

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-МЕТОДИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

/

III INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONFERENCE
«COMPUTER TECHNOLOGY AND MECHATRONICS»



Харків

2021

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

(27 травня 2021 р.)

«COMPUTER TECHNOLOGY AND MECHATRONICS»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ

ІІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

/

**PROCEEDINGS OF THE THIRD INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
METHODICAL CONFERENCE**

Харків, 2021

УДК 004:629:656:658

Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами III міжнародної науково-методичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2021. – 284 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами та фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів. Відповідальність за зміст та наукові результати несуть автори.

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2021 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 854 від 16 грудня 2020 р.)

УДК 681.518.54

CLOUD COMPUTING АВТОМОБІЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Алексієв О.П., Мацій М.Є.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Для розвитку та експлуатації транспортної інфраструктури потрібні потужні комп'ютерні ресурси. Але сучасний стан та можливості їх удосконалювання гальмує брак коштів, що властиво практично усім місцевим органам самоврядування. Вирішення проблеми можливо за рахунок отримання додаткових комп'ютерних ресурсів на базі існуючих великих комп'ютерних систем, корпоративних мереж за рахунок застосування новітніх WEB технологій, та відповідний інформаційний розвиток транспортної інфраструктури [1].

Перш за все, це використання Cloud Computing – віртуального середовища, що складається із гетерогенних розподілених систем та виконує розподіл необхідних ресурсів для спільноти користувачів на рівні: «Програмне забезпечення + Сервіси». У ролі користувачів можуть виступати, як організації і віртуальні спільноти, що поєднані у соціальній мережі, так й окремі користувачі, співробітники транспортних корпорацій [2].

Сьогодні стає прозорою межа між державними, корпоративними та приватними системами, що потребують використання WEB технологій. Це надає можливості застосування платформи таких глобальних структур для ефективного вирішення найскладніших наукових, навчальних та комерційних задач. Така технологія є актуальною для будь якої транспортної організації, автотранспортного підприємства, автобусної станції, транспортних відділів органів міського самоврядування, транспортних управлінь, транспортних наукових організацій.

Впровадження відповідної віртуалізації на транспорті для підвищення потужності комп'ютерних ресурсів базується на досвіді створення Cloud

Computing на основі GRID. Ця реалізація представимо як створення GRID-ресурсів та GRID-сервісів (рис. 1) [3].

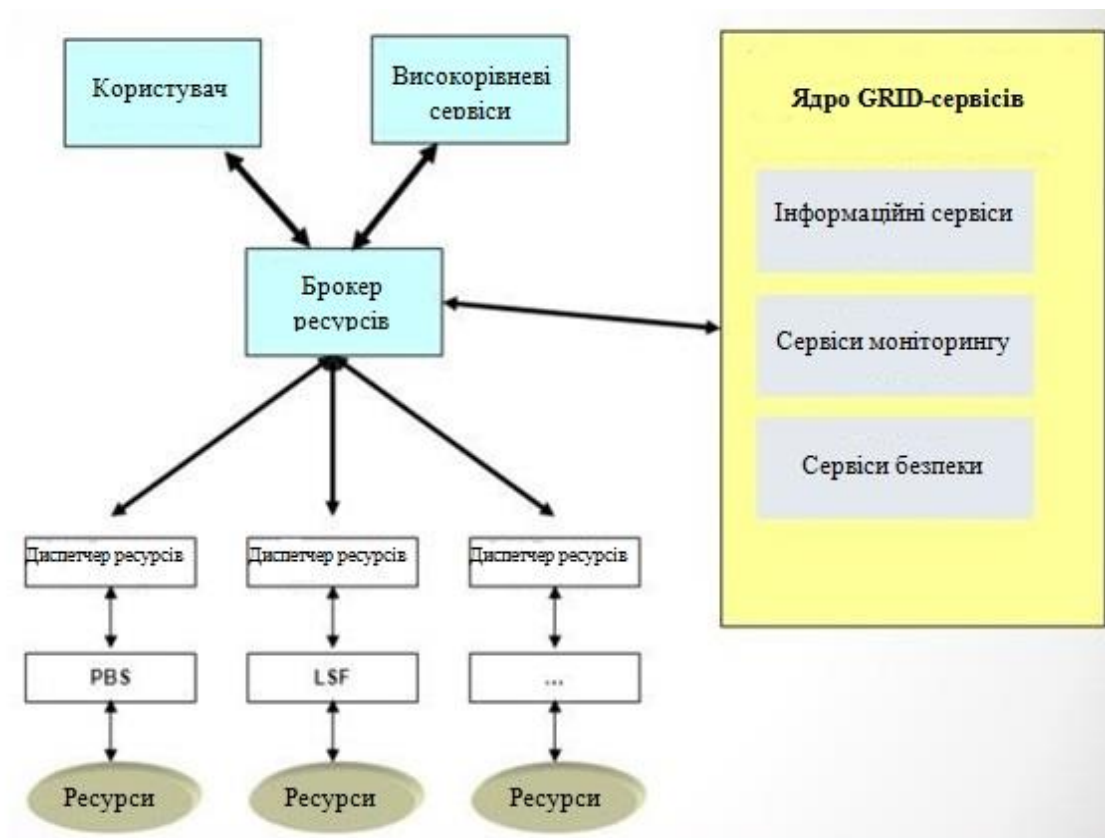


Рисунок 1 – Складові GRID-середовища транспортної корпорації

Мережеві ресурси складаються з систем, що дозволяють виконувати балансування навантаження на вузлах мережі та забезпечують захист і можливості формування віртуальних мереж VLAN.

VLAN (Virtual Local Area Network) – група пристроїв, які мають можливість взаємодіяти між собою на каналному рівні, хоча фізично при цьому вони можуть бути підключені до різних мережевих комутаторів.

Також, навпаки, пристрої, що перебувають у різних VLAN, невидимі друг для друга на каналному рівні, навіть якщо вони підключені до одного комутатору, і зв'язок між цими пристроями є можливим тільки на мережевому та більш високих рівнях.

Між GRID-ресурсом та користувачем, встають GRID-сервіси, які забезпечують прозорість роботи користувача у новому середовищі.

Для реалізації апаратної підтримки GRID-сервісів, оптимальним є надання організацією послуг хостингу, як традиційного WEB-хостингу, що дозволить організувати приватний WEB-портал на рівні окремого користувача, так і на рівні спільноти користувачів, що працюють над одним проектом. Цій хостинг надає можливості рівномірного розподілення серверних ресурсів між користувачами [4].

Таким чином, буде отримано структуру GRID-середовища транспортної організації або окремого учасника руху, яке за своєю конструкцією також нагадує сітку. При визначенні цієї методології застосування GRID – ці системи треба розглядати, як складні організаційно-технічні. Потрібно не забувати про технологію WEB, що надає засоби для самоорганізація користувачів. Також, треба застосовувати засоби віртуалізації для консолідації чи реорганізації обчислювального середовища.

Список використаних джерел

- [1] Богомолів В.О., Алексієв В.О. Концептуальне обґрунтування та синергетичний підхід до розвитку транспортних систем. Інформаційнокеруючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. 2009. № 5(78). С. 59–63.
- [2] O. Alekseyev, V. Alekseyev D. Klets, V. Khabarov, et al. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol.6. N 3 (90), P. 14–25. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.116351.
- [3] Інтерактивний дорожній тестер: пат. 97432 U Україна, МПК(2015.01) G01C 23/00; заявник та патентовласник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. заявл. 27.10.2014; опубл. 10.03.2015. Бюл. № 5.
- [4] Алексієв О.П., Алексієв В.О., Маций М.Є. Використання веб-технологій для вдосконалення перевізних процесів. Вісник ХНАДУ. Вип. 92, Харьков. 2021, С.7-17.

УДК 629

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЯ

Тімонін В.О.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, Харків

Застосування нових інформаційних технологій при вирішенні задач автомобільного транспорту є одним з істотних етапів прискорення науково-технічного прогресу. Зокрема, при забезпеченні безпеки руху автомобіля пред'являються підвищені вимоги до його змісту в справному технічному стані, що забезпечується своєчасним проведенням діагностики несправностей вузлів автомобіля. Однак, проведення діагностики за відомими методиками навіть за допомогою діагностичних засобів (приладів) вимагає значних матеріальних засобів і фахівців високої кваліфікації, а прогнозування відомими способами практично неможливо. Метою створення інтелектуальних систем для технічного обслуговування (ТО) є автоматизація процесів діагностики несправностей і прогнозу залишкових ресурсів вузлів автомобіля у вигляді побудови експертної системи, що дозволяє проводити діагностику несправностей вузлів автомобіля; визначати способи усунення несправностей; виробляти рекомендації з технічного обслуговування н ремонту несправних вузлів автомобіля; прогнозувати залишковий ресурс деяких вузлів автомобіля. Для вирішення цих завдань розробляються системи прогнозування та управління станом, що є основним елементом інтелектуальних систем для ТО.

Система прогнозування технічного стану - це комплекс апаратних і програмних засобів, призначені для обробки експлуатаційних даних транспортного засобу, його діагностики та прогнозування. Вони можуть бути вбудовані в бортову електроніку і / або автономні системи для подальшого технічного обслуговування.

Так як сучасні автомобілі обладнані десятками датчиків для контролю і

моніторингу численних підсистем, то вони є ідеальними кандидатами на оснащення системою прогнозування та управління станом. Дані отримані від численних датчиків тиску масла, температури масла, оборотів двигуна, навантаження двигуна і т.п. під час експлуатації автомобіля можуть бути представлені як в графічному, так і в цифровому вигляді. Ця важлива функціональна можливість дозволяє програмному забезпеченню візуалізувати набагато більш складні взаємозв'язки, ніж міг би зафіксувати людина.

Програмне забезпечення (ПО), які не тільки обробляють діагностичні дані, але і навчають комп'ютери візуалізувати взаємозв'язку між різними частинами системних даних (зазвичай показань датчиків) з використанням складних алгоритмів розпізнавання образів, згодом можуть розпізнати навіть найменше їх зміна і таким чином визначити неполадку в системі. Завдяки здатності ПО оперувати великою кількістю даних, вони можуть стежити за поведінкою системи і попередити користувача, коли знадобиться його втручання. Таким чином, комп'ютер є інструментом, який скорочує обсяг необроблених даних, перетворюючи їх в корисну інформацію, що дозволяє вживати конкретних заходів.

Система прогнозування технічного стану повинна складатися з наступних підсистем:

- спостереження - підсистема прогнозування та управління станом спостерігає за загальним станом автомобіля і завчасно повідомляє про майбутні збої;
- виявлення і локалізація несправностей - підсистема зіставляє сигнатури при наявності несправностей з реальними збоями і автоматично локалізує місце їх виникнення в майбутньому;
- прогнозування - підсистема визначає приблизний термін, протягом якого несправність повинна бути усунена. При вирішенні задачі прогнозування технічного стану автомобіля використовується комплекс програм прогнозування, які забезпечують обробку даних чергового діагностування, що надійшли з технічних засобів автомобіля або центру

технічної діагностики; виконання прогнозу технічного стану автомобіля з урахуванням індивідуальних особливостей.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

1. Дослідити процес діагностики несправностей вузлів автомобіля та виділити основні процедури цього процесу.
2. Сформуванати базу знань для пошуку несправностей вузлів автомобіля.
3. Для прогнозування залишкового ресурсу розробити алгоритми визначення залишкової довговічності окремих вузлів з урахуванням відомих закономірностей процесу зношування деталей автомобільної техніки.
4. Розробити і реалізувати експертну систему.

Таким чином, система прогнозування технічного стану може стати дієвим інструментом прийняття рішень з технічного обслуговування автомобілів. Програмне забезпечення системи прогнозування дозволить завчасно повідомити водієві про необхідність вживання профілактичних заходів. Дана система може використовуватися як в автономному варіанті (в автомобілі), так і в мережевому варіанті (дані передаються і обробляються в диспетчерському центрі СТО). Інтелектуальне технічне обслуговування, на відміну від планового, дозволить змінювати деталі не так часто, а також продовжить термін експлуатації автомобіля і скоротить кількість поломок і незапланованих ремонтів.

УДК 004:92

ФРАКТАЛЬНА АНІМАЦІЯ У МУЛЬТИМЕДІЙНОМУ КОНТЕНТІ

Удовиченко В. М.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв, Харків

Фрактальна анімація, як напрямок генеративного мистецтва, набуває все більшої популярності на ринку мультимедійних продуктів. Анімовані об'ємні фрактали використовуються для дизайну різноманітного контенту, а саме:

оформлення простору у відео-проєктах та відео-арті, великому кінематографі та комп'ютерних відеоіграх. З огляду на те, що постійно зростає популярність тривимірної фрактальної анімації та графіки, як засобів оформлення мультимедійного контенту і концептуального напрямку серед дизайнерів та великих комерційних компаній, пов'язаних із кіномистецтвом або сферою комп'ютерних ігор, обрана нами тема є актуальною.

Аналіз досліджень показав, що існує не так багато публікацій, присвячених темі використання фрактальної графіки у різних типах контенту. Це зумовлено тим фактом, що цей напрямок відносно новий і тільки набуває обертів. Так, Андрій Льюшкін у публікації «В лісах фрактальної графіки» (2013 р.) [1] викладав загальні положення про використання фракталів, принципів їх побудови у графіці, комп'ютерних технологіях і у точних науках. Шамус Янг (Shamus Young) написав статтю “What The Heck is a Fractal and How Does It Apply to Games?” [4], присвячену використанню процедурних ландшафтів у гейм дизайні та концептуальності фракталів як основи для карт відеоігор. Ще однією публікацією, на яку варто звернути увагу, є стаття Спенсера Фавцета (Spencer Fawcett) “Stephane Ceretti and the VFX of ‘Doctor Strange’” [5], де детально було розібрано, як фрактальна анімація використовувалася для оформлення фільму «Доктор Стрендж», та з якими складнощами зустрілися дизайнери під час розробки ефектів.

Принципи побудови фракталів зустрічаються в природі. Вони активно використовуються для генерації процедурних об'єктів, карт, просторів, що мають імітувати реалістичний ландшафт [2]. Але предметом досліджень були приклади, які базуються не на фрактальній генерації реалістичних світів, а навпаки, демонструють можливості фрактальної анімації у напрямку фантастики, майбутнього, інших всесвітів, футуристичних локацій.

Фрактали – особливий вид сучасного мистецтва і дизайну, оскільки вони дають змогу, на основі математичних формул, створити будь-яку форму або місцевість, яку не здатна уявити людина. Як правило, фрактальна графіка й анімація додаються до відео-контенту фрагментарно, але існують приклади їх

застосування як основного засобу виразності [1]. В експериментальних роликах та іграх нерідко фрактальні тривимірні об'єкти стають основою для цілого світу, який має досліджувати спостерігач очима героїв таких проєктів. Два короткометражних фільми Джуліуса Хорстх'юїса (Julius Horsthuis), “Dream” (2014 р.) і “Mandelrun” (2017 р.), є прикладами поєднання фрактальної анімації зі зніманням живих людей та реальних локацій. Роликом «Mandelrun» автор демонструє можливості використання Mandelbulb3D у якості інструменту для створення унікального оточення та вивчення методів комбінації тривимірного простору фракталів із відеоматеріалами на зеленому екрані [3].

“Marble Marcher” — відеогра з динамічними фрактальними локаціями, по яких котиться скляна кулька., є прикладом масштабності та нескінченності, що притаманно анімації фракталів.

У ролику “LIFE BEYOND: Chapter 1. Alien life, deep time, and our place in cosmic history” від Melodysheep гармонійно з'єднано вишукану тривимірну анімацію, ефекти, «живе» відеознімання та фрагменти короткометражного фільму Джуліуса Хорстх'юїса “Fraktaal” В цій компіляції фрактальна анімація Хорстх'юїса використана для візуалізації можливого життя у майбутньому.

Відеогра “Yedoma Globula” від гейм-дизайнера під псевдонімом Bananaft — це «пісочниця», де гравці мають досліджувати та розглядати процедурні фрактальні пейзажі. Гра повністю базується на згенерованих тривимірних фрактальних локаціях і весь ігровий процес спрямований на їх огляд.

У повнометражних фільмах фрактальна анімація зазвичай виконує не стільки концептуальну роль, скільки візуальну. Фрактали є доволі складною системою, їх поєднання із «живим» зніманням чи іншою анімацією сьогодні знаходиться в експериментальному стані. Зараз занадто складно органічно вписувати фрактальну анімацію у реалістичний простір фільмів, навіть попри природного походження фрактальних принципів. Повний метр потребує максимально можливої якості, що зумовлено комерційним підходом до його

знімання, а ідеальне впровадження дивакуватих фракталів у відеокадри потребує забагато витрат і ускладнюється технічними можливостями. Проте, в останні роки на фрактали у великому кіновиробництві почали звертати все більше уваги.

У фільмі “Doctor Strange” (2016 р.) від студії Marvel для анімації деформацій міста, приміщень та деяких магічних елементів було використано 3D-фрактали. Автори проєкту наполягають на тому, що ця робота була складною [5]. Фрактали – є процедурними об'єктами, що складно контролювати й робити їх такими, які вони мають бути у кінцевому продукті. Особливо помітно це проявляється у тому випадку, коли фрактали повинні поєднуватися із реальними місцевостями й живою грою акторів.

Перші спроби використання фрактальної анімації вже зроблені не тільки в експериментальних роликах або інді-іграх, а й у касових повнометражних фільмах. Тому ми можемо стверджувати, що за фрактальною анімацією очікується майбутнє, яке ми зараз тільки намагаємося уявити.

Висновки: Підсумовуючи, можна стверджувати, що тривимірна фрактальна анімація поступово стає не засобом оформлення візуального контенту, а повноцінним концептуальним напрямком сучасного генеративного мистецтва. У ході пошуків прикладів використання фрактальної анімації та подальшого їх аналізу, ми виявили, що цей напрямок активно розвивається та набуває популярності не тільки серед окремих дизайнерів, а й у середовищі комерційних проєктів.

Список використаних джерел

- [1] Лёушкин А. В лесах фрактальной графики. Часть 4 : веб-сайт. URL: <https://compuart.ru/article/23713> (дата звернення 21.11.2020).
- [2] Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М.: Институт компьютерных исследований, 2002. 656 с.
- [3] Horsthuis Julius: веб-сайт, URL: <http://www.julius-horsthuis.com/> (дата звернення 21.11.2020)
- [4] Shamus Young «What The Heck is a Fractal and How Does It Apply to

Games?»): веб-сайт, URL: <https://v1.escapistmagazine.com/articles/view/video-games/columns/experienced-points/13809-Here-is-How-Fractals-Apply-to-Procedurally-Generated-Games> (дата звернення 22. 11. 2020)

[5] Spencer Fawcett «Stephane Ceretti and the VFX of ‘Doctor Strange»): веб-сайт, URL: <https://www.awn.com/vfxworld/stephane-ceretti-and-vfx-doctor-strange> (дата звернення 29. 11. 2020)

УДК 004

**Інформаційна технологія синтезу виявлення витоків теплоносія в
мережах теплопостачання**

Петренко Ю.А., Тихоненко В.Д

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
Харків*

Інформаційна система управління організацією є організаційно-технологічним комплексом методичних, технічних, програмних та інформаційних засобів, спрямованим на підтримку і підвищення ефективності процесів і управління організацією, в основі якого лежить комплекс спеціалізованого програмного забезпечення.

Структура інформаційної технології синтезу виявлення витоків теплоносія (ВВТ) повинна задовольняти наступним вимогам.

1. Відповідно відображати цілі об'єктів і процесів аналізу і синтезу в цілому і окремих їх частин, а також володіти повнотою відображення їх функцій.
2. Використовувати методи представлення, що забезпечують облік професійного досвіду фахівців-користувачів у поєднанні з формалізованими методами опису окремих етапів аналізу і синтезу, точність яких повинна відповідати повноті і достовірності вихідної інформації.
3. Бути інформативною по об'єкту і процесу аналізу і синтезу з точки

зору їх розробки, так і з точки зору оцінок інженерно-економічних і соціально-екологічних характеристик.

4. Забезпечувати розв'язність задач аналізу і синтезу проектних рішень і їх спадкоємність, що означає, що кожне наступне не повинно призводити до необхідності принципової коригування раніше прийнятих.

5. Бути формальною, що передбачає застосування методів, що забезпечують внесення структури (логічної і процедурної послідовності операцій моніторингу аварій) в слабо структурований процес виявлення витоків теплоносія.

6. Бути конструктивною, тобто дозволяти її реально використовувати при створенні як системи в цілому, так і окремих її елементів підсистем. Це означає, що окремі елементи (фрагменти) такої моделі повинні допускати спадну декомпозицію до рівня окремих, проектних і вирішальних процедур і операцій.

Інформаційна система управління організацією є організаційно-технологічним комплексом методичних, технічних, програмних та інформаційних засобів, спрямованим на підтримку і підвищення ефективності процесів і управління організацією, в основі якого лежить комплекс спеціалізованого програмного забезпечення. [1]

Для розробки інформаційної технології ВВТ потрібно проаналізувати особливості та необхідність прийняття рішення щодо оптимізації моніторингу аварій. На першому етапі структуру системи ВВТ необхідно провести обстеження об'єкта і виявити основні особливості та вимоги до вирішень задачі ВВТ. На другому етапі проводиться вибір мети та її досягнення – обґрунтування моделей багатокритеріальної оцінки та оптимізації, а також розробка інформаційне забезпечення системи.

Оскільки в загальній постановці завдання синтезу вирішити досить складно, для досягнення поставленої мети потрібно декомпозиювати її на менші структурні цілі.

Це робиться, дотримуючись основних принципів декомпозиційованого

підходу, коли кожен попередній етап повинен звужувати область допустимих рішень наступного етапу, а результати, прийняті на нижчих рівнях, враховуються при корекції рішень вище розміщених рівнів, так як в загальному вигляді її рішення пов'язане з великими обчислювальними витратами.

З урахуванням декомпозиції на менші структурні цілі процес їх досягнення включає в себе послідовність наступних завдань:

- розробка моделей структурного ВВТ;
- розробка моделі топологічного ВВТ (визначення варіантів з'єднання датчиків і комутуючого пристрою(КУ), та сервера);
- розробка моделей вибору типів і видів датчиків виявлення витоків за функціональністю і за економічними критеріями. [2]

Результати кожного попереднього етапу є вхідними даними для наступних етапів. На кожному з етапів передбачена зворотний зв'язок, тобто перехід на будь-який з попередніх етапів.

Список використаних джерел

- [1] Leak Detection [Internet resource] // Atmos International – Resource access mode: <https://www.atmosi.com/us/solutions/leak-detection/>.
- [2] Software Leak Detection Systems. 1st Edition [Internet resource] // American Petroleum Institute. – 1995. – Resource access mode: <https://www.atmosi.com/en/news-events/blogs/six-standards-that-affect-your-pipeline-leak-detection-program/>.

УДК 004:92

ІЗОМЕТРИЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ В 3D-АНІМАЦІЇ

Салата О.А.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв, Харків

В умовах перенасичення ринку кожен продукт — комерційний чи ні — вдається до найрізноманітніших хитрощів аби привернути увагу споживача.

Якщо розглядати це питання з художньої точки зору, то найкраще це вдається дизайну з неприродньо яскравими кольорами, стилізацією чи незвично деформованими пропорціями. Все, що виходить за рамки звичного, стає таким собі тригером для реципієнта, змушуючи повернути до себе увагу.

Серед таких художніх засобів можна виділити застосування *ізометричної проєкції* — різновиду аксонометричної проєкції, при якій коефіцієнт спотворення в зображенні тривимірного об'єкту по всіх трьох осях однаковий. Тобто, відношення довжини спроектованого на площину паралельного до координатної осі відрізка до дійсної довжини відрізка залишається незмінним [1]. Навіть сам термін «ізометрія» означає «однаковий розмір» (дав.-гр. ἴσος «рівний» + μετρέω «вимірювання»).

Детально феномен ізометричного дизайну у роботі «Why the world relies on a Chinese “perspective”» розглядає Ян Крікке (Jan Krikke). Джеремі Сеньйор (Jeremy Signor) у статті "Retronauts: The Continued Relevance of Isometric Games" описує, в чому полягає актуальність ізометричних ігор. А навчальний посібник «Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка» за редакторством А. П. Верхоли розкриває суть ізометричної проєкції в контексті технічних наук.

Попри те, що ізометричні зображення існують протягом століть, вони й досі не втрачають своєї привабливості. Згідно Яну Крікке, паралельна перспектива зародилася в Китаї, де виконувала загалом естетичну функцію. Аксонометрія (в тому числі ізометрія) та, пов'язана з нею, графічна граматики набули нового технічного значення під час застосування цієї техніки на сході. Вільям Фаріш у статті “On Isometrical Perspective” (1822 р.) зазначає про необхідність точних креслень, що позбавлені оптичних спотворень [2, 5]. Згодом, після цього, ізометрія стала безцінним інструментом для інженерів. Вона була включена в навчальні програми архітектурних навчальних курсів в Європі та США. З 1920-х років паралельна перспектива стала важливою графічною технікою для художників, архітекторів та інженерів [3]. Тільки через значний час ізометрія знову стала застосовуватися в контексті дизайну.

Оскільки точка сходу в ізометричній проекції відсутня, лінії в ній розташовані паралельно одна одній. Відсутність перспективного спотворення дозволяє зобразити об'єкт не таким, яким його сприймає людське око, а таким, яким він є насправді. Об'єкт розвернений до глядача у три чверті, а сам глядач наче споглядає зверху. Завдяки цій особливості ізометрія дозволяє показати велику кількість деталей не створюючи хаосу. Складна інформація перетворюється на наочну схему, зрозумілу та легку для сприйняття.

Слід зазначити, що серед особливостей ізометричної проекції є певні обмеження для дизайнера. Відсутність перспективи позбавляє зображення глибини, через що важко розібратися, де саме, відносно один одного, знаходяться зображені об'єкти. Але, окрім обмежень, ізометрія надає дизайнерам значні переваги та можливості для прояву фантазії. Ізометричні зображення можуть бути найрізноманітнішими, їх застосування варіюється від іконок до анімаційних відео та ігрової графіки. Тож, за видимою примітивністю такої стилістики ховається потужний інструмент, що є універсальним та адаптивним до мінливих тенденцій.

Таким чином, ізометрія ідеально підходить для зображення структурованої інформації. Вона спроможна допомогти глядачу побудувати інтуїтивно зрозумілі зв'язки між деталями, краще запам'ятати необхідну інформацію та просто зацікавити. Завдяки універсальності ця техніка не втрачає своєї актуальності протягом століть та дивує різноманіттям, що робить її потужним інструментом для сучасних дизайнерів.

Список використаних джерел

- [1] Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: Навчальний посібник / За ред. А. П. Верхоли. — К.: Каравела, 2005. 304 с.
- [2] Barclay G. Jones Protecting historic architecture and museum collections from natural disasters. University of Michigan, 1986. 243 с.

- [3] Jan Krikke «Why the world relies on a Chinese “perspective”»: веб-сайт, URL: <https://medium.com/@jankrikkeChina/why-the-world-relies-on-a-chinese-perspective-cf3122caf67f> (дата звернення 25. 11. 2020)
- [4] Signor Jeremy "Retronauts: The Continued Relevance of Isometric Games": веб-сайт, URL: <https://www.usgamer.net/articles/twisted-perspective-the-continued-relevance-of-isometric-games> (дата звернення 26. 11. 2020)
- [5] William Farish "On Isometrical Perspective". In: Cambridge Philosophical Transactions, 1822.

УДК 621.22

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН ВСТАНОВЛЕННЯМ
СИСТЕМИ ВИЗНАЧАЛЬНИХ І ВІДТВОРЮВАНИХ
ДІАГНОСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГІДРОПРИВОДА**

Пімонов І.Г., Федючков М.В.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
Харків*

Надійність будівельних машин, включаючи їх гідропривід, формується на стадії проектування і виготовлення і підтримується під час експлуатації [1...5, 8, 9].

Надійність гідроприводу забезпечується системою експлуатації машин з застосуванням технічної діагностики. Висока надійність машин не є самоціллю. Необхідно враховувати, якою ціною вона досягається, тому що ефективність роботи будівельних машин визначається прибутком, який одержується від їх експлуатації [6]

$$П = Р - З \quad (1)$$

де П, Р, З – прибуток, результат і витрати.

Прибуток буде тим більшим, чим меншими будуть витрати на технічну експлуатацію, включаючи вартість діагностичного устаткування, витрати на

його розробку, експлуатацію, а також підготовку гідроприводу до діагностики (1).

На виробничих підприємствах використовується бортова діагностика гідроприводів та діагностика за допомогою стаціонарних стендів. Якщо для бортової діагностики фахівці спроможні запропонувати ефективну методику та необхідне обладнання [7], то для баз механізації необхідна їх розробка. Метою роботи є підвищення ефективності будівельних машин вдосконаленням діагностики їх гідроагрегатів на базах механізації. Для досягнення цієї мети розв'язуються наступні задачі:

- удосконалюються засоби діагностики у напрямі поліпшення показників, що визначають їх якість,
- визначаються складові погрішності діагностики гідроагрегатів на розробленому устаткуванні та вплив окремих параметрів на цю погрішність.

Значно зменшити вартість стаціонарного діагностичного устаткування можна зміною принципу дії стенда. Ця зміна полягає в наступному (рис. 1).

Частина стенду, що здійснює традиційну діагностику, складається з гідравлічної системи (рис. 1, - а), встановленої на раму і електропривода.

Гідравлічна система стенду [2] складається з наступних вузлів і агрегатів, сполучених між собою трубопроводами: гідробак 1, насос, що діагностується, 2, гідравлічний блок 3, для регулювання тиску, манометр 4, фільтри 5, розподільник 6, запобіжний клапан 7, лічильник рідини 8, терморегулятор 9, термометр 10. Насос, що діагностується, забирає робочу рідину по всмоктуючій лінії з гідробака і нагнітає її в гідросистему стенду, одержуючи обертання від гідродвигуна через клинопасову передачу і кулачкову муфту. Продуктивність насоса визначається за допомогою лічильника рідини при номінальному тиску, створюваному гідравлічним блоком, і при постійній температурі робочої рідини. Постійна частота обертання забезпечується електродвигуном. Випробовуваному насосу забезпечується режим обкатки або вимірюється його продуктивність зміною положення розподільника 6.

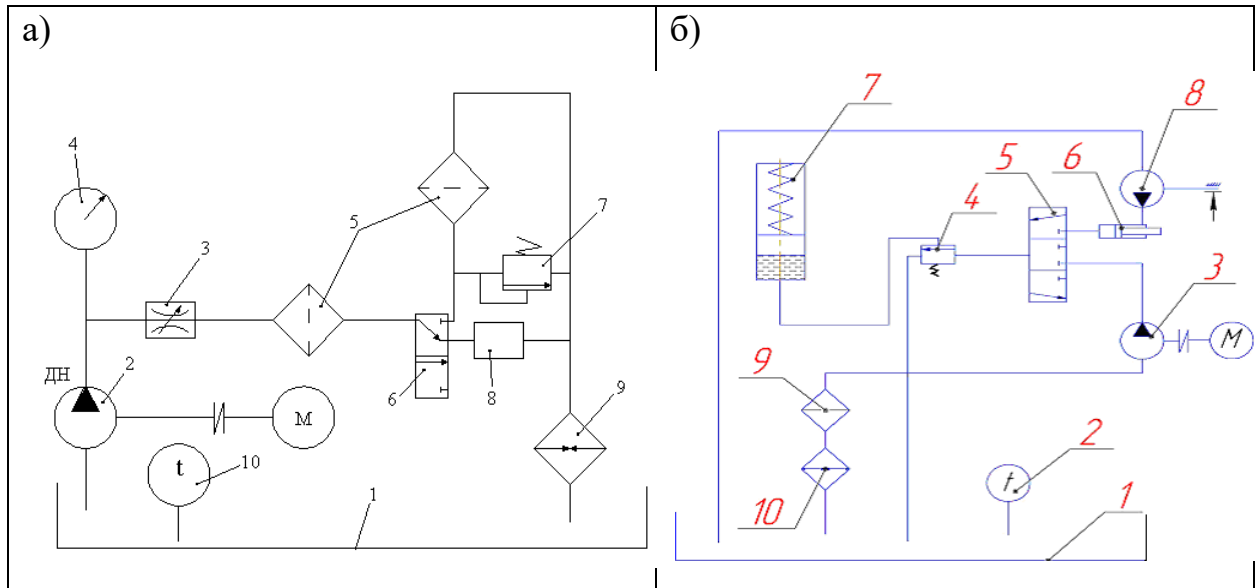


Рисунок 1 - Схеми діагностичних стендів: а) – традиційного, б) - тестового

Замість традиційного, пропонується стенд, що забезпечує діагностику безперервною тестовою дією, продавлюючи робочу рідину через зазори в гідроагрегаті або здійснюючи імпульсну тестову дію за допомогою гідроаккумулятора.

Енерговитрати в традиційному стенді визначаються значеннями параметрів (p_n , nV_0 , t), не залежних від технічного стану насоса, і залишаються практично постійними. З повним навантаженням стенд працює половину загального часу діагностики, яка витрачається на установку гідроагрегату, на розгін стенду після включення, на установку необхідного тиску робочої рідини (і у разі потреби її температури), на зняття показників стенду. Практично час діагностики в середньому дорівнює одній-трьом хвилинам.

Розрахунки показують, що в розробленому стенді рівність $A_1 = N_1 \cdot t_2$ може бути забезпечено практично будь-яким поєднанням значень потужності приводу насосної станції стенду і часу заповнення гідроаккумулятора. Це дозволяє, задавшись часом заповнення гідроаккумуляторів (30-60), одержати необхідну потужність приводу 300-600 Вт, замість 15-36 кВт, необхідних для

діагностики традиційним методом. Як наслідок, значно зменшується загальна маса стенду, необхідна кількість робочої рідини.

Проведені дослідження показали, що тестове діагностування має істотні переваги в порівнянні з іншими методами.

Таблиця 1 – Основні технічні показники стендів

Найменування показників	Традиційний		Розроблений	
	Розрахункова формула	Значення	Розрахункова формула	Значення
Теоретична продуктивність насоса, см ³ /с.	$n \cdot V_0$	1480	$n_1 \cdot V_{01}$	280
Потужність приводу, кВт.	$N = p_H \cdot n \cdot V_0$	36	$N_1 = \frac{A_1}{t_2}$	1
Енерговитрати, кДж.	$A = N \cdot t$	2200	$A_1 = p_{cp} \cdot V_{\Gamma} = p_{cp} \cdot Q_{\max} \cdot t_1$	36,2
Час діагностики і зарядки гідроакумулятора, с.	t	60	t_1, t_2	180
Маса стенду, кг	G	1920	G_1	180
Об'єм бака, л	V_{σ}	90	$V_{\sigma 1}$	15
Відносна вартість	\bar{C}	1	\bar{C}_1	0,15

У таблиці 1.1 прийняті наступні позначення: A, A_1, N, N_1 – енерговитрати на діагностику і необхідна потужність приводу стендів традиційного і що розроблюється відповідно; n, n_1 – частота обертання привідних насосів стендів; t, t_1 – час діагностики; t_2 – час зарядки гідроакумулятора; $G, G_1, V_{\sigma}, V_{\sigma 1}, \bar{C}, \bar{C}_1$ – маса, об'єм баків і відносна

вартість стендів; P_{cp} - середній тиск в гідроакумуляторі; Q_{max} - найбільші внутрішні витоки в насосі.

Проведені дослідження показали, що тестове діагностування має істотні переваги в порівнянні з іншими методами.

Наукову ідею необхідно обґрунтувати конструктивним рішенням. Ця задача вирішувалася в наступних напрямках:

- здійснювався пошук вдалого принципу дії та конструктивного виконання вимірювального блоку;
- здійснювався пошук вдалого принципу дії та конструктивного виконання силового блоку.

Конструктивне виконання вимірювального блоку вдалося поліпшити за рахунок заміни визначального діагностичного параметра. Замість часу надходження постійного об'єму робочої рідини, як визначального діагностичного параметра, застосовано силу реакції струменю, що витікає з вимірювального блоку.

В процесі досліджень розроблених устаткувань, отримані аналітичні залежності, що зв'язують структурні та діагностичні параметри. Їх аналіз дозволив встановити кількісні закономірності зміни визначального діагностичного параметра; погрішності діагностування гідроагрегатів и вкладів в цю погрішність окремих діагностичних параметрів в залежності від технічного стану гідроагрегата [10, 11].

Висновок. Система діагностичних параметрів, що включає визначаючий діагностичний параметр (реакцію, надходженої через сопло, струмені робочої рідини) і відтворні діагностичні параметри (тиск і температуру робочої рідини, постійний об'єм робочої рідини в гідроакумуляторі) забезпечує зменшення необхідної потужності приводу стенду більш ніж на порядок, зменшення маси стенду, кількості робочої рідини, необхідної для його роботи, а також вартості стенду.

Список використаних джерел

[1] Техническая диагностика гидравлических приводов. /Т.В. Алексеева, В.Д.

- Бабанская, Т.М. Башта и др.; Под общ. ред. Т.М. Башты. - М.: Машиностроение, 1989.- 264 с.
- [2] Технические средства диагностирования: Справочник / В.В. Ключев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; Под общ. ред. В.В. Ключева. - М.: Машиностроение, 2003.- 672 с.
- [3] Техническая диагностика тракторов и зерноуборочных комбайнов. А.В. Аллилуев, Н.С. Ждановский, А.В. Николаенко и др. Под общ. ред. В.М. Михлина. - М.: Колос, 2008.- 287 с.
- [4] Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика: Справочное пособие. - М.: Машиностроение, 2001.- 672 с.
- [5] Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: Справочник. М.: Машиностроение, 2013.- 301 с.
- [6] Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництво. Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції та Міністерства фінансів України, № 218/446 від 26.09.2011р
- [7] Пимонов И.Г. Повышение эффективности эксплуатации строительных машин совершенствованием бортового диагностирования их гидроприводов. // Вестник Харьковского национального автомобильно – дорожного университета, сборник научных трудов. – Харьков: РИО ХНАДУ. – 2004. – вып. 27. - С. 187 – 192.
- [8] Александровская Л. Н., Афанасьев А. П., Лисов А. А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем. - М.: Логос, 2011.-206 с.
- [9] Анилович В.Я., Карпов В.Г. Обеспечение надёжности машин сельскохозяйственной техники. Киев: «Техніка», 2018. – 125 с.
- [10] Пимонов Г.Г., Романенко, Л.Г. Повышение эффективности строительных машин диагностированием их гидроагрегатов при техническом обслуживании и ремонте. // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. // Сборник научных трудов № 33 «Интенсификация

рабочих процессов строительных и дорожных машин. Серия: Подъёмно – транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование». – Днепропетровск: ПГАСА, 2005.-с. 208 – 212.

- [11] Пимонов И. Г. Обеспечение точности бортового диагностирования гидроприводов строительных машин // Автомобильный транспорт: серия «Совершенствование машин для земляных и дорожных работ», сборник научных трудов. – Харьков: РИО ХНАДУ. - 2003– вып. 6. С. 91 – 93.

УДК 004:92

ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНОГО 3D ДИЗАЙНУ В СУЧАСНОМУ РЕКЛАМНОМУ ПРОСТОРИ

Ізбаш М.С.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв

Імерсивний 3D дизайн є потужним інструментом взаємодії бренду з глядачем. Імерсивність має властивість захоплювати увагу глядачів. За останні декілька років багато відомих брендів застосовували у своїх рекламних компаніях 360° відео, доповнену та віртуальну реальність. Як результат, ці компанії створювали глибоке емоційне враження на глядача. Цей факт дає підставу вважати, що тема 3D імерсивної реклами є актуальною. Взагалі, імерсивність (від англ. Immersive — занурювати) формується тоді, коли рухи, кольори, баланс форми та функції викликають емоції у глядача та впливають на його думки або дії.

У доповіді “The emotional and cognitive effect of immersion in film viewing” вчені дослідили, що чим більша імерсивність контенту, тим більш яскраві емоції вона викликає [3]. Тобто, мета реклами — помістити глядача у вигаданий світ, знищивши межі існування реальності й ілюзії. Френк Роуз (Frank Rose) у статті “The power of immersive Media” [4], дослідив що глибокий досвід занурення відбувається тоді, коли рекламу використовують не тільки як джерело розваг чи інформації, а й як засіб заохочення глядачів до цінностей

компанії. Було виявлено, що сучасний глядач прагне взаємодіяти з імерсивним дизайном, а не бути лише спостерігачем. Цей факт призвів до появи нових видів цифрового мистецтва та технологій. Кінорежисер Джеймс Камерон (James Cameron) наполягав на тому, що 3D технології створюють особливий вид взаємодії між людиною та відео контентом, через високі імерсивні властивості об'ємних фігур, персонажів тощо [5]. У книзі “Handbook of Research on the Global Impacts and Roles of Immersive Media” McCallum K., J. F. Morie. [1], як і у статті “Immersive-virtual emotional experience: Analysis of psycho-physiological patterns in a free exploration of an art museum” Marín-Morales J., Higuera-Trujillo J. L., Greco A., Guixeres J., Llinares C., Gentili C., Scilingo P. E., Alcañiz M., Valenza G., [2] описано важливість заохочення глядачів новими видами імерсивного дизайну, доведено необхідність створення відчуття «тут і зараз» у анімації.

Яскравим зразком імерсивного дизайну є реклама “Buble: Follow Me”¹, випущена 7 вересня 2020 року. Особливу роль тут відіграє віртуальний персонаж, який взаємодіє з аудиторією у реальному часі та всі його рухи формуються на основі поведінки глядачів.

У 2015 році компанія “Coca-Cola” створила «питну рекламу»². Високий емоційний відгук був досягнутий завдяки впровадженню акції безкоштовної склянки напою за допомогою імерсивної реклами. Для того, щоб її отримати, аудиторія мала піднести смартфон, у якому зображувалась порожня склянка, до екрана телевізора, де транслювалась у 3D анімація напою. У 2018 році “Coca-Cola” створила іншу рекламну компанію з досвідом AR (англ. augmented reality, AR — «дополненная реальность») анімації³. У ході експерименту аудиторія мала змогу грати з віртуальними зірками футболу.

Американський моушн-дизайнер Тревіс Рейгсдейл (Travis Ragsdale) у рекламі “Callaway – OptiFit Strap”⁴ використовував такі анімаційні прийоми,

¹ <https://vimeo.com/468902510>

² https://www.youtube.com/watch?v=IQovoot_ZUM

³ <https://vimeo.com/282840181>

⁴ <https://vimeo.com/463214849>

як: фреймінг (framing, від англ. frame - рамка, обрамлення), обертання, стискання та розтягування предметів, одночасні дії в екрані. Вони допомогли досягти ефекту поринання в анімацію завдяки майстерному комбінуванню їх у відео.

Компанія “NotReal” у роботі “RingCentral — Message, Video, Phone”⁵ досягла імерсивного ефекту завдяки впровадженню віртуального, але схожого на реальний, світу у відео. Характерною особливістю віртуального світу є те, що предмети у ньому поведуть себе як живі біологічні структури, заохочуючи глядача та змушуючи його взаємодіяти з контентом. Подібні прийоми використовувались також у рекламі “Nars bring your mattitude campaig”⁶ компанії “Playful”.

В результаті аналізу відео контенту сучасних рекламних кампаній ми побачили, що бренди використовували такі 3D анімаційні прийоми, як: інтерактивний персонаж, анімація у реальному часі, прийоми обертання, стискання, розтягування, а також впровадження біологічних структур та систем в анімаційні сюжети. Поєднання нових технологій з різноманітними властивостями 3D дизайну створюють сучасний метод взаємодії глядача з рекламним контентом. Ці технології імерсивного дизайну викликають емоції й підвищують позицію бренду у думках глядачів. А у поєднанні з класичними анімаційними прийомами створюють ефект захоплюючої взаємодії контенту та людини.

Список використаних джерел

- [1] McCallum K., J. F. Morie. Handbook of Research on the Global Impacts and Roles of Immersive Media. Foreword/ edited by Morie. 2019. P. 18. DOI: 10.4018/978-1-7998-2433-6.
- [2] Marín-Morales J., Higuera-Trujillo J. L., Greco A., Guixeres J., Llinares C., Gentili C., Scilingo P. E., Alcañiz M., Valenza G. Real vs. immersive-virtual emotional experience: Analysis of psycho-physiological patterns in a free

⁵ <https://vimeo.com/477799463>

⁶ <https://vimeo.com/456506336>

- exploration of an art museum. 2019. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223881> (Last accessed: 8.12.2020).
- [3] Molenaar D., Tan E. S., Visch V. T. The emotional and cognitive effect of immersion in film viewing, *Cognition & Emotion*, 24: 8, 2010. P.1439 — 1445. DOI: 10.1080/02699930903498186.
- [4] Rose F. The Power of Immersive Media. *strategy+business magazine*. issue 78 spring 2015. URL: <https://www.strategy-business.com/article/00308> (Last accessed: 02.12.2020).
- [5] James Cameron on the state of 3D, his plans for immersive filmmaking, how he approached Avatar creature design, why machines won't like being slaves, and his promise to do a commentary track for The Terminator. VFX blog. URL: <https://vfxblog.com/2018/05/27/james-cameron-3d-avatar-creatures-ai-terminator-commentary/> (Last accessed: 02.12.2020).

УДК 69.002.5

ОЦІНКА ВПРОВАДЖЕННЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ У РОБОЧИ ПРОЦЕСИ ДОРОЖНІХ МАШИН

Шабельник А.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

У 2021 році у світі буде більше 8 мільярдів навігаційних пристроїв. Границі сегментів ринку продовжують розмиватися в результаті конвергенції інформаційно-навігаційного й комунікаційного встаткування [1]. Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що відбувається: капіталізація можливостей «підключеного транспортного засобу» (Connected Car) [2]); технологічний розвиток V2X - обмін інформацією "автомобіль-автомобіль" V2V, "автомобіль-інфраструктура" V2I, "автомобіль-людина" V2P; розробка навігаційних технологій для автономних транспортних засобів і роботів (рис.1.) [3].

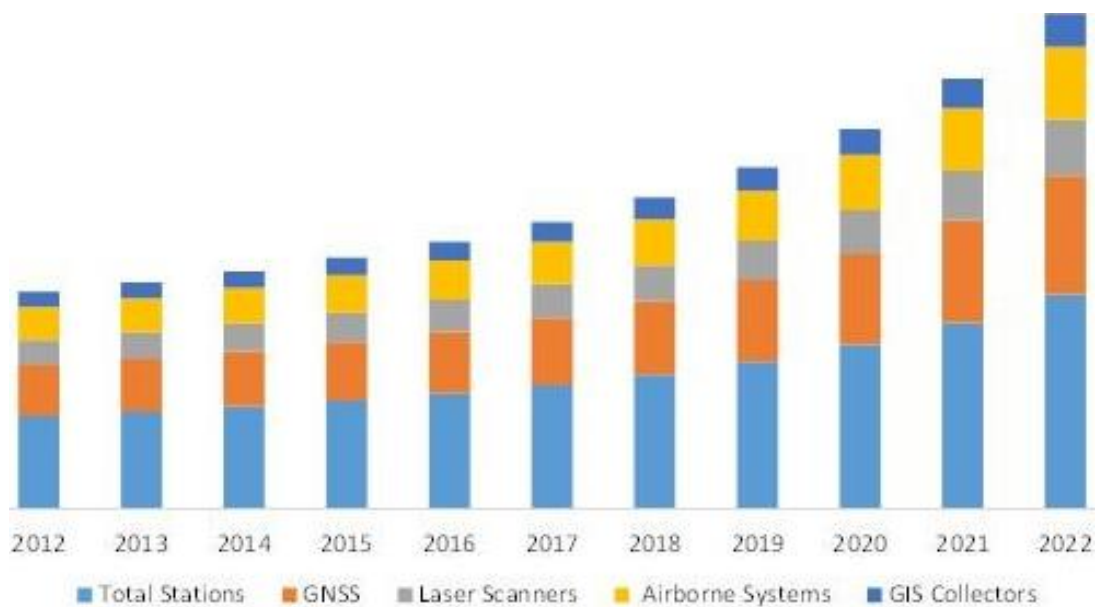


Рисунок 1 – Динаміка систем машинного контролю, щодо екскаваторів

Метою даної роботи є ресурсна оцінка масштабів впровадження супутникових навігаційних систем (СНС) у робочих процесах дорожніх машин для прогнозування використання. Постановка задач дослідження: провести аналіз ринку систем машинного контролю на прикладі дорожньої машини; провести оцінку результатів та пропозицій для ринку дорожніх машин України.

Зростаюча потреба в точності керування й навігації важкої техніки буде стимулювати ріст ринку. Компанії прагнуть зробити системи менш складними й підвищити продуктивність за рахунок впровадження передових технологій. Наприклад, Leica Geosystems AG представила серію MSS400 для екскаваторів, оснащену новими датчиками й технологією SP [4]. Система обладнана герметичними штуцерами, кронштейнами з нержавіючої сталі, міцними корпусними датчиками й міцними сполучними системами, які роблять його придатним навіть для підводних робіт. Крім того, система інтегрована з технологією Leica Geosystems SP, що знижує складність у порівнянні із традиційними системами позиціонування. Розгортання систем керування машинами скорочує час простою машин і сприяє ефективному використанню ресурсів. Відмова важкої техніки на будівельному майданчику може

викликати затримки в роботі й понести величезні збитки. СНС забезпечують точний моніторинг і керування будівельним устаткуванням для забезпечення оптимальної продуктивності й швидкого контролю якості на робочих місцях.

Екскаратори, бульдозери й грейдери є дорогими машинами, а використання СНС збільшує витрати на установку й інтеграцію. Таким чином, будівельним компаніям потрібен великий капітал для покупки або оренди БДМ, інтегрованого з технологіями СНС. Технології СНС забезпечує більш високу точність, допомагають прискорити завершення проектів і вимагають менших витрат на технічне обслуговування, хоча високі первісні інвестиції є стримуючим чинником для розвитку цих систем.

Ринок СНС сильно консолідований через дуже невелике число фірм-виробників. У березні 2020 року Trimble Inc. запустила версію 2.0 платформи керування ухилом Earthworks. Цей новий продукт відрізняється горизонтальним рульовим керуванням, доповненою реальністю для полегшення розуміння 3D-Моделей й убудованим Trimble Loadrite. Ці функції забезпечують керування корисним навантаженням і відображення даних про корисне навантаження для контролю якості на одному екрані. Аналіз показав, що основними виробниками на ринку СНС є корпорація Topcon; Trimble, Inc.; Hemisphere GNSS, Inc.; Leica Geosystems AG (Hexagon); Системи позиціонування EOS; MOBA Mobile Automation AG; RIB Software AG.

Динаміка росту роботизованих систем по регіонах та економічний ефект використання глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS) по сегментах (у мільярдах доларів США) представлено на рисунках 2 - 3.

Технології керування машинами відіграють важливу роль у моніторингу й керуванні будівельним устаткуванням для забезпечення оптимальної продуктивності, що приводить до більш швидких перевірок якості будівельних робіт.

Інвестиції в системи керування машинами на ринку будівництва України обіцяють заощадити час, уникнути перевитрат бюджету й скоротити витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням машин, що буде сприяти росту ринку.

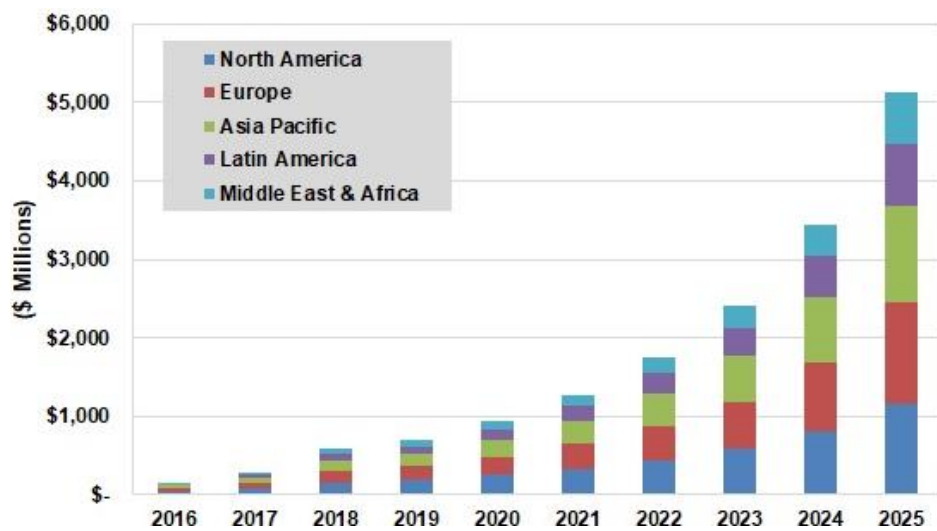


Рисунок 2 – Динаміка росту роботизованих систем по регіонах

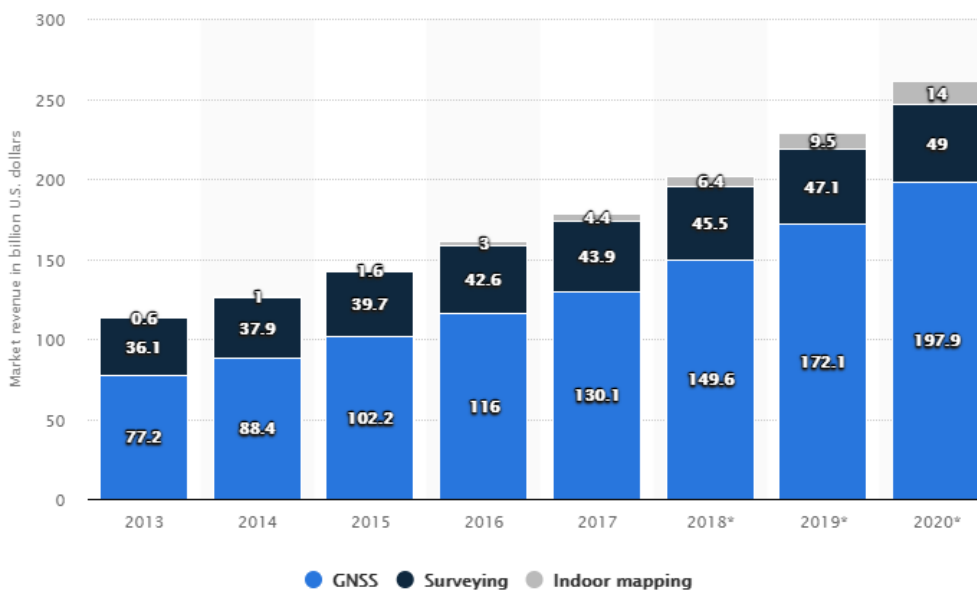


Рисунок 3 – Економічний ефект використання GNSS

Список використаних джерел

- [1] Trimble: Site Vision GPS Automatic Grade Control System. Technical Notes, Trimble Navigation Ltd., Dayton, Ohio, USA. <http://www.trimble.com/products/catalog/constr/sitevis.htm>. (дата звернення 20.04.21).
- [2] Kahmen H., G. Retscher. Precise 3-D Navigation of Construction Machine Platforms. in: Papers presented at the 2nd International Workshop on Mobile Mapping Technology, April 21-23, 1999, Bangkok, Thailand, pp. 5A.2.1-5A.2.5.
- [3] Salychev O. Inertial Systems in Navigation and Geophysics. Bauman MSTU Press, Moscow 1998, pp. 11-30.

УДК 378.147

ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС ЯК СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Созикіна Г.С., Саєнко Н.В.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
Харків*

Одним із популярних елементів змішаного навчання, яке стало звичайним явищем навчального процесу в останні роки, є технологія під назвою «перевернутий клас» (flipped classroom). Ідея цієї технології полягає в тому, що основні етапи процесу викладання і навчання, такі як заняття в класі і виконання домашнього завдання, міняються місцями. Тобто теоретичний матеріал вивчається студентами індивідуально за допомогою перегляду відеоматеріалів, записаних викладачем, або завантажених з веб-сайтів в Інтернеті у готовому вигляді, в той час як заняття в класі присвячені виконанню практичних завдань і обговоренню проблемних питань.

Не проживаючи в країні мови, що вивчається, студенти, як правило, мають обмежені можливості для її використання поза заняття. Крім того, навіть в аудиторії далеко не всі викладачі ефективно використовують навчальний час, іноді перетворюючи студентів в пасивних слухачів [1]. Отже, студенти можуть відчувати брак вхідного матеріалу, вихідного матеріалу (тобто, результатів навчання) і міжособистісної взаємодії. Таким чином, створення вхідних матеріалів і опанування ними до заняття може оптимізувати вивчення мови і процес отримання результатів навчання.

«Перевернутий» підхід до навчання може усунути обмеження, що існують у викладанні іноземної мови. Він забезпечує студентам більше часу для використання мови в аудиторії і за її межами. У перевернутому класі лекційний або теоретичний матеріал вилучається, і вилучений контент часто пропонується студентам для самостійного вивчення за допомогою прослуховування або перегляду відеозапису до заняття. Однак перевернуті матеріали не обов'язково повинні бути пов'язані з інформаційно-

комп'ютерними технологіями [2]. Студенти самостійно поза занять можуть вивчати різні види матеріалів (наприклад, уривки з підручника) з метою розуміння змісту. Грунтуючись на засвоєній теорії, вони консолідують свої знання, беручи участь в аудиторії у груповій роботі під керівництвом викладача.

На даний момент викладачі і студенти не мають консенсусу щодо переваг і недоліків перевернутого навчання. Наприклад, прихильники методу вважають, що ця технологія дозволяє виходити за рамки фізичних обмежень (наприклад, часу і простору) і вивчати матеріал у будь-який час і в будь-якому місці, де є підключення до Інтернету. Вони також підкреслюють той факт, що перевернутий клас пропонує можливості індивідуального навчання у зручному для студентів режимі [2, с. 18]. Брінкс Локвуд вказує, що перевернутий метод може поліпшити навички мислення учнів більш високого порядку (наприклад, аналіз, синтез, оцінка), на відміну від навичок мислення нижчого порядку (тобто знання, розуміння тощо). Ефективність перевернутого навчання при вивченні іноземної мови у вищій школі підтверджена експериментальними дослідженнями [3].

Проте дані опитувань виявляють суперечливі погляди студентів на перевернуте навчання. Більшість з них заявили, що перевернута модель дозволяє їм ретельно і в індивідуальному темпі готуватися до занять. У той час як інші вважають за краще слухати викладача «вживу», а не в форматі відео, і що модель перевернутого класу означає для них занадто великий обсяг роботи, який необхідно виконувати поза занять.

Досвідчені викладачі знають, що деякі студенти соромляться і відчують дискомфорт, коли їм доводиться говорити іноземною мовою в присутності інших. Також багатьом викладачам іноземної мови не вистачає часу, щоб забезпечити індивідуальний підхід до кожного студента під час заняття.

Модель перевернутого класу в значній мірі вирішує ці проблеми. Ми розробляли власні ролики для навчання граматиці, а також пропонували студентам для прослуховування різноманітні тексти соціокультурного

характеру. Студенти могли працювати з роликами в зручному для них темпі, прослуховувати їх стільки разів, скільки їм було необхідно для того, щоб відчувати себе на занятті впевнено і уникати зайвої тривожності. На занятті студенти виконували граматичні та лексичні вправи на основі відпрацьованого вдома матеріалу і були готові до дискусії з певних проблем, у ході якої обговорювались різні проблеми прикладного та оціночного характеру.

Це в корені відрізнялося від традиційного підходу, при якому студенти спочатку дивляться відео в аудиторії, потім перевіряється ступінь розуміння матеріалу, потім організовується дискусія. Природно, що, по-перше, на обговорення залишається значно менше часу, ніж у студентів перевернутого класу, а по-друге, низка студентів, яким недостатньо було одного перегляду відео в аудиторії, а такі є в будь-якій групі, просто виявилися виключеними з навчального процесу.

Однак, якщо викладачі планують використовувати модель перевернутого класу, їм потрібен час на розробку матеріалів для відеороликів, їх запис, планування завдань для перевірки засвоєння матеріалу. Необхідно подбати про технічну якість відеоматеріалів, сумісність форматів для можливості перегляду роликів на різних пристроях, включення інтерактивних компонентів. У цілому, щоб оцінити ефективність пропонованого підходу, необхідний додатковий досвід застосування цієї технології і додаткові дослідження ефективності її використання.

Список використаних джерел

- [1] G. Lee, Speaking up: Six Korean students' oral participation in class discussions in US graduate seminars. *English for Specific Purposes*, 28. 2009, pp. 142–156.
- [2] R. Brinks Lockwood, Flip it! Strategies for the ESL classroom. Ann Arbor: University of Michigan Press. 2014.
- [3] G. Lee, A. Wallace, Flipped Learning in the English as a Foreign Language Classroom: Outcomes and Perceptions. *TESOL Quarterly* Vol. 52, No. 1, March. TESOL International Association. 2018, pp. 62-84.

УДК 004

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ANGULAR ПРИ СТВОРЕННІ ВЕБ-ДОДАТКУ НАДАННЯ ПОСЛУГ ЕВАКУАТОРА

Мацій О.Б., Головач А.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Angular представляє фреймворк від компанії Google для створення клієнтських застосувань. Передусім він націлений на розробку SPA – рішень (Single Page Application), тобто одно сторінкових застосувань. У цьому плані Angular є спадкоємцем іншого фреймворку AngularJS. В той же час Angular це не нова версія AngularJS, а принципово новий фреймворк [1].

Прогресивні веб-додатки – це додатки майбутнього, оскільки вони надають користувачам взаємодіяти з вашим сайтом нібито це нативное додаток на android або ios. Так чи інакше PWA легковаге і досить гнучке рішення для вашого проекту. Безсумнівно, Angular є одним з найпопулярніших front-end фреймворків і ми сподіваємося, що відносна простота створення прогресивних веб-додатків з Angular, показана в цій статті, спонукає більшу кількість angular розробників перевести свої додатки на PWA.

Використання фреймворку Angular надає наступні переваги:

- забезпечується підтримка більшості актуальних браузерів та пристроїв;
- використання мови програмування TypeScript, яка базується на одній з найбільш популярних та функціональних мов програмування JavaScript, але додатково надає строгу типізацію даних;
- надається усе необхідне для реалізації якісного додатку у тому числі: реактивне оновлення даних, HTTP server, технологія HMR та багато інших інструментів для створення веб-додатку;
- забезпечується чітка модульна структура, яка базується на взаємодії сервісів;
- забезпечується можливість реалізації PWA – прогресивного веб додатку.

Для розробки інформаційного порталу я прийняла рішення використати концепцію Single page application (SPA), яка описує основні ідеї для створення сучасного веб-порталу із зручним інтерфейсом для користувача [1, 2].

Single page application (SPA) – це програма, яка працює в браузері і не перезавантажує сторінку під час роботи. Як і будь-який інший додаток, воно призначене для того, щоб допомогти користувачеві в рішенні задачі, яка стоїть перед ним, наприклад: «підготувати документ» або «адмініструвати веб-сервер». У SPA можуть використовуватися будь-які серверні технології. Оскільки значна частина веб-додатків переміщається в браузер, вимоги до сервера можна істотно послабити [3, 4, 5]. На (рис. 1) представлені відмінності між підходами при реалізації звичайного веб-сайту і односторінкового додатку. Як ми бачимо зі схеми, в SPA основна частина роботи з даними переходить з сервера на клієнт.

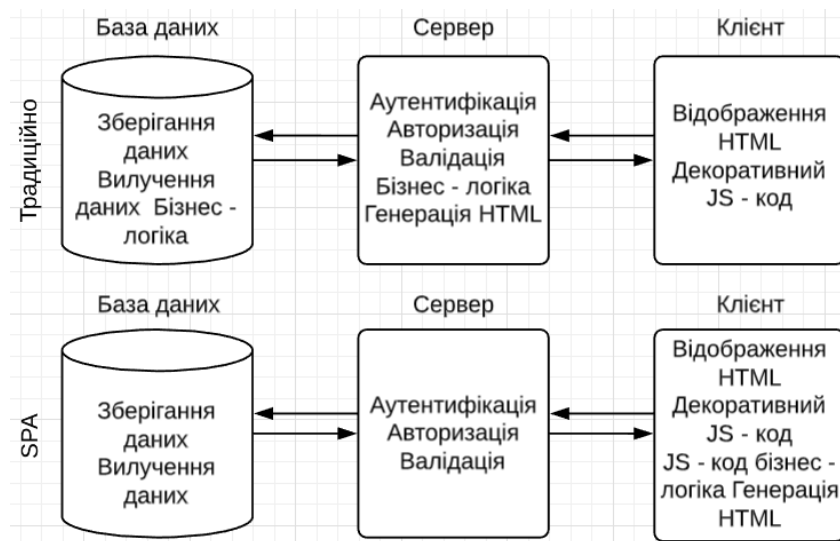


Рисунок 1 – Схема порівняння роботи односторінкового додатку і традиційного підходу до створення web – сайтів

SPA, як і сайт, працює на різних платформах. На відміну від більшості персональних додатків, добре написане SPA може працювати в будь-якій операційній системі, де є сучасний браузер з підтримкою HTML5. Зазвичай ця особливість вважається перевагою для розробника, але вона не менш важлива

численним користувачам, працюючим з декількома пристроями, скажімо, з Windows на роботі, з сервером під управлінням Linux і з телефоном Android. SPA може запропонувати найкраще з обох світів – миттєву реакцію персонального докладання поряд з перенесенням і доступністю веб-сайту. Є понад мільярд пристроїв, які підтримують сучасні браузерери і не потребують сторонніх підключаємих модулів для роботи із JavaScript SPA [6, 7].

SPA легко оновлювати і поширювати, зазвичай це не вимагає ніяких дій з боку користувача. Саме перераховані плюси односторінкового додатку перед звичайним сайтом роблять його оптимальним вибором для реалізації даного проекту.

Список використаних джерел

- [1] Razrobotka-sajtov-i-prilozhenie-Angular [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://wezom.com.ua/blog/razrobotka-sajtov-i-prilozhenie-angular>
- [2] В. Дронов. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 408с.
- [3] Маций О.Б, Ніжников А.В. Огляд інформаційних сервісів для роботи з тривимірними моделями. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ. Вип. 87, 2019, С. 43-48.
- [4] TypeScript Angular [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/angular.html>
- [5] О.В. Мнушка, “Архітектура веб-орієнтованої SCADA-системи”, Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків, НТУ "ХПІ", 2018, № 24 (1300). С. 117-128. DOI: 10.20998/2411-0558.2018.24.10
- [6] Matsiy O. Using dynamic content to increase relevance. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ. 2021. Вип. 92. Том 1, С. 34-38.
- [7] Алексієв О.П., Алексієв В.О., Маций М.Є. Використання веб-технологій для вдосконалення перевізних процесів. Вісник ХНАДУ. Вип. 92, Харків. 2021, С.7-17.

УДК 69.002.5

ВИБІР ПРОГРАМНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ РІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПОЗИЦІОНУВАННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ БДМ

Кухтін О.Є.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Позиціонування робочого органу є фундаментальною частиною системи управління БДМ, що забезпечує безперервну і поновлювальну інформацію про стан робочих параметрів. Завдання оцінки й прогнозування систем позиціонування можливо вирішити тільки завдяки програмного інструментарію [1]. Ефективний інструментарій дозволяє контролювати мінливу множину можливих станів робочого органу, та формувати вимоги до обчислювальної потужності бортової ЕОМ.

Вибір програмного інструментарію включає графічну платформу, на якій повинні працювати прикладні системи [2]. Потужний редактор з відкритою системою, що надає користувачеві можливість розробки власних додатків, що збільшують можливості базових систем (рис.1.).

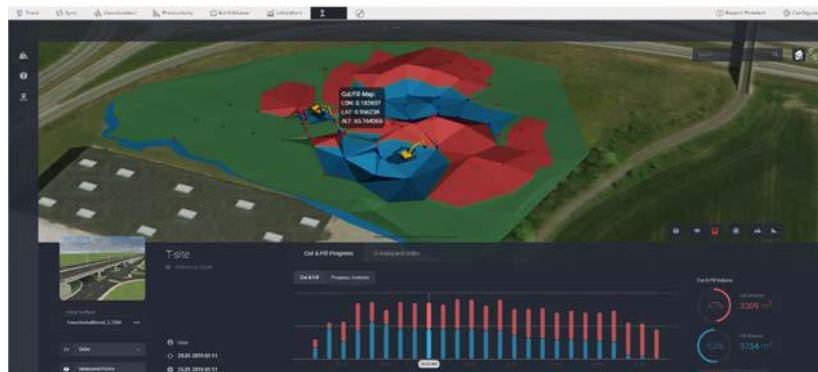


Рисунок 1 - Інструментарій Leica ConX

Програма Leica iCON office сумісна із системами позиціонування БДМ. Програмне забезпечення інтегроване з датчиками Leica Geosystems, а також інших виробників: AutoCAD DWG і DXF; IFC; мікростанцій DGN; LandXML; MX / Moss; REB. Опціональний модуль моделі рельєфу місцевості в Leica iCON

дозволяє контролювати моделі поверхні, використовувані для розрахунку, включаючи границі й лінії розриву. Модуль також можна використовувати для створення профілів і ділянок місцевості, формування різних стандартних звітів контролю якості. На додаток до користувальницького інтерфейсу Leica iCON office працює, використовуючи убудований механізм AutoCAD® для відкриття й редагування власних креслень AutoCAD®. HxGN SmartNet - це інтегрована цілодобова GNSS мережа, для забезпечення GNSS і RTK вимірів, побудована на найбільш референтній мережі, що дозволяє пристроям з підтримкою GNSS вимірів, швидко визначити точне місце розташування (рис.2).

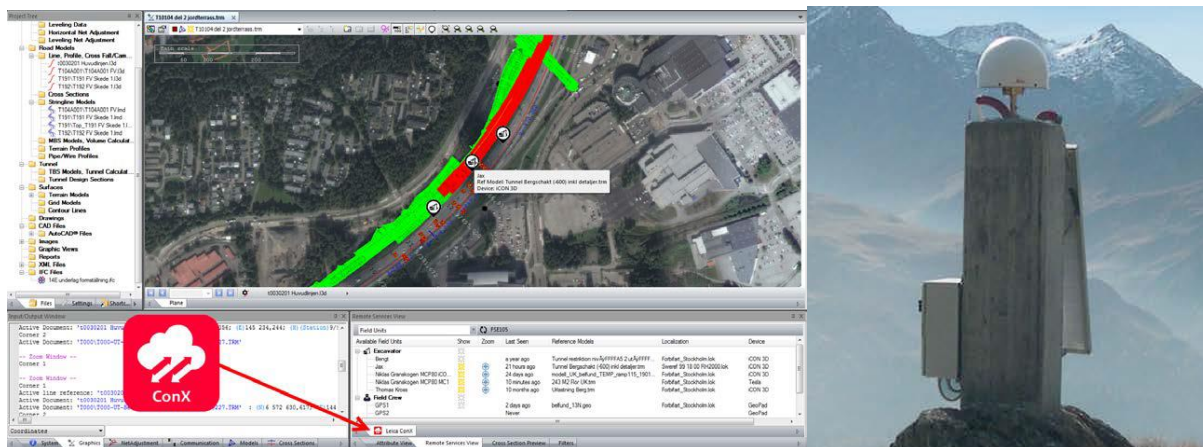


Рисунок 2 – Інструментарій iCON office

Володіючи більш ніж 4500 референтними станціями на основі технології Leica Geosystems, які забезпечують позиціонування в будь-якому додатку, система HxGN SmartNet забезпечує одержання максимально швидких і точних координат. Програмний інструментарій завдяки методу розрахунку керуючого впливу, дозволяє бортовій ЕОМ визначити керування за 1 програмний цикл у порівнянні з багатьма циклами наявними методами. Зокрема, в гідроприводі екскаватора MH-City застосована мікропроцесорна адаптивна система контролю і регулювання робочих об'ємів насосів за допустимим навантаженням двигуна (система PMS – Pump-Managing-System), що забезпечує [3]: можливість вибору одного з трьох режимів використання

потужності приводу за рахунок зменшення подачі насосів; автономне регулювання насосів з автоматичним об'єднанням потоків при необхідності підвищення швидкості робочого органу; переклад регуляторів насосів на мінімальне значення робочого об'єму при досягненні тиску спрацьовування відповідного запобіжного клапана, що сприяє зниженню нагрівання робочої рідини та економії палива; автоматичне виключення холостого ходу; діагностування гідроприводу екскаватора; контроль і регулювання температури охолоджуючої рідини.

Нові системи управління БДМ, розроблені за останні роки, об'єднують досягнення в області супутникового позиціонування GPS і відповідні засоби SAPR. Вони дозволяють оператору обладнання в звичайних умовах бачити створений комп'ютером об'єкт та постійно оновлювати топографічну інформацію про нього. Ці системи можуть зберігати схеми виконаних робіт і відразу передавати результати проектувальнику для перевірки. Кінцева мета системи - повністю виключити етап розбивки об'єкта традиційними методами, здійснити передачу даних відразу з офісу і безперервно оновлювати дані про положення робочого органу [4].

Список використаних джерел

[1] Kahmen H., G. Retscher. Precise 3-D Navigation of Construction Machine Platforms. in: Papers presented at the 2nd International Workshop on Mobile Mapping Technology, April 21-23, 1999, Bangkok, Thailand, pp. 5A.2.1-5A.2.5.

[2] Trimble: Site Vision GPS Automatic Grade Control System. Technical Notes, Trimble Navigation Ltd., Dayton, Ohio, USA. <http://www.trimble.com/products/catalog/constr/sitevis.htm>. (дата звернення 20.04.21).

[3] Spectra Precision. The Next Dimension in Machine Control: Spectra Precision BladePro 3D and GPS 3D. Technical Notes, Spectra Precision Ltd., Dayton, Ohio, USA. <http://www.splp.com/BladePro3D.HTM> (дата звернення: 20.04.2021).

УДК 681.5

ЗАДАЧА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ

Веретко Я.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

При транспортуванні вантажу виникають задачі підключення множини технічних засобів контролю параметрів логістичного процесу та обміну інформації керування шляхом нарощування числа модулів і об'єднання їх за допомогою загальної шини. У практиці логістичних підприємств апаратні і програмні складові багатьох систем транспортування досі розробляються окремо, без урахування їх взаємодії між собою і зовнішнім середовищем. Далі усувається вплив різного роду невизначеностей шляхом використання спеціальних методів настройки. Цей процес є трудомістким, дорогим, а з ускладненням систем – практично нездійсненним [1].

Альтернативним підходом до контролю параметрів логістичного процесу є використання технології модельно-орієнтованого проектування. Процес управління реалізується апаратами верхнього рівня, платформа контролерів керує периферією і реалізує протокол обміну доступу до серверу. Протокол обміну даними дозволяє оптимізувати процес взаємодії елементів системи і підвищити якість управління динамічними багатовимірними процесами за рахунок зменшення запізнювання у визначенні стану об'єктів. Виконання попередньої обробки показань датчиків мікроконтролерними засобами підвищує гнучкість за рахунок можливості зміни апаратного забезпечення без зміни програмного коду [2]. Послідовний обмін може бути побудований з використанням бездротових та інших модемів. Це розширює сферу застосування пропонованих підходів [3].

Метою роботи є підвищення ефективності системи контролю параметрів логістичного процесу за рахунок проектування компонентів, що реалізують алгоритм адаптації в умовах невизначеності.

Задачі роботи: проаналізувати сучасну структуру та технічні засоби

контролю параметрів логістичного процесу; розробити структурну схему адаптивного управління логістичним процесом; розробити та реалізувати модель вибору компонентів; провести обґрунтування результатів.

Підсистема формування рішень побудована за принципом функціональності управління, що дозволяє здійснити декомпозицію управління логістичним процесом на підсистеми. Постає задача вибору методу для вирішення задачі проектування компонентів системи контролю, щоб мінімізувати об'єм навантаження, та оптимізувати процес прийняття управлінських рішень (рис.1.).

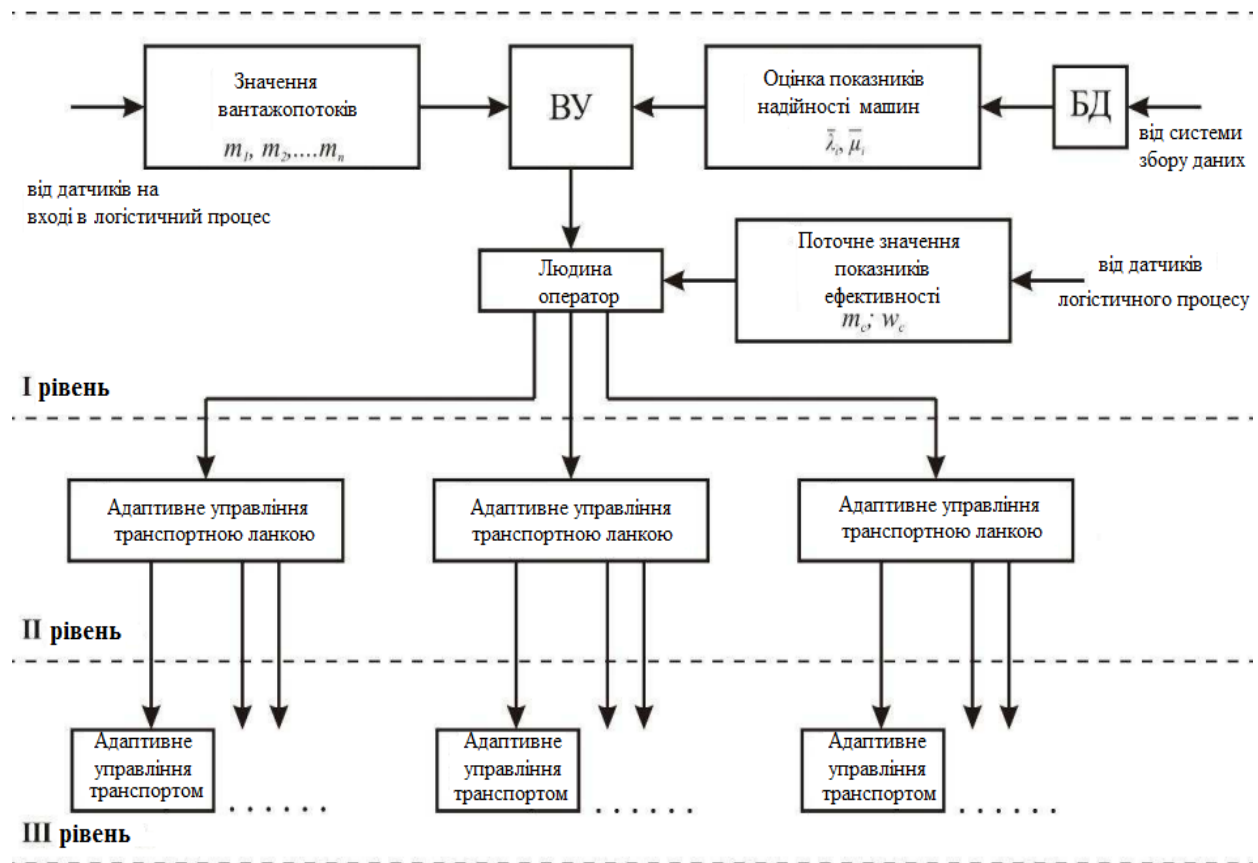


Рисунок 1 – Ієрархічні рівні управління логістичним процесом

Для реалізації системи адаптивного управління на логістичному підприємстві необхідно обрати наступні технічні засоби: комплекс технічних засобів (КТЗ), що включає засоби пуску встаткування в роботу, засоби контролю за режимами його роботи, керуванню технологічними процесами,

реалізації інформаційних функцій, контролю вхідних і вихідних параметрів, а також керування устаткуванням транспортування вантажу; технічні засоби обчислювальної техніки верхнього й нижнього рівнів реалізують всі інформаційні й керуючі функції. До них ставляться керуючий комп'ютер, контролери, перетворювачі, засоби нормалізації, введення даних і передачі їх у комп'ютер верхнього рівня; датчики контролю параметрів транспорту; технічні засоби для регулювання швидкості стрічки конвеєра, живильників і елементів перевантажувальних вузлів (частотні перетворювачі).

Постанова задачі контролю параметрів логістичного процесу наступна. Існують: програмно-технічні засоби контролю параметрів логістичного процесу; технічні засоби транспортування вантажу; параметри та характеристики вантажу та вантажопотоку. Необхідно обрати комплект програмно - технічних засобів елементної бази системи управління логістичним процесом, що підвищить ефективність та оперативність управлінських рішень. У випадку для вибору компонентів із усього обсягу елементної бази можливо використовувати метод експертних оцінок, що знайшов застосування для складних систем. Коли існують кількісні характеристики технічних засобів доцільніше використовувати метод багатокритеріальної оцінки та оптимізації.

Список використаних джерел

- [1] Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: a review //Engineering. – 2017. – V. 3. – N. 5. – P. 616-630. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>
- [2] Грешилов А.А. Математические методы принятия решений. Учебное пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2014. – 647 с.
- [3] Щедринов А.В. Алгоритмы адаптивной идентификации динамических объектов / А.В. Щедринов, С.А. Сериков // Системы управления и информационные технологии. – 2004 –№3. – С. 18–22.

УДК 004

3D-МАСКИ В ІНТЕРНЕТ ПРОСТОРИ*Конач С.А.**Харківська державна академія дизайну і мистецтв, Харків*

У 2017 році Інстаграм впровадив функцію тривимірних масок, запозичивши її у мережі Snapchat, та дозволив звичайним користувачам доповнювати бібліотеку масок. Перші місяці доступ давали тільки тим, хто відправляв заявки на користування сервісом, але влітку 2019-го завантажувати маски дозволили всім бажаючим. Мовою інстаграму тих, хто створює маски, називають не розробниками, а творцями, або “creators”. Одна частина масок розробляється у тривимірних технологіях, інша — за допомогою 2D-інструментів (фото, відео, текст), і має назву двовимірної маски. Але викликають зацікавленість та мають велику популярність все ж таки 3D-маски.

Метою нашої роботи є аналіз принципу роботи 3D-масок, їх інтерактивності, на якій ґрунтується логіка розробки масок доповненої реальності в соцмережах. Також нами звернуто увагу на використання простору у розробках доповненої реальності та на інструментарій цих розробок.

Аналіз публікацій з обраної теми показав, що розробники AR-масок (маски доповненої реальності) багато уваги приділяють майбутнім результатам. Так, Олена Рабкіна у статті «Створення AR-масок для Інстаграму: інструкція та приклади для бізнесу» вважає, що завдяки тривимірним маскам бренди у майбутньому зможуть просувати свої товари та рекламувати себе в Інтернеті. Автор блогу “Dnative” Олексій Ткачук розкриває основні принципи та види AR-масок у статті «Про що взагалі мова». На його думку, скоро великі бренди очолять розробку масок в Інтернеті та ринок поділиться на професіоналів, які беруть великі гроші за свої проекти, та аматорів. Тому автор закликає створювати свої авторські маски вже зараз. Цю думку підтримує Андрій Івашенцев. Він наголошує, що конкуренція росте з кожним днем. У недалекому

майбутньому ринок переповниться розробниками масок та якість AR-контенту різко впаде. Султан Сулейманов спеціально для онлайн-видання «Медуза» написав статтю «Усі приміряють маски в Інстаграмі». В ній описано, як автор разом з невеликою командою спробували створити власну маску, щоб зрозуміти принцип її роботи. Султан Сулейманов так, як і Олена Рабкіна, вважає, що за тривимірними масками майбутнє у брендів. Саме завдяки AR-технологіям разом із соціальними мережами можна просувати свій продукт та мати певні успіхи [1].

Варто зазначити, що стрімка популярність масок полягає у їх інтерактивності. Рівень інтерактивності — комплексне поняття, яке включає в себе «складність» моделі, кількість фізичних параметрів, закладених в модель, кількість варіантів складання моделі тощо. Інтерактивність в широкому сенсі часто розуміється, як можливість споживача самому керувати процесом споживання [2]. Отже, чим більш інтерактивна маска, тим популярнішою вона буде серед користувачів.

Маски зазвичай накладаються безпосередньо на обличчя людини на екрані гаджету. Також вони можуть взаємодіяти з простором, що оточує користувача, змінювати форму тіла, його кольори, додавати нові об'єкти тощо. Існують і такі маски, що змінюють обличчя, але при цьому змінюється загалом усе оточення.

Стилістика масок може бути абсолютно різною. У цьому плані немає ніяких обмежень. Таким чином, можна просувати, наприклад, свої товари та послуги, підвищуючи кількість продажів.

Інструментом для створення масок є програма “Spark AR Studio”. За словами дизайнера Кайо Віта (Caio Vita), програму “Spark AR” створювали з розрахунком на дизайнерів і художників, щоб вони могли розробляти маски, не володіючи знаннями в програмуванні [3].

Соціальні мережі — найкращий багатоплатформний канал просування AR-контенту й AR-ігор. Звичайним користувачам ця функція стає більш доступною з кожним днем. AR-проект більш успішний, коли він додає до

реального світу додатковий рівень інформації та функціональності [4].

Отже, маски в соцмережах — це абсолютно нова течія в світі технологій та дизайну. Маски, які, так чи інакше, змінюють обличчя людини, ще мають розкрити потенціал можливостей доповненої реальності в соцмережах. Подальший розвиток станеться, коли аудиторія «звикне до буденності» AR-масок так само, як звикла до сенсорних екранів телефонів. Це все лише питання часу – що чекає нас серед AR-масок.

Список використаних джерел

- [1] Рабкина Е. Популярное в Инстаграме: маски дополненной реальности. *Smmplanner*. [Он-лайн]. Доступно: <https://smmplanner.com/blog/popularnoie-v-instagramie-maski-dopolniennoi-riealnosti/>.
- [2] Скляренко Н.В. Інтерактивність як принцип організації дизайн-системи (на прикладі об'єктів зовнішньої реклами). *Вісник ХДАДМ*. 2014. С. 33-37.
- [3] Сулейманов Султан. Все примеряют маски в инстаграме. *Meduza*. [Он-лайн]. Доступно: <https://meduza.io/feature/2019/10/21/vse-primeryayut-maski-v-instagrame-vsego-za-god-storiz-stali-glavnoy-platformoy-dlya-dopolnennoy-realnosti>.
- [4] Ткачук Алексей. Маски в Instagram. *Dnative*. [Он-лайн]. Доступно: <https://meduza.io/feature/2019/10/21/vse-primeryayut-maski-v-instagrame-vsego-za-god-storiz-stali-glavnoy-platformoy-dlya-dopolnennoy-realnosti>

УДК 004:92

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО КАДРУ В 3D-АНІМАЦІЇ

Борисенко А.В.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв

Застосування 3D-анімації у мультиплікації, кінематографі або віртуальному просторі з часом все більше дивує глядача надзвичайною реалістичністю кадру, винахідливістю анімаційних засобів. Проте, головна

роль в анімації завжди приділялася емоційним сценарним рішенням. Зробити анімовану стрічку «живою», людяною — це величезна праця. Але в наш час автори анімаційних творів часто забувають про це, змагаючись в технологічній гонці, забуваючи, що якісна анімація — це, в першу чергу, грамотно побудовані емоційні моменти в сценарних рішеннях.

Існує достатньо наукових публікацій про способи емоційного впливу на глядача в кіномистецтві. Але статей, пов'язаних із відображенням цих прийомів у анімаційних фільмах, створених саме у 3D-технологіях, знайдено небагато, що свідчить про актуальність дослідження у даному напрямку. Так, професор Конрад Шмідт у книзі “The Aesthetic and Narrative Dimensions of 3D Film: New Perspectives on Stereoscopy” [1] стверджує, що принцип комп'ютерної анімації полягає в тому, аби кожна дія в сцені призначалася певній меті, а дизайн в кадрі створює візуальне задоволення та емоційну напругу. Мистецтвознавець Г. К. Секероглу у статті “Aesthetics and design in three dimensional animation process” [2] наголошує, що емоційність в сцені передається через художньо чутливу й естетично приємну атмосферу, створену за допомогою певного поєднання світла та кольорів.

Метою цієї роботи є аналіз принципів створення емоційного кадру в тривимірній анімації, а також розкриття понять, термінів, технологій та методів анімації.

Принципи анімації персонажів. Принципи анімації розроблено класиками мультиплікації ще на початку існування цього виду мистецтва. Анімаційні твори відносять до однієї з двох груп по стилістиці зображення руху персонажів. Так звана *широка анімація* — стилістика, що базується на яскравих гротескних позах, неймовірних стисненнях і розтягненнях, деформаціях персонажів, гіпертрофованому спейсінгу (Спейсінг — це покадрове зміщення об'єкта за певний відрізок дії) та швидкому таймінгу (Таймінг — час, протягом якого відбувається дія). На противагу їй, *тонка анімація* — стилістика, що базується на високій деталізації реалістичності рухів і міміці персонажів [3].

Композиція кадру. В тривимірній анімації існує більше засобів формування композиції кадру ніж в пласкій анімації. Кожен план несе різне значення навантаження в залежності від того, що автор хоче сказати аудиторії. Загальний план сцени залежить від обраного моменту в кадрі, в якому треба сфокусувати увагу глядача. Крупний план найбільш значно представляє, як загальну інформацію, так й емоції персонажів. Для зосередження уваги глядача у композиції використовуються напрямні лінії. У 3D-технологіях їх легко розрахувати завдяки так званим «композиційним напрямним» у властивостях камери.

Налаштування 3D-камери в кадрі. Для виклику у глядачів різних емоційних відгуків, кадр з персонажами й об'єктами можна організувати різноманітними способами. Перше правило грамотного розташування камери — це врахування композиції [4]. Далі аніматори використовують технічні методи такі, як: довгий кадр, панорама. Довгі кадри можуть підкреслювати зв'язок героя з місцем дії. Недолік простору, замкнутість втягують глядача в сцену, відокремлюючи персонажа в кадрі від фону. Прийом “Depth of field” підсилює ефект присутності, фокусує увагу глядача на потрібних об'єктах.

Кольорова гамма. Відмінність передачі кольорів у двовимірному просторі від тривимірного різюча. В 3D-просторі діє певна фізика, де колір — це світло, відбите від об'єкта. Тому, часто колір в 3D-анімації залежить від двох чинників — матеріалу й освітлення. Кожен колір несе сенсове навантаження й має своє значення. Наприклад, червоні яскраві кольори свідчать про небезпеку, а сині та зелені мають заспокійливий ефект. Є й суперечливі кольори. Жовтий може означати як наївність, теплоту та «інфантильність» головних героїв, так і задушливу, тривожну, божевільну обстановку. Анімаційний фільм “Caldera” 2013 року режисера Евана Вієри (Evan Viera) — яскравий приклад того, як історія з нескладним сюжетом перетворюється в цікаву оповідь завдяки колірному протистоянню.

Роль світла в сцені. Застосування якісного освітлення та мінливої атмосфери підвищує рівень анімаційного твору. Можна створити сцену з

чудово розробленими моделями, текстурами фотографічної точності, але розмите або неадекватне висвітлення перетворює кадри в купу пікселів.

Так, найменші коливання в душі героїні можна донести до глядача, завдяки грамотному розміщенню та налаштуванню різної насиченості світла в сцені. Повністю темний фон на всіх кадрах створює негативний простір, окреслює силуети. Пози й дії героя при цьому ясно зчитуються. Негативним простором можуть виступати небо, стіна позаду героя або область без зайвих деталей. Таким чином, герой виділяється від фону, пози стають яснішими для розуміння, а сам герой та його емоції краще пізнаваними.

Висновки. Отже, щоб встановити якісну візуальну комунікацію та підтримувати увагу аудиторії, технології анімаційного мистецтва повинні розвиватися разом із різними областями дизайну. Використання фундаментальних принципів дизайну, технологічна сторона проекту й особистий почерк художника є складовими для ефективної розробки естетично приємної емоційної сцени. Тому, створення емоційних історій у 3D-просторі вимагає особливого підходу на всіх рівнях виробництва анімації.

Список використаних джерел

- [1] Conrad Schmidt, Die ästhetisch-narrativen Dimensionen des 3D-Films / за заг. ред. Markus Spöhrer. *Німеччина, 2016 р.* URL: <https://www.springer.com/gp/book/9783658094218>
- [2] Gokce Kecerici Sekeroglu / Aesthetics and Design in Three Dimensional Animation Process / за заг. ред. Gokce Kecerici Sekeroglu. *Близькосхідний університет, факультет комунікації, Туреччина, Нікосія.* 2012, р. 812-817. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812033836>
- [3] Співчуття має значення. *AWN:* веб-сайт. URL: <https://www.awn.com/blog/empathy-matters>
- [4] Знайомство з основними можливостями 3D-програми. *Bourabai Research:* веб-сайт. URL: <http://bourabai.ru/graphics/3dmax/index.htm>

УДК 004:92

ВИКОРИСТАННЯ ПАПЕРОВОЇ ПЛАСТИКИ У 3D-АНІМАЦІЇ

Васильчук А.В.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв, Харків

Папір широко застосовується у сучасному світі, тому актуально буде розглянути проблему використання паперової пластики у 3D-анімації. Термін «паперова пластика» відображає як художньо-творчі особливості, так і специфіку самого жанру. За рахунок пластичних виразних засобів, папір здатний формувати об'єкти і середовище, що їх оточує. Застосування складок і розрізів дає можливість моделювати виразні об'ємно-просторові композиції [1].

Метою цієї роботи є аналіз відеороликів з використанням паперової пластики у 3D-анімації.

У процесі аналізу публікацій з обраної теми нами було розглянуто статтю Сантьяго Монтендеока (Santiago Montesdeoca) “Art-directed watercolor stylization of 3D animations in real-time”, в якій представлено систему стилізації візуального ряду в 3D-анімації у вигляді акварельної анімації [2]. У публікації “Різнобарвне життя зі звичайного паперу. Паперові інсталяції-діорами Мокеї Терада” журналу “Сучасне мистецтво” розповідається про японського дизайнера Мокеї Терада (Mokey Terada), та як він вибудовує паперову цивілізацію в форматі інсталяцій-діорам [3]. Найвідомішою інсталяцією є докладна паперова модель станції Нью-Йоркського метрополітену.

Імітація білого паперу. Польський художник-мультиплікатор Мацек Яніцкі (Maciek Janicki) у ролик “Paper city animation”⁷, як простими геометричними елементами та анімації, можна формувати об'ємно-просторові композиції. Використовуючи техніку імітації білого паперу, він втілює у життя анімацію мегаполісу з висхідними хмарочосами, горами і звивистими

⁷ <https://vimeo.com/67658001>

шляхами.

Ролик “The Forest Paper”⁸, автором якого є Сіппарпад Кронгракс (Sipparpad Krongraksa) та компанія “Sehsucht's”, демонструє глядачу приклад того, як, використовуючи концепцію та рух об'єктів, можна розповісти історію. Концепт базується на таких складових, як: стилістика, світло, композиція кадру, дизайн персонажів та середовища.

Рекламний ролик “Collins Debden”⁹, створений компанією “Superunion” у співпраці з “Lights and Shadows Productions” для “Collins Stationery”, завдяки витончено виконаним анімованим фігуркам людей і деталізованим пейзажам, здатен передати справжні емоції глядачеві. Також у ролику використовуються спецефекти з різноманітними переходами між фрагментами сценарію, крупними та середніми планами, надаючи йому креативності та складності.

Імітація кольорового паперу та робота з освітленням. Компанія “INDG” та “Boomerang” у рекламному ролику “Heineken. Paper Animation”¹⁰ зосередила свою увагу на об'ємі та просторі. Ролик підтримує сміливий та драматичний образ з добре продуманим освітленням, дрібними деталями, а також пластичністю та грамотно побудованою композицією кадру, яка надає відчуття простору. Завдяки використанню кольорового паперу, текстури і освітлення, ролик виглядає коштовним.

У трейлері “ArchiPaper”¹¹, автором якого є Рафаль Барнас (Rafal Barnas), використовуються нетипові стилістичні прийоми та візуальні ефекти. Автору вдалося зобразити естетику «паперової» архітектури, засобами тривимірної анімації, які імітують кольоровий папір.

Оригамі у лялькових фільмах. У 2016 році, було створено унікальний приклад лялькового анімаційного фільму з використанням оригамі (“Кубо.

⁸ <https://vimeo.com/134022010>

⁹ <https://vimeo.com/348325434>

¹⁰ <https://vimeo.com/245689868>

¹¹ <https://vimeo.com/345861640>

Легенда про самурая”¹²). Мультфільм дуже виділяється на тлі сучасної прокатної комерційної мультиплікації та є одним з найблискучіших технологічних дослідів, настільки неймовірних, що спритність рук вже неможливо відрізнити від справжньої магії.

Паперова пластика з використанням акторської гри та проєкційних технологій. Трейлер “The Paper Architect”¹³ (2013 р.) від авторів Дейві і Крістін Макгуайр (Davy & Kristin McGuire) поєднує в собі паперове ремесло, анімацію та живу дію, демонструючи глядачеві, як папір може стати музою для своєї уяви. Завдяки поєднанню реального актора з папером і спроектованими сценами, авторам вдалося створити справжню гру та підняти мистецтво вирізання з паперу на новий рівень.

Таким чином, за результатами даного дослідження, нами було зроблено такі висновки, як: відеоролики з імітацією білого паперу включають в собі поєднання технік стилізації, у роликах з імітацією кольорового паперу для більш реалістичного вигляду застосовується об’ємність та простір. Також можна побачити, що у сучасному світі є унікальним використання оригамі у лялькових фільмах.

Список використаних джерел

- [1] Бондар І. Р. Паперопластика. *Серія «Шкільний гурток»*. Тернопіль – Харків, Ранок, 2011. 96 с.
- [2] S. E. Santiago, “Art-directed watercolor stylization of 3D animations in real-time”, веб-сайт, URL: <https://artineering.io/publications/Art-Directed-Watercolor-Stylization-of-3D-Animations-in-Real-Time/> (date of access: 10.04.2021).
- [3] “Різнобарвне життя зі звичайного паперу. Паперові інсталяції-діорами Мокеї Терада”. *Сучасне мистецтво*. Веб-сайт, URL: <https://kulturologia.ru/blogs/140313/18049/> (дата звернення: 10.04.2021)

¹² https://www.youtube.com/watch?v=zHyTYL1Z1aM&ab_channel=FilmsNowMovieBloopers%26Extras

¹³ <https://vimeo.com/76569695>

УДК 687:004.92

ВИКОРИСТАННЯ 3D-ТЕХНОЛОГІЙ У ФЕШН-ІНДУСТРІЇ

Фролова Я.О.

Харківська державна академія дизайну та мистецтв, Харків

Останнім часом в індустрії моди велика увага приділяється використанню цифрових технологій для моделювання та візуалізації фешн-об'єктів. Актуальність впровадження сучасних комп'ютерних технологій у світі моди також пов'язана з можливістю проводити покази мод у віртуальному середовищі за допомогою 3D-моделей, що стало особливо затребуваним в період пандемії COVID-19.

Тривимірна графіка – розділ комп'ютерної графіки, призначений для створення об'ємних об'єктів у віртуальному просторі за допомогою спеціальних програм. На технологіях 3D-графіки ґрунтується 3D-анімація і 3D-моделювання.

Для визначення основних тенденцій використання 3D-технологій в індустрії моди було проаналізовано релевантні публікації з обраної теми, а також розглянуто актуальні фешн-проекти, що створені з використанням цифрових тривимірних технологій.

В процесі аналізу публікацій, присвячених використанню технологій в сфері моди, було розглянуто веб-публікацію Лівії Пінент (Livia Pinent), яка досліджує перший цифровий будинок моди “The Fabricant”. Засновниця “The Fabricant” Ембер Джей Слоотен (Amber Jae Slooten) описує концепцію свого проекту, як будинок моди, що охоплює будь-який тип статури без обмежень фізичних стандартних розмірів. На думку дизайнерів-модельєрів, цифрова мода дозволяє створювати колекції без фізичних витрат, що позитивно позначається на екологічному факторі життя та додає творінням більше сенсу.

Тривимірні технології дозволяють різноманітно експериментувати з 3D-моделями, тобто створювати нестандартні силуети і матеріали проєктуємого одягу. На прикладі ролика «Носити речі» авторів Хельмута Брейнідера

(Helmut Breineder) та Мішель Мартінс (Michelle Martins) показано, як абстрактне уявлення фактур і образів, що неможливо зобразити в реальному житті, втілено за допомогою 3D-технологій. Розглядаючи роботи фешн-дизайнера Едвіна Мохні (Edwin Mohney), який відомий створенням сюрреалістичних дизайнів суконь, ми ще раз переконуємося в тому, що тривимірна графіка дозволяє реалізувати подібні химерні ідеї в повній мірі. Мохні є модельєром, але іноді створює короткі 3D-анімації, що зображують моделі в дивних вбраннях за його дизайном. Гра з силуетами моделей та фактурою одягу сприяє творчому розвитку дизайнера – модельєра.

Технології 3D-анімації дозволяють створювати віртуальні фешн-покази як з розважальною метою, так і з метою презентації моделей одягу. Анімація “Animal Crossing Runway Show”, авторами якої є Кара Чанг (Kara Chung) і Марк Герінг (Marc Goehring), ілюструє віртуальний показ мод у стилістиці популярної відеогри Animal Crossing з персонажами гри, що виступають у ролі моделей та глядачів. Ця анімація була зроблена для берлінського фешн-фестивалю Reference та досліджена в публікації Стеффа Йотки (Steff Yotka) для інтернет-видання журналу Vogue. Однак, 3D-технології можуть бути застосовані на показі мод не лише у віртуальному просторі, але й в житті. Цифрові технології використовуються для створення бекграундів для подіуму та проєкцій для різноманітних локацій заходу. Ролик «Сучасний дизайн мультимедійного контенту в фешн-шоу» Олександри Ривкіної демонструє можливість застосування анімованих 3D-технологій у створенні проєкцій для показу мод.

З метою подальшого дослідження цифрової моди було розглянуто інші дизайн-студії, що займаються розробкою моделей одягу за допомогою 3D-технологій. Студія “TG3D Studio” спеціалізується на 3D-моделюванні та пропонує розробку дизайну одягу з урахуванням параметрів фігури клієнта в тривимірному просторі. Студія також пропонує створення цифрової моделі фігури замовника та онлайн-примірку виробу. Подібною діяльністю також займається швейцарська фешн-студія Decloud. Дизайнери студії розробляють

віртуальний тривимірний одяг на основі лекал, створюють як ексклюзивні дизайнерські колекції, так і стандартний спортивний або спецодяг. Крім цього, Decloud представляє 3D-одяг на віртуальних анімаційних показах мод. Таким чином, клієнти можуть отримати реалістичне враження від одягу. З'ясовано, що завдяки діяльності цифрових фешн-студій відбувається трансформація виробничого ланцюжка в сфері дизайну одягу. Внаслідок цього, індустрія моди отримує можливість прискорити виведення продукту на ринок за рахунок підвищення ефективності, що призводить до значного зниження витрат.

Таким чином, за результатами дослідження можна зробити той висновок, що 3D-технології зараз застосовуються у сфері моди як інструмент втілення абстрактних та складних дизайнерських ідей. А це дозволяє експериментувати із матеріалами та силуетами, знаходити нові концептуальні форми. Крім того, використання цифрових технологій спрощує процес дизайну та візуалізації колекцій одягу, а також дозволяє створювати віртуальні покази мод. Цифрова мода має як розважальний, так і практичний сенс. Її переваги - це скорочення часу на розробку дизайну, менша кількість фізичних зразків, що сприяє зростанню прибутку, якості продукту, а також позитивно відбивається на екологічному факторі. Індустрія моди – це глобальний висококонкурентний ринок, який вже став частиною нашого життя та потребує технологічних змін, як інші сфери.

Список використаних джерел

- [1] Liana Satenstein. How One Designer is Using Animation Programs for High Fashion and PPE. Vogue, 2020 : веб-сайт. URL: <https://www.vogue.com/article/edwin-mohney-designer-animations-ppe> (дата звернення: 04.12.2020).
- [2] Livia Stroschoen Pinent. The future of self-expression: What is digital fashion? by Amber Jae Slooten of The Fabricant : веб-сайт. URL: <https://testing.thepowerhouse.group/digital-fashion-amber-jae-slooten-the-fabricant> (дата звернення: 04.12.2020).

- [3] Saša Dunisijević. How fashion companies can use 2d & 3d animated videos : веб-сайт. URL: <https://thewhiteboarder.com/how-fashion-companies-can-use-2d-3d-animated-videos/> (дата звернення: 04.12.2020).
- [4] Steff Yotka. The World's First Animal Crossing Fashion Show Is Here. Vogue, 2020 : веб-сайт. URL: <https://www.vogue.com/article/animal-crossing-fashion-show-reference-berlin> (дата звернення: 04.12.2020).

UDC 378

**SPECIFIC FEATURES OF LANGUAGE TRAINING IN NON-
LANGUAGE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF AUTOMOBILE
AND HIGHWAY ORIENTATION**

A. Ye. Fandieieva

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv

One of the main tasks of higher education is the training of highly qualified professionals with a broad work culture and flexible thinking, as the global problem is that people with technical education «have low communication skills» [1].

International activity as the most important factor in the development of modern technical higher education institutions for its staff and students implies the organization of research and educational activities in the international space, which requires active language proficiency in one or more foreign languages. According to a foreign researcher, «The global high-tech industry is characterized by high competition, innovation and widespread use of English» [3].

The task of modern technical higher education institution is not only to involve foreign specialists in research, pedagogical activities and exchange of experience, but first of all – to gain key positions in the world of science and education. Despite the fact that, according to European scholars, the level of knowledge of English among modern youth is quite high [2], it is not always sufficiently focused on achieving professional goals. The process of development of European education associated with the signing of the Bologna Agreement has affected all higher

education institutions in the European region, so it has given rise to new approaches of teaching a foreign language.

The level of international cooperation for technical higher education institution has changed, and at the present stage it is a set of complex tasks directly related to the skills of foreign language intercultural communication, ability to work in a team, personal and professional qualities that determine the level of research and pedagogical activities that can be implemented under the condition of a high level of development of foreign language communicative competence in the professional sphere of communication. To achieve these goals we have to use all possible methods, including teamwork of teachers.

In its work, the teaching staff of Kharkiv National Automobile and Highway University (KhNAHU) takes into account the rich experience of training specialists in the automotive industry, keeping in mind new opportunities associated with changes in educational and sociocultural context of foreign languages learning in general: increasing interest in foreign languages learning, in particular English. KhNAHU successfully solves one of the most important tasks of modern professional training of future specialists in the field of science, engineering and technology – ensuring the quality of language education through comprehensive language training focused on solving the problems of the internal environment of technical higher education institution (the dominance of the monolingual community, the average starting level of junior students in the development of communicative foreign language competence), as well as it meets the challenges of modern socio-economic development of society in the context of globalization.

The language environment of technical higher education institution will allow students and teachers in the future to decide independently on the formation of a creative team of researchers with international participation, to summarize research results in scientific publications in a foreign language and, consequently, to participate in international competitions and grants, in other words, to receive international recognition.

In general, to achieve the above targets at the level of language training,

university staff and students must: carry out oral and written communication in a foreign language (business correspondence, oral negotiations, written scientific and business documentation), participate in international activities (cooperate with foreign colleagues; use a foreign language in teaching and research activities), and then «a unique combination of engineering and language competence is formed», and «A graduate of technical higher education institution as a carrier of this combination is in demand in the domestic labor market» [4].

These tasks are solved by the system of language training of employees and students of KhNAHU.

References:

- [1] B. Aberšek, Development of communication training paradigm for engineers. *Journal of Baltic Science Education*, 2010. № 9 (2). Pp. 99-108.
- [2] P. Lappalainen (). Integrated language education – a means of enhancing engineers' social competences. *European Journal of Engineering Education*, 2010, № 35 (4). Pp. 393-403.
- [3] P. Spence, Engineering English and the high-tech industry: A case study of an English needs analysis of process integration engineers at a semiconductor manufacturing company in Taiwan. *English for Specific Purposes*, 2013, № 32 (2). Pp. 97-109.
- [4] И. В. Артемова, Е.А. Майская, Повышение конкурентноспособности выпускников технических вузов на основе интегрированной системы подготовки по иностранным языкам. *Совет ректоров*. 2013. № 12. С. 44-52.

UDC 004

INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM

Suprun V.M., Skrypnyk N.S.

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv

The IT world has many different programs and interesting applications. But since I got acquainted with computers, I was interested in issues concerning creating

artificial intelligence, although I do not want it to be created. But the process of research and development of all this is interesting for me.

Intelligent Control Systems (ICS) and Intelligent Information System (IIS) are of great importance for artificial intelligence and may be considered as a first step towards it.

First, we need to understand what an ICS is and what types of this system are. An Intelligent System (IS) is a technical or software system capable of solving problems that are traditionally considered to be creative, belonging to a specific subject area, knowledge about which is stored in the memory of such a system. The IS structure includes three main blocks: a knowledge base, a decision output mechanism, and an intelligent interface. Similarly, IC can be of the following types:

- Intelligent information system
- Expert system
- Calculation and logic systems
- Hybrid intelligent system
- Reflex intelligent system

Let us consider an Intelligent Information System (IIS) in more detail. An IIS is a set of software: linguistic, logical and mathematical tools for implementing the main task - supporting human activity and searching for information in the advanced dialogue mode in natural language. The IIS data can be used on sites where users can ask questions to the system or on the Internet. This system also places ads that the system believes will be of interest to you. The IIS can perform more serious tasks, such as hardware diagnostics, but as a specific task and that is why IIS is used locally in this environment.

Intelligent Information Systems are also used in Internet search, but especially interesting are those created by Google (that is, Google Assistant) and Yandex (that is, Alice) Corporations. These developments have their own character; can use slang and profanity and even make jokes. At the same time, you talk to them as if you were talking to a real person in real life.

IIS is very convenient, however, these developments are constantly improved

and updated and more new features are added to them, which will make them even better and more convenient.

Anyway, an IIS itself has some limitations and its own classification of tasks that this system can solve. Actually, it includes: Data interpretation, Diagnostics, Monitoring, Design, Forecasting, Planning, Training, Management, Decision support.

To conclude, I'd like to say that although machines can do many useful things, like ICS and IIS, but we must not forget about those who developed them. After all, people have created so many interesting and new things. Moreover, there are people who will take these developments to a new level.

References

1. <https://www.google.com/>
2. <https://yandex.ua/>
3. Интеллектуальная система URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0
4. Интеллектуальная информационная система URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0
5. A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation. URL: <https://web.archive.org/web/20070926031437/http://www.alicebot.org/>

УДК 004:92

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ 3D-ТЕХНОЛОГІЙ В ІНФОГРАФІЦІ

Рибалко М. Д.

Харківська державна академія дизайну та мистецтв, Харків

Ми постійно фіксуємо, що кожен день з'являється нова комп'ютерна гра, новий додаток, програма, якесь нове обладнання або, принаймні, оновлення програмного забезпечення. У такому неспокійному і прогресивному часі сфера інфографіки не є винятком.

Ще в давні часи люди вміли достатньо наочно розповісти про своє життя, використовуючи наскальні малюнки. Все це відбувається і в наші дні у незмірно найскладнішій формі та використовується для полегшення сприйняття інформації. Будь-яке поєднання тексту та графіки, графічний спосіб подачі інформації називається інфографікою.

В останній час, окрім пласкої інфографіки, з'явилися її тривимірні форми. 2018 рік став роком інноваційних тенденцій графічного дизайну, коли було визначено, що додавання третього виміру вносить в зміст абсолютно нове відчуття глибини.

Тривимірна графіка — розділ комп'ютерної графіки, призначений для зображення об'ємних об'єктів.

Актуальність даної теми полягає у тому, що останнім часом дизайнери все частіше використовують 3D-технології при створенні інфографіки.

Мета цієї роботи — розглянути особливості анімованої інфографіки з використанням 3D-технологій.

На дану тему існує достатня кількість публікацій. Наприклад, стаття на електронному ресурсі "Easelly", де представлені яскраві приклади тривимірної графіки. Автор публікації у блозі "3D incredible art" аналізує призначення 3D-інфографіки та її технічні особливості. Крім того, існує величезна кількість відеоуроків по створенню тривимірної інфографіки, наприклад, на ресурсі "Say Hi". Також існують сайти, наприклад, "Template.net", де можна

завантажити шаблони тривимірних графіків та діаграм.

Ефективність доповнення традиційної інфографіки 3D-анімацією є першим фактором впливу на розвиток досліджуваної галузі. Складні геометричні об'єкти можна побачити з усіх боків, що дає можливість в них більше розглянути деталей, роздивитись об'єкти наочно. Прикладом цього може бути ролик “3D Infographic Animation — AK PARTİ Tanıtım Filmi” (Tanıtım Filmi, 2014), у якому розповідається про досягнення Турції в галузі будівництва транспортної інфраструктури.

Тривимірна анімація в інфографіці особливо ефективно працює там, де треба показати, як щось виглядає і з чого воно складається. Наочним прикладом цього є ролик “3D Infographic presentation” (Afkar Group, 2014). Завдяки тривимірній графіці докладно демонструються різноманітні пристрої та технології по виробництву чистих нафтопродуктів.

Використання тривимірних технологій для проектування анімаційних роликів вимагає досить небагато зусиль і менше часу у порівнянні з ручною анімацією. Як приклад швидкого і відносно нескладного моделювання можна представити ролик “Cargo Infographic” (RIOT CREATIVE, 2015), в якому розповідається про перевезення вантажів в усьому світі. Тривимірні об'єкти зроблені у вигляді низькополігональних моделей. Саме таке моделювання знижує трудомісткість.

Яскравим прикладом тривимірної графіки в інфографіці, яка успішно пригортає увагу глядача, є ролик “3D animation Pixelbox — Teabag — Adspace infographic” (Pixelbox.info, 2013). Завдяки 3D-графіці були створені незвичні герої геометричної форми, які привертають до себе увагу своєю мінімалістичною стилістикою та звертаються безпосередньо до глядача.

У ролику “3D infographic tests” (Ian Radcliffe, 2017) зображено приклади різноманітних анімованих тривимірних діаграм та графіків та інших елементів інфографіки, які можуть доповнити будь-який ролик.

Існує безліч візуальних та художніх засобів або стилізацій, які при поєднанні з 3D-графікою можуть створити дуже цікаву картинку, що приверне

ще більше уваги глядача. Наприклад, ролик “Isometric Infographics” (NERDO Design Collective, 2009) має елементи стилізації під піксель-арт. Іншим прикладом стилізованої інфографіки може бути ролик “Financial Infographics” (FluxVFX, 2012), у якому присутні елементи стилю вестерн, а саме: відповідні візерунки, темно-зелена кольорова гама та шрифти із зарубками.

Отже, з наведених вище прикладів ми можемо бачити, що використання 3D-технологій при створенні інфографіки знижує трудомісткість роботи та робить її вигляд більш привабливим. Завдяки 3D-технологіям стає простіше донести всю необхідну інформацію до глядача, детальніше продемонструвати конструкцію та принцип роботи будь-якого пристрою, зацікавити та затримати глядача біля екрана.

Список використаних джерел

- [1] Зачем нужна трехмерная инфографика. 3D incredible art: веб-сайт. URL: <https://3d.incredibleart.ru/blog/trehmernaja-infografika/> (дата звернення: 01.12.2020).
- [2] Манюгіна Ю. Інфографіка у сучасних періодичних виданнях: веб-сайт. URL: <https://doc4web.ru/zhurnalistika-/infografika-u-suchasnih-periodichnih-vidannyah.html> (дата звернення: 01.12.2020).
- [3] 3D Infographics – Recent Trends in the Infographic World. Infographic design team: веб-сайт. URL: <https://www.infographicdesignteam.com/blog/3d-infographics-recent-trends-infographic-world/> (дата звернення: 01.12.2020).
- [4] Infographics 2.0. How to Make Yours Stand Out in the Age of Infographic Fatigue Visme: веб-сайт. URL: <https://visme.co/blog/cool-infographics/#3dinfographics> (дата звернення: 01.12.2020)
- [5] What are 3D infographics? Forma disseny: веб-сайт. URL: <https://www.formadisseny.com/en/la-infografia-3d/> (дата звернення: 01.12.2020).

УДК 004.4

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ КОМУТАТОРУ ДЛЯ СИСТЕМИ ЦИФРОВОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Філь Н.Ю., Яковлева Х.Д.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Системи відеоспостереження все глибше проникають в наше життя. За останнє десятиліття відбувся стрімкий розвиток апаратних компонентів систем відеоспостереження за рахунок здешевлення і масового поширення технології їх виробництва [1].

У сучасних системах відеоспостереження все частіше використовуються цифрові IP камери. Підключення IP камери в уже існуючу локальну мережу може гарантувати мінімальні витрати на монтаж. Але, як показує реальний досвід, працездатність такої системи дуже низька. Стандартне мережеве обладнання не справляється із збільшеним навантаженням, що призводить до перебоїв не тільки в роботі IP камер, але і всієї локальної мережі.

Тому необхідно вибрати комутатор для системи IP відеоспостереження, як обладнання, на яке припадає основне навантаження по передачі потоку даних з урахуванням множини різних критеріїв і обмежень.

Комутатор для відеоспостереження - це пристрій, який об'єднує кілька IP камер в одну мережу, дозволяючи їм обмінюватися даними. У чомусь він схожий на роутер, тільки без можливості самостійного підключення до інтернету і з власною специфікою. Тому, у системах IP відеоспостереження мережеві комутатори можна порівняти з серцем, де в ролі крові виступають дані, що генеруються IP камерами. Для того, щоб система «не боліла» і дані системи відеоспостереження гарантовано доставлялися споживачам – в моніторинговий центр і центр зберігання даних – необхідно правильно спланувати ЛОС об'єкта та правильно налаштувати і настроїти мережеві комутатори [2].

Розглянемо характеристики, які необхідно враховувати при виборі

комутатору для системи цифрового відеоспостереження.

Перша характеристика – це число фізичних портів, до яких можна підключати інші пристрої. Цей параметр визначає максимальну кількість IP камер, які можуть бути підключені. Для системи домашнього відеоспостереження часто обходяться комутатором, який має 4 порти. Для професійних систем використовуються обладнання з 8-16-24 портами. Орієнтуючись на кількість портів, обов'язково враховують відповідність загальної пропускної здатності [3].

Друга характеристика – пропускна здатність. Це фактичний обсяг даних, який обладнання може пропустити за одиницю часу. При цьому також враховується пропускна здатність кожного порту. Найпоширеніші значення – 10/100 Мбіт/с та 1 Гбіт/с. Потрібно враховувати, що часто загальна пропускна здатність комутатора може бути нижче, ніж сумарне значення всіх портів. Якщо подібне обладнання повністю завантажити, то система не зможе працювати з належною ефективністю. Будуть спостерігатися зависання зображення і періодичне відсутність сигналу. При виборі пропускної здатності свіча необхідно визначити, яку швидкість передачі даних повинна витримувати ваша мережа [2,3].

Третя характеристика – швидкість передачі даних, яка буде обмежувати можливість прийому та передачі інформації.

Четверта характеристика – PoE функція, яка дозволяє живити інші пристрої через той же кабель, по якому йде передача даних. Це дуже важливо для організації відеоспостереження, оскільки дозволяє позбутися від зайвих проводів, а також спрощує процес монтажу й організації енергопостачання підключених пристроїв [4].

П'ята характеристика – протоколи управління. Так, комутатори PoE поділяються на керовані та некеровані. Керовані комутатори – це пристрої, які підтримують ряд протоколів (функцій) управління мережею і передачею даних. Комутатори PoE використовуються при побудові відеоспостереження з такими вимогами: віртуалізація і логічне сегментування мережі, захист (в т.ч.

від хакерських атак) і забезпечення безпеки, управління продуктивністю, адміністрування передачею даних в розрізі типів даних і джерел даних і інше. Крім того, робота з керованими комутаторами передбачає наявність знань і навичок роботи з мережевими протоколами управління при виконанні монтажних робіт. Для побудови простих і невеликих систем IP спостереження, фізично ізольованих від мереж, в яких відбувається передача інших критично важливих даних (дані телеметрії, банківські та фінансові дані, відеоконференції та інше), можна обійтися застосуванням некерованих комутаторів PoE [4].

При виборі комутаторів має важливе значення умови експлуатації. Якщо планується розміщувати комутатор в шафі для зовнішньої установки, обов'язково необхідно перевірити допустимі температури, при яких гарантована нормальна робота пристрою.

Одже, вибір комутатору для системи цифрового відеоспостереження є задачею багатокритеріального вибору. Для розв'язання розглянутої задачі пропонується використовувати експертні методи прийняття рішення, зокрема моделі багатокритеріальної оцінки й оптимізації [5].

Список використаних джерел

- [1] В. Дамьяновски ССТV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии. М.: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006.
- [2] Выбираем сетевой коммутатор для видеонаблюдения. <https://tech-house.ru/vybiraem-setevoj-kommutator-dlya-videonablyudeniya/>.
- [3] Как выбрать PoE коммутатор. Обзор с примерами. [Он-лайн]. Доступно: https://manggis.kz/blog/kak_vybrat_poe_kommutator_obzor_s_primerami
- [4] Выбор промышленных коммутаторов - чуть больше чем просто телекоммуникационное. [Он-лайн]. Доступно: https://dtcgroup.com.ua/news/company_news/Industrial-Ethernet-Switch.
- [5] Е.Г Петров, М.В. Новожилова, І.В. Гребеннік, Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах. К.: Техніка, 2004.

УДК 004

CHROMA KEY TECHNOLOGY FOR CREATING A MASTERPIECE

Olenchuk I. I., Novikova Ye. B.

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv

Most people love watching fantastic movies with incredible video effects. Old school movies used real bangs, shots, falls as effects, but time passed and these methods became more and more dangerous because of viewer's inquiries. People always want to see a more entertaining film than they saw yesterday, but the progress does not stand still so nowadays computers help modern filmmakers do mind-blowing things. The main thing that provides us with unreal magic or fantastic worlds is the Chroma key (called Green Screen).

Chroma key is a technology that combine more than two images (frames) in one composition, i.e. colour keying (or key-projection), that is wodely used on television and in filmmaking. While filming, the subject is placed on a solid coloured background. By framing the subject with the background while recording the scene you can place any image instead of the background. Furthemore, in everyday life the rear screen, against the background of which the scene is filmed, is called a chromakey.

The rear screen is a one-colour background (a piece of fabric or a special sheet), which is located behind the actors and subjects during the filming process. With the help of Chroma key technology, the coloured background is replaced with any image during filming or editing on another footage (video-materials).

The most common colours used in keying are green and blue (cyan) because these colours do not appear in human skin tones. However, almost any colour can be used, including white and black. The most popular background colour for combined shooting in filmmaking is green (which gave the technology the name "Green screen"), for television programs a blue background ("Blue screen") is often used, although the colour of the key screen depends on the task set by the director and the characteristics of the equipment on which key-projection is performed [1].

The basis of keying technology (rear projection) is to analyze and separate a certain colour from the main image and replace it with any image by means of special software.

For implementing such a technology at home, you only need a bright background and video editing software that supports “keying”. For example, Adobe After Effects, Sony Vegas Adobe Premiere Pro on Windows or iMovie and Final Cut Pro, on Mac.

It is generally accepted that Chroma key is a purely green screen in the background, but it should be noted that the colour of the background, in essence, does not matter if it is bright and does not find its counterparts in the colour of objects in the frame. In simple terms, when keying, holes and gaps will appear inside of you if you are wearing the clothes, that is the same colour as your background one, and bright green is chosen as the base colour simply because it is rarely found among the colours of objects in the frame.

The blue background was generally used by old filmmakers [2].

A green background is mainly used outdoors, in such shots where the sky is visible. Digital cameras perceive green tones better and record them with less noise. A red background is used for scenes where objects rather than people are filmed, as red skin tones do not allow to use such a background. When both blue and green colours are present in the frame, you have to use less traditional shades.

Due to the use of a chroma key, you can significantly reduce the cost of the production process, as well as create objects that cannot exist in reality. At the moment, there are many solutions to create a chroma key using templates.

But Chroma Key technology has several disadvantages.

1. If a person’s clothing has a colour similar to the background colour, then the person begins to “shine through” (“glow”). Therefore, when choosing an outfit for an actor or TV presenter, colours that match the background are avoided. This problem can be solved by using masks in the video editor software (manually mark areas of the image where you do not need to replace the background colour).

2. Objects that reflect light well (for example, polished plastic or iron) begin to

“show through” due to the reflection on their surface of the surrounding space (including the chromakey itself). Unlike “shining through” clothing items, it is much more difficult to fix this problem. Reflection of the environment is a natural property of many surfaces, therefore even manual removal of reflections (which already requires a lot of effort) still leads to a distortion of the naturalistic scene – objects in the frame look unnatural. Correcting this problem requires a lot of manual labour, visual effects specialists have to manually create reflections in the post-processing stage of the film making, and therefore the final cost of the frame rises significantly [3]. Because of this, in scenes using a chroma key, objects with reflective surfaces are minimized.

3. One of the most important tasks when shooting with a chroma key is to properly illuminate the background. The light should be placed in such a way as to avoid shadows from the object in the background. This requirement greatly complicates the building of the light composition of the scene and makes it difficult to use light and shade artistically on the set.

Professionals are increasingly highlighting several practical tips to achieve harmony between superposition and reality:

- position the object far enough from the background to minimize background shadows and background reflections on the subject;
- when setting the light, do not forget to light the background brightly and without gradient;
- if you are not creating a background from scratch, select it before shooting and match the direction of light and shadow in the real frame to create a full effect of presence, and also – you can read about the basics of staging light;
- add variety, even the “flattest” picture (for example, an interview) will look more interesting if the objects in the composition are not only in the background.

We'd like to conclude, giving the main points for using this technology in your videos at all:

- chroma key will save you time and money on scenery creation, but only at the shooting stage, because the frames with chroma key require careful digital

processing;

- chroma key will allow you to move to any place and create any effect, send the character from the coloured background into space and superimpose explosions using the newly created space composition with the character as the background;

- chroma key is a big leap in quality and a great tool for drawing the attention of the viewer to your video.

References

- [1] The Cinematography of effect shots – Blue and Green Screens. [Online]. Access: <https://srushtivfx.com/the-cinematography-of-effect-shots-blue-and-green-screens/>
- [2] S. Parkinson, “The history of green screen”. [Online]. Access: <https://www.camberwellstudios.co.uk/blog/greenscreen/the-history-of-green-screen.html>
- [3] Top 3 benefits of chroma key editing. [Online]. Access: <https://www.cyberlink.com/learning/powerdirector-video-editing-software/2945/top-3-benefits-of-chroma-key-editing>

УДК 621.225

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОПРИВОДІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПІДЙОМНИКІВ З РОБОЧИМИ ПЛАТФОРМАМИ

Аврунін Г.А., Кириченко І.Г., Резніков О.О., Мороз І.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Основною особливістю сучасних мобільних підйомників з робочими платформами (МПП), оснащених об’ємним гідроприводом (ОГП) для реалізації режимів робочих органів «підйом-опускання», «плавання», «переміщення» і «пересування власного шасі МПП», є застосування багатозолотникових гідророзподільників. Незалежно від типу насоса, гідроциліндра, гідромотора або поворотного гідродвигуна, гідророзподільники виконують функції пуску, реверсування і гальмування робочих органів.

Способи управління гідророзподільниками в значній мірі впливають на точність, динаміку, енергозбереження та безпеку роботи МПРП. ОГП мають широку номенклатуру гідропрстроїв, обумовлену відмінностями кінематичних схем, значень потужності, швидкості і зусиль робочих органів, вимог до швидкодії, точності і автоматизації роботи, реалізації режимів енергозбереження, забезпечення підвищеної надійності, мінімізації маси і габаритів, адаптації до роботи в умовах низьких температур навколишнього повітря і пожежонебезпечних виробництв. У зв'язку з цим кожен вид МПРП має перш за все специфіку енергетичних (потужносних) параметрів. В монографії [1] систематизовані типи і робочі об'єми застосовуваних насосів і гідромоторів, споживані витрати РР і настановні потужності приводних ДВЗ і електродвигунів, параметри гідроциліндрів і розміри гідробаків, основну номенклатуру гідророзподільників, гідрозамків і гальмівних гідроклапанів, що забезпечують безпеку роботи МПРП.

Знайшли широке застосування пристрої електрогідроавтоматики для забезпечення безпеки роботи МПРП шляхом блокування операцій, що порушують заданий алгоритм їх роботи. Для повідомлення гідропрстроїв застосовують металеві гідропроводи і рукава високого тиску. Для контролю параметрів ОГП використовують манометри або перетворювачі тиску з електричним вихідним сигналом, термометри та реле рівня РР в гідробаку.

Виробнича програма світових виробників МПРП допускає корисну масу на робочій платформі до 700 кг при висоті її підйому до 112 м. Найбільше розповсюдження знайшли насоси шестеренні із зовнішнім зачепленням з робочим об'ємом від 4 до 32 см³ і здвоєні тандем-насоси на робочий тиск до 20 МПа, а також аксіальнопоршневі насоси з регульованим робочим об'ємом, в тому числі для обслуговування технологічного обладнання з автоматичним регулятором «подача-тиск» і робочим об'ємом 50 см³ на тиск до 28 МПа, і насоси для ОГП пересування МПРП зі стежними пропорційними електрогідравлічними регуляторами зміни робочого об'єму на тиск до 35 МПа. Серед гідродвигунів знайшли розповсюдження: аксіальнопоршневі

гідромотори для приводу обертання платформи і пересування МПРП, в тому числі з регульованим робочим об'ємом і вбудованими гальмами нормально-замкненого типу; героторні гідромотори для приводів обертання поворотної платформи і ходу МПРП; радіальнопоршневі багаточиклові гідромотори для приводу пересування МПРП; поворотні гідродвигуни на рукояті для повороту робочої платформи; поршневі гідроциліндри з одностороннім штоком та телескопічні гідроциліндри.

Потужність привідних двигунів знаходиться в діапазоні від 2,2 кВт для електродвигунів і до 55...75 кВт для ДВЗ. Місткість гідробаків знаходиться в діапазоні від 4 до 390 дм³.

Основні вимоги до безпеки при використанні ОГП наведені в стандарті [2]. Так конструкція гідроциліндрів, що сприймають навантаження, повинна ґрунтуватися на аналізі тисків, навантажень, сил і переміщень в планованих умовах роботи та умови перевантаження і неполадок. Гідроциліндри, що виконують роль механічних упорів, повинні бути спроектовані таким чином, щоб вони витримували подвійне навантаження. В умовах виходу з ладу гідроциліндрів розрахункова максимальна напруга в будь-якому його елементі не повинна перевищувати межі текучості матеріалу. При проектуванні (виборі) гідроциліндрів необхідний облік робочих умов, які викликають збільшення розмірів, тиску, пружних деформацій, зовнішніх прикладених навантажень і сил, створення умов для максимального поздовжнього вигину. Навантаження, що сприймають нарізні сполучення повинні відповідати вимогам відповідних стандартів, а при проведенні розрахунків напружень слід враховувати зменшені площі зрізу через допуски при виготовленні і пружної деформації, спричиненої гідравлічним тиском.

Конструкція різьбових з'єднань, що піддаються впливу змінних розтягують навантажень, повинна враховувати втому металу і запобігати мимовільне їх роз'єднання.

Дуже важливими є питання статичного та динамічного розрахунку ОГП, зокрема з гідроциліндрами технологічного обладнання і гідромоторами для

пересування самохідних МППП.

В теперішній час плануються науково-дослідницькі роботи з випробувань стрілового підйомника ХНАДУ з об'ємним гідроприводом стріли. Планується створення моделі динаміки гідропривода, розрахунків за допомогою пакету VisSim, і натурних випробувань підйомника.

Список використаних джерел

- [1] И. Г. Кириченко та ін. Объемный гидропривод в мобильных подъемниках с рабочими платформами: монография / Харьков: ХНАДУ, 2018. – 296с.
- [2] Мобільні підйомачі робочих платформ. Розрахунок конструкції, вимоги щодо безпеки та методи випробування (ДСТУ ISO 16368:2010, ISO 16368:2003, IDT). – 62 с. Mobile elevating work platforms – Design, calculations, safety requirements and test methods ISO (16368:2010en) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16368:ed-2:v1:en>.

УДК 004:92

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДИЗАЙНУ ДЛЯ 3D-ІГОР

Літовка В. А.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв, Харків

Щоб мати можливість розібратися в сучасних тенденціях розробки тривимірних ігор, потрібно розглядати комп'ютерну гру насамперед як галузь художньо-проектної діяльності, де частка «художній» бере на себе значну перевагу над технологіями. Естетика художнього оформлення персонажів і локацій комп'ютерної гри повинна не тільки дотримуватися тенденцій світових трендів, де діють свої, іноді жорсткі, закони і правила, а й базуватися на фантазії автора. Таким чином, виявляється, що комп'ютерна гра — це дещо набагато складніше, аніж просто «забаганка для дітей». Метою цієї роботи є розгляд ключових особливостей створення дизайну 3D-ігор.

Для того, щоб детальніше розібрати тенденції дизайну для 3D-ігор, було проаналізовано публікації на дану тему. Так, Марія Волошина у статті «3D-

моделювання персонажей: популярні програми та відеоуроки» доводить, що технології розробки тривимірних персонажів тісно пов'язані з їх художньою частиною [5]. Автор визначає переваги використання тривимірної графіки над двовимірною та показує безліч сфер, які в сучасному світі не можуть обійтися без комп'ютерних технологій.

Стаття Оксани Волкової «Ігри — це мистецтво?» чітко дає зрозуміти, чому саме сучасні ігри можна вважати повноцінним мистецтвом, так само як картини середньовікового живопису або давньогрецької скульптури [6]. Автор наводить приклади популярних ігор, які розроблялися величезною командою фахівців протягом довгого часу. Тим самим прирівнюючи дані проекти до світових шедеврів. У статті «Тренди геймдизайну 2020: мінімалізм в іграх» автор Дарина Кривохатко детально розглядає фактори створення актуальної та захоплюючої гри, яка має зацікавити багатьох гравців по всьому світу [4].

Ігри — це мистецтво XXI століття. Аргументом, що підтверджує цей вислів, є масштабність сучасних ігор, їх різноманітність, глибина впливу на людей, зовнішня краса, непередбачуваність та новизна. Існують як шедеври світової ігрової індустрії, над розробкою яких працюють потужні компанії, так і, майже нікому не знайомі, але не менш яскраві та дивовижні, роботи під назвою «інді-ігри». Не завжди мистецтво створення комп'ютерних ігор сприймається серйозно, але це не робить його менш важливим та вартим уваги.

Будь-яка гра — це структура з чітким та налагодженим порядком, яка комбінується з творчим процесом. Іншими словами, цю структуру у середовищі розробників називають *пайплайн*. Творча та технічна частина — це дві найважливіші складові будь-якого масштабного проекту, особливо, якщо мова йде про розробку комп'ютерної гри, в якій потрібно чітко розуміти структуру та відповідати правилам послідовності у розробці етапів, з метою отримання естетичного фінального продукту.

Мінімалізм — тренд дизайну інді-проектів. У мало популярні проекти не вкладається багато ресурсів, але це не означає, що вони не є якісними та професійними з точки зору геймдизайну. Навпаки, досить часто такі продукти

випереджають ті, що створюються масштабними студіями та покоряють топи продажів у онлайн-сервісах. Як приклад, можна привести гру «Phasmophobia», що була створена британською студією “Kinetic Games”. Цей проєкт представляє тільки один розробник під псевдонімом “Dknighter”. Всього лише за два місяці з моменту продажу гра набрала більш ніж два мільйони завантажень та отримала величезне визнання.

Роль кольору в іграх. Колір — один із найважливіших інструментів будь-якого художника або дизайнера [3]. Він відіграє значну роль не тільки в світовому мистецтві, а й в ігровій індустрії. Головне призначення кольору — полегшення розпізнавання об'єктів, їх силуету та форми.

Слід відзначити, що колір має ще одну, але дуже важливу, функцію — вплив на емоції людини [1]. Одна й та сама ігрова сцена тривимірного навколишнього середовища може виглядати абсолютно по-різному в залежності від освітлення, яке, в свою чергу, безпосередньо впливає на кольорову гаму об'єктів. Різні кольори можуть викликати абсолютно різні емоції.

Масштабний відкритий світ — дуже важлива тенденція в сучасному ігровому дизайні. Як вже було сказано раніше, невпинний технологічний прогрес дає можливість розробникам створювати більш масштабні ігри, з величезної кількістю локацій, персонажів, текстур. Складно уявити сучасну гру із замкнутим маленьким навколишнім світом. Гравцю елементарно не буде вистачати місця в такій грі. Тут впливає ще одна проблема — сам по собі ігровий світ нічого не буде коштувати, якщо він порожній. Середовище необхідно «оживити» персонажами. Це є завдання гейм-дизайнерів, які повинні мати неабияке бажання, художні та технічні навички, щоб створювати відкритий ігровий світ, в якому буде цікаво подорожувати та виконувати ігрові місії [2].

Світова гейм-індустрія породжує неймовірні продукти із захоплюючою графікою, вражаючим навколишнім світом, унікальними персонажами та інноваційним дизайном. В масштабні ігрові продукти вкладаються суттєві кошти, які з легкістю окупаються під час продажів за досить короткий час. Існують ігри, які вразили мільйони гравців та, можна сказати, підкорили

сучасну ігрову індустрію.

Варто зазначити, що тенденції ігрового дизайну дуже яскраво проявляються в багатьох сучасних проектах, про що неможливо не замислюватися під час гри. Кожна модель в тривимірному світі, розроблена якісно та має певне призначення.

Висновки. Таким чином, ігрові тенденції змінюються доволі часто, кожного року виходять нові шедеври, створені сотнями майстрами ігрової справи. Іграми цікавляться мільйони людей по всьому світу, багато людей про них пишуть статті, знімають фільми. Не менш важливо те, що професія «геймдизайнер» є популярною та затребуваною у суспільстві. Тому ігри сміливо можна назвати новим мистецтвом.

Список використаних джерел

- [1] А. Б. Леонов, «Колір і психологія: на що впливає колір в іграх». Веб-сайт «XYZ-School», 2020. Доступно: <https://xyz-school.medium.com/цвет-и-психология-на-что-влияет-цвет-в-видеоиграх-494db40895b6>
- [2] В. М. Сорокін, «Еволюція відкритого світу». Веб-сайт «DTF», 2020. Доступно: <https://dtf.ru/games/143076-evolyuciya-otkrytogo-mira>
- [3] В. П. Хохлов, «Колір в іграх: погляд на один з корисних інструментів геймдизайну». Веб-сайт «ProGamer», 2015. Доступно: <https://www.progamer.ru/dev/color-design.htm>
- [4] Д. О. Кривохатько, «Тренди геймдизайну 2020: мінімалізм в іграх». Веб-сайт «Koloro», 2020. Доступно: <https://koloro.ua/blog/breeding-i-marketing/trendy-geym dizayna-2020-minimalizm-v-igrakh.html>
- [5] М. О. Волошина, «3D-моделювання персонажей: популярні програми та відеоуроки». Веб-сайт «Klona», 2016. Доступно: <https://klona.ua/blog/3d-animaciya/3d-modelirovanie-personajey-populyarnye-programmy-i-videouroki>
- [6] Оксана Волкова, «Ігри — це мистецтво?». Веб-сайт «DTF», 2018. Доступно: <https://dtf.ru/games/24412-igry-eto-iskusstvo>

УДК 004:92

3D-ТЕХНОЛОГІЇ У КЛАСИЧНІЙ 2D-АНІМАЦІЇ

Виучейська Д.В.

Харківська державна академія дизайну та мистецтв, Харків

Межі простору класичної анімації стираються і це дає змогу значно розширювати художній інструментарій та техніку візуальної розповіді. 3D-технології тільки облегшують, прискорюють та покращують процес створення класичної 2D-анімації. Аніматорам дуже важливо постійно розвивати свої навички для того, щоб контент, який вони створюють, викликав у глядача весь спектр емоцій та почуттів. Домогтися цього допоможе використання різних технік анімації, пошук нових методів, в особливості, звертання до засобів 3D-технологій.

Метою роботи є аналіз та систематизація особливостей використання 3D-технологій у класичній 2D-анімації, а також розкриття понять, термінів, технологій, методів анімації та моушн дизайну.

Нами було проаналізовано публікації та наукові роботи, в яких розкривається обрана тема як з художнього, так і з технічного боку. Дизайнерка Тіна О'хейлі (Tina O'Hailey) в книзі "Hybrid animation: integrating 2D and 3D assets" [1] описує переваги, недоліки, проблематику та детальний процес створення гібридної анімації у програмах для 2D та 3D анімації. Робота дизайнерки Джерини Ківісто (Jerina Kivistö) "Hybrid Animation: The Process and Methods of Implementing 2D Style in 3D Animation" [2] присвячена систематизації сучасних методів впровадження 3D-технологій в класичну анімацію, а також визначенню нюансів робочого процесу створення гібридної анімації.

Класична 2D-анімація була домінуючою до появи комп'ютерної анімації та завжди відрізнялась художньою та емоційною виразністю. Можливість використовувати різні візуальні мови, від спрощеного абстрактного до деталізованого реалістичного, дозволяє виводити розповідь та взаємодію з

глядачем на інший рівень. 2D-анімація потребує великих зусиль, ресурсів та вмінь від художників, адже її технологія передбачає те, що кожен кадр малюється вручну [3].

Проаналізувавши низку джерел, ми виокремили наступні групи використання 3D-технологій у класичній 2D-анімації: простір, об'єкти та зовнішній вигляд 3D-моделей.

До особливостей, що характеризують групу «простір», відноситься «*змодельоване середовище у перспективі*». Це передбачає створення 3D-моделі середовища, зокрема для сцен зі складним рухом камери, де важко точно відтворити перспективу в анімації, або якщо ваша анімація містить сцену з сетингом (середовище, в якому відбувається дія; місце, час і умови дії) з великою кількістю елементів.

Наступною особливістю моделювання простору є *3D-слої*. Вона полягає у тому, що двомірні статичні чи анімовані елементи розташовуються на відстані один від одного вздовж осі Z («вглиб»).

Для групи «об'єкти» першою особливістю є *3D-заготовки*. Вона характеризується тим, що прості 3D-об'єкти анімуються у просторі, як базова форма, а потім поверх домальовуються деталі.

Використання *додаткових складних і точних за будовою об'єктів* (архітектури, техніки, механізмів тощо) є наступною особливістю групи «об'єкти», яка характеризується тим, що 3D-моделі виступають в якості своєїрідної підкладки, поверх якої додається 2D-анімація. Але при цьому замість базових форм та елементів використовуються деталізовані та складні моделі, контури яких повністю повторює класична анімація.

Останньою з особливостей групи «об'єкти» є *ефекти*. Їх використовують для створення видовищних елементів, які є достатньо складними в анімації, а саме: вогонь, вибухи, торнадо, магія, космос тощо.

У наступній групі, під назвою «зовнішній вигляд 3D-моделей», важливе місце займає *трекінг*. Технологія цього методу полягає в тому, що комп'ютер відстежує й обчислює місце розташування, та орієнтацію рухомого об'єкта у

віртуальному середовищі. Отримані дані можна застосувати в подальшій анімації, домальовуючи елементи чи текстури.

Нефотореалістичні шейдери (cel-shading) є ще однією особливістю групи «зовнішній вигляд 3D-моделей». Такий тип рендеринга часто використовується для «оживлення» коміксів, для яких характерні жорсткі контури, матова поверхня, обмежена кількість кольорів, різкі переходи світлотіні [4].

Отже, використання 3D-технологій у процесі створення класичної анімації значно полегшило роботу аніматорам і дало змогу для розробки нових методів візуалізації та експериментів. Завдяки таким засобам, як: змодельоване середовище, 3D-слої, 3D-заготовки, ефекти, нефотореалістичні шейдери чи трекінг, можна вдосконалити та прискорити процес створення анімаційного контенту. Варто зазначити, що симбіоз 3D-технологій та традиційної 2D-анімації породжує все більше шедеврів і стає полотном для втілення у життя будь-яких мистецьких ідей та концепцій.

Список використаних джерел

- [1] O'Hailey, Tina. Hybrid animation : integrating 2D and 3D assets / by Tina O'Hailey. 282 p.
- [2] Kivistö Jerina. Hybrid Animation: The Process and Methods of Implementing 2D Style in 3D Animation: Bachelor's thesis 61 pages, appendices 1 page December 2019.
- [3] Matt Groening Quotes: веб-сайт. URL: https://www.brainyquote.com/quotes/matt_groening_593656 (дата звернення 05.12.2020).
- [4] How Disney's 'Paperman' turned old school animation into Oscar gold: веб-сайт. URL: <https://www.theverge.com/2013/2/25/4026968/making-of-paperman-disney-oscar-winning-animated-short-film> (дата звернення 05.12.2020).

УДК 004

МОДЕЛІ ВИБОРУ КОМПЛЕКТУЮЧИХ ДЛЯ БАЗОВИХ КОМПОНЕНТІВ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА

Посукан Р.В., Петренко Ю.А.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Актуальність роботи полягає в підвищенні ефективності розвитку роботизації в Україні на підставі розробки комп'ютерної технології вибору промислового робота для підприємства та моделей вибору комплектуючих до промислових роботів [1].

Роботи – це ключовий інструмент для підвищення продуктивності праці і стандартів життя. На сьогодні, більшість впроваджень робототехніки відбулося в промисловості, для використання в якій розроблено широкий спектр роботів, здатних більш ефективно і послідовно виконувати різні операції, які раніше робилися людьми. Промислові роботи стали не тільки однією з рушійних сил автоматизації, а й одним з найважливіших засобів для глибоких соціально-економічних змін в сфері праці. Розробка і впровадження промислових роботів вже дозволили перейти на новий, більш високий науково-технічний рівень вирішення завдань по комплексній автоматизації на промислових підприємствах, перерозподілити функції між людиною і машиною і значно підвищити продуктивність праці [2].

Промисловий робот призначений для виконання рухових і керуючих функцій у виробничому процесі маніпуляційний робот. Автоматичний пристрій, що складається з маніпулятора і керуючої програми пристрою управління, яке формує керуючі впливу, які визначають необхідні руху та виконавчих органів маніпулятора. Застосовується для переміщення предметів виробництва та виконання різних технологічних операцій.

Тому для промислового робота найбільш життєво важливими є компоненти тобто деталі їх робочих органів.

Важливими компонентами є: енерголанцюги; поворотне з'єднання;

електродвигуни; гайки ходові; роботизований суглоб.

Енерголанцюги. Одним з важливих і невід'ємних елементів сучасного обладнання є енерголанцюг (він же гнучкий кабель-канал, кабелеукладач, енергогусениця, кабельний трак, і ін.). Гнучкий кабельний канал- це спеціальний виріб, найважливіший елемент, призначений для захисту кабельних систем і шлангів від різних механічних і хімічних пошкоджень при динамічному русі.

Поворотне з'єднання. Опорно-поворотні підшипники складаються з внутрішнього й зовнішнього кілець, на одному з яких зазвичай є зубчастий вінець. Разом з отворами для кріплення, які є в обох кільцях, це дає змогу оптимізувати передавання потужності за допомогою простого й легкого в монтажі з'єднання суміжних компонентів машини [3].

Електродвигуни. Не менш важливим є двигуни. Тому що це основне ядро промислового робота. Без нього він не буде працювати. Двигунами такого класу комплектуються тиристорні і транзисторні електроприводи металообробних верстатів, а також приводи «мускулів» сучасних роботів і маніпуляторів.

Гайки ходові. Ходовий гвинт та гайка ходова є складовим компонентом передачі гвинт-гайка, використовуваної для прямолінійного руху і перетворення руху з обертального в поступальний, і навпаки.

Роботизований суглоб. Ще одним з найважливіших компонентів робота є суглоб. Роботизовані руки за своєю будовою нагадують руку людини. У людей є лікоть і плече, суглоби, що дозволяють рукам вільно згинатися, а також кістки з'єднують суглоби [4].

Для досягнення мети було проведено обґрунтування існуючих методів прийняття рішення в різних умовах визначеності інформації.

Прийняття рішень – це важлива функція управління, є умінням, яким повинна опанувати кожна людина, що працює як в бізнесі, на виробництві, так і у науці.

Прийняття неоптимальних рішень в життєвих і виробничих ситуаціях

зменшує значну частку можливостей і уповільнює темп розвитку. І чим складніша ситуація, тим більше втрати [5, с.5].

Список використаних джерел

- [1] Посукан Р.В., Петренко Ю.А. Комп'ютерна технологія вибору промислових роботів для машинобудівельного підприємства. *Комп'ютерні технології і мехатроніка* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : ХНАДУ, 2020. С. 413-416.
- [2] Industrial Robots: Robot Investment Reaches Record 16.5 billion USD.IFR. [Он-лайн]. Доступно : <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-investment-reaches-record-16.5-billion-usd>
- [3] Двигуни постійного струму. Стаття. PromPro. [Он-лайн]. Доступно : <https://yani-motors.com.ua/a321573-dvigateli-postoyannogo-toka.html>
- [4] *Елизавета Эрмант*. Kawasaki розповів як створюються промислові роботи. RobotForum. [Он-лайн]. Доступно : <http://robotforum.ru/novosti-technologij/kawasaki-rasskazal-kak-sozdayutsya-promyishlennyye-robotyi-video.html>
- [5] Філь Н. Ю., Шевченко М. В. Теорія розробки та прийняття оптимальних рішень. Харків: ХНАДУ, 2011. 47 с.

УДК 621.878

ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗНОШУВАННЯ ВУЗЛА ТЕРТЯ

Щукін О.В., Орел О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Було розглянуто процес зношування трибосистем для моделі електростатичної взаємодії тонкодисперсних заряджених частинок зношування з поверхнею тертя. При цьому вважалось, що дрібнодисперсні частинки знаходяться зазвичай у зарядженому стані, що пов'язано з термоелектронною емісією, а також через наявність різниці хімічних

потенціалів між частинками зносу і робочою рідиною або елементами вторинних структур. Величина заряду q дисперсної частинки пов'язана з їх розміром a виразом [1]

$$q = 4\pi\varepsilon_0\varepsilon\varphi_0a \cdot \exp\left(-\frac{a}{D}\right), \quad (1)$$

де ε – діелектрична проникність середовища;

ε_0 – електрична стала;

φ_0 – потенціал виходу;

a – розмір частинок забруднень;

D – радіус дебаєвського екранування заряджених частинок.

Згідно з термодинамічною концепцією поверхневий шар можна розглядати як відкриту термодинамічну систему, здатну обмінюватися енергією і речовиною з навколишнім середовищем і яка характеризується комплексом інтенсивних характеристик.

На основі цієї концепції було отримано наступне рівняння балансу частинок зношування:

$$n_V = n_0 - n_{ex} + n_{gi}, \quad (2)$$

де n_V – загальна об'ємна концентрація частинок зношування у вузлі тертя;

n_0 – концентрація часток зношування, що генеруються безпосередньо поверхнями тертя;

n_{ex} – концентрація частинок зношування, що виносяться з вузла тертя.

n_{gi} – концентрація частинок, що генеруються всередині вузла тертя за рахунок внутрішніх процесів, які перетікають у вузлі;

Ця ж концепція у поєднанні з відомою теоремою І. Пригожина про мінімізацію продукування ентропії дозволила отримати рівняння для

інтенсивності зношування i_v у вигляді

$$i_v = 2,8 \cdot 10^{-5} h \frac{\varphi_0 \sqrt{\varepsilon}}{\sqrt{\rho\alpha} \cdot \delta^{5/6} R_{\max}^{2/3} \left[1 - \left(\frac{a_0 \cdot \rho c}{b_0 \cdot \text{HB}} \right)^{1/v} \right]^{2/3}} \cdot k_q \frac{\left(1 - \frac{n_{gi}}{n_v} \right)^{1/3}}{\left(\frac{n_{ex}}{n_v} \right)^{4/3}}, \quad (3)$$

де h – товщина деформованого шару тертя;

k_q – коефіцієнт пропорційності між концентрацією заряджених частинок зношування і їхньою загальною концентрацією;

δ – величина подвійного електричного шару.

Відношення $\frac{n_{ex}}{n_v} = \theta$ можна трактувати як частинку дрібнодисперсних частинок у повному ансамблі частинок забруднень через те, що з вузла тертя виноситься, головним чином, дрібнодисперсні частинки, і вважати її протизношувальним параметром. Цю величину можна пов'язати з величиною коефіцієнта протизношувальних властивостей K_j [2], що визначається як відношення кількості дрібнодисперсних частинок до кількості решти частинок, тобто

$$K_j = \frac{n_d}{n_v - n_d}, \quad (4)$$

де $n_d \approx n_{ex}$ – об'ємна концентрація дрібнодисперсних частинок.

Очевидно, що між протизношувальним параметром θ й коефіцієнтом протизношувальних властивостей K_j існує зв'язок, який має вигляд співвідношення

$$\theta = \frac{K_j}{1 + K_j}. \quad (5)$$

Тоді рівняння (3) для інтенсивності зношування вузла тертя набуває вигляду

$$i_v = 2,8 \cdot 10^{-5} h \frac{\varphi_0 \sqrt{E}}{\sqrt{\rho a} \cdot \Delta^{5/6} R_{\text{MAX}}^{2/3} \left[1 - \left(\frac{a_0 P_c}{b_0 H_B} \right)^{1/N} \right]^{2/3}} \cdot k_q n_V^{1/3} \left(1 - \frac{n_{gi}}{n_V} \right)^{1/3} \left(1 + \frac{1}{K_j} \right)^{4/3}. \quad (6)$$

де h – товщина деформованого шару;

Δ – середній розмір частинок забруднень;

ρ – середня густина матеріалів, з яких складаються частинки забруднень;

R_{MAX} – максимальна відстань між поверхнями зношування;

Δ – величина подвійного електричного шару;

ε – діелектрична проникність середовища;

φ – потенціал виходу матеріалу частинок зношування;

k_q – коефіцієнт пропорційності між концентрацією заряджених частинок і їхньою загальною концентрацією;

$\frac{a_0}{b_0} \cdot \frac{P_c}{H_B}$ – величина відносного зближення.

Як можна бачити з рівняння (6), зі збільшенням величини коефіцієнта K_j протизношувальних властивостей РР інтенсивність зношування зменшується.

Список використаних джерел

[1] С. К. Goertz, «Dusty plasmas in the Solar system», Reviews of Geophysics. Т. 27, №2, сс. 271-272, 1992.

[2] О. В. Орел, «Визначення строку служби робочої рідини в гідросистемі автогрейдера». Строительство, материаловедение, машиностроение, ГВУЗ ПГАСА. Днепропетровск, Вып.66, сс. 147–150, 2012.

УДК 004.7

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПОДІЛЕНОГО ДОСТУПУ ДЛЯ WEB-САЙТУ

Шуляков В.М., Матвієнко А.О., Фастовець В.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Вивчення іноземних мов у сучасних умовах світової глобалізації, навіть враховуючи обмеження всесвітньої пандемії COVID-19, привертає увагу все більшої кількості користувачів мережі інтернет.

Метою роботи є розробка сайту і організація в ньому розподіленого доступу до сторінок, для того, щоб користувачі могли вільно вивчати іноземні мови і після цього мали можливість перевірити свої знання, пройшовши тести по різним темам, остаточно закріпивши їх.

Розглянемо існуючі аналоги: Rosetta Stone - це один з кращих сайтів для вивчення іноземних мов, який має високу вартість оплати. Але за цю ціну користувач отримає можливість вивчати мови на дуже високому рівні. Навчальні програми дозволяють поглиблено зануритися в обрану мову з самого початку. У програмі за замовчуванням використовується тільки та мова, яку ви вчите, а сама програма спеціально розроблена так, що спочатку темп повільний, а по мірі навчання він збільшується, і людині буде простіше зануритися в мовне середовище. Також сайт дає можливість вивчити закономірності мови і, використовуючи отримані знання, вивчати нові слова;

Transparent Language – є професійним сайтом для вивчення іноземних мов, з яким працюють абсолютно різні користувачі. Головна особливість, яку пропагує сайт, є те, що він здатний не тільки добре навчити людину мові, а й зробити це за максимально короткий проміжок часу. Користувач сам вибирає, наскільки швидко буде вчитися. Програма запропонує стартову точку на основі вашого рівня володіння мовою, а ви зможете вибрати, наскільки швидко або повільно буде йти навчальний процес. На цьому сайті можна не тільки проходити довгі і детальні курси, а й більш короткі з досить складними вправами;

Pimsleur - головний метод, який використовується на сайті, називається «Клас». В цьому класі є тільки ви і вчитель. В ньому використовуються 30 - хвилинні аудіо-уроки, де головний акцент робиться на залучення в процес і природне навчання так, як це відбувається у дітей в дитинстві, коли вони вчать мову. Всі уроки впорядковані за рівнями, де кожен заснований на попередньому, на кожному уроці людина буде вчити приблизно по 500 слів, але головний акцент робиться на структурі мови, а не на лексиці, також сайт Pimsleur вчить вас будувати власні речення і говорити природним чином [1];

Busuu - цей сайт має дуже велике онлайн-ком'юніті, яке має розмір більш ніж 40 мільйонів носіїв мови. Його головною особливістю є те, що він дозволяє вчитися мові, спілкуючись з її носіями, і ця частина є безкоштовною. Але з реалізацією реєстрації та розподіленого доступу, також реалізовані платні послуги, які відкривають доступ до відеоуроків і тестів, і дозволяють отримати онлайн сертифікат про проходження курсу [2].

Ретельно дослідивши існуючі аналоги було встановлено, що портал, який розроблюється, має складатися з Html-документів, які пов'язані між собою системою гіперпосилань. Крім цього, на сайті повинні використовуватися і інші інтерактивні, як frontend, так і backend елементи. Крім Html, сайт повинен використовувати стилі CSS, а також скрипти на мові JavaScript, яка відповідає за інтерактивні елементи на сайті. Реєстрація користувачів повинна відбуватися за допомогою технологій Php та MySql [3].

Для реалізації поставленого завдання були проведені відповідні дослідження, та розроблені наступні елементи:

- портал, що має 25 тематичних розділів, на яких міститься навчальна інформація для вивчення мов, а також інформація про розробника;
- на сайті запланована підтримка чотирьох мов: Англійської, Німецької, Французької та Іспанської;
- практичні та тестові завдання, реалізовані на мові JS, допомагають користувачу закріпити вже пройдений матеріал;
- реалізована підтримка кросплатформеного плагіну Facebook, що дає

можливість залишити відгук на сайті, при цьому користувачеві не потрібно переходити на інший сайт або вкладку;

- на сайті працює служба підтримки в Telegram та Instagram, а також є вбудована поштова скринька.

На рис. 1 можна побачити інтерфейсні частини системи реєстрації та розподіленого доступу користувача до сторінок на сайті. Для цього була створена MySQL база даних, а також реалізована логіка на мові Php.

The image shows two side-by-side forms on a dark background. The left form is for registration, titled 'PANDAZ' at the top. It includes fields for 'ПІБ' (Full Name) with a placeholder 'Введіть ПІБ У Форматі (Іванов Іван Іванович)', 'Логін*' (Login), 'Email*', 'Пароль*' (Password), and 'Підтвердження пароля*' (Confirm Password). Below these fields are buttons for 'Реєстрація' (Registration) and 'Маєте акаунт? - Увійдіть!' (Have an account? - Log in!). The right form is for login, also titled 'PANDAZ'. It includes fields for 'Логін' (Login) and 'Пароль' (Password), followed by a 'Вхід' (Log in) button. Below the login button is a link: 'Не маєте акаунт? - Зареєструйтесь!' (Don't have an account? - Register!).

Рисунок 1 – Форми реєстрації та розподіленого доступу до сторінок на сайті

Навчальний сайт для вивчення іноземних мов був розроблений з використанням технологій Html, Css, Js, MySQL та Php. Сфера потенційних користувачів сайту максимально розширена за рахунок використання сучасних тенденцій по створенню Web-порталів для вивчення іноземних мов.

Список використаних джерел

[1] FluentU - Language learners around the world. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.fluentu.com>

[2] Ukrainian online magazine on IT business, startups, technology and entrepreneurship. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://ain.ua>

[3] Рагульськіс М., Шуляков В.М., Шуляков І.М., Андросов Т.С. Розробка мобільного додатку для вивчення англійської мови. Комп'ютерні технології і мехатроніка: збірник наукових праць за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНАДУ, 2020, С. 236-238.

УДК 004.7

РОЗРОБКА WEB-ПОРТАЛУ З ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Шуляков В.М., Лавров М.К.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Швидкість сучасного життя зростає неймовірно. Поява високотехнологічних гаджетів з великими екранами і розвиток всесвітньої мережі змінили життя людства раз і назавжди. З активним ростом і розвитком інтернету користувачі також виходять на новий рівень. Разом з цим і звичайне буденне навчання пірнуло у онлайн.

Сучасне дистанційне навчання надає користувачу можливість отримати знання з необхідних курсів та під час їх проходження займатися різним набором активностей, як то спілкування у форумах чи можливість пройти проміжне або фінальне тестування.

В роботі досліджено сучасні особливості розробки Web-порталу з дистанційного навчання, та було визначено головні вимоги до його ергономічності.

У якості найближчого аналогу можна визначити популярну CMS систему Moodle, яка має великий набір функціоналу. Але саме з цієї причини є достатньо громіздкою для адміністрування.

Об'єкт дослідження – процес створення веб-порталу з дистанційного навчання з використанням трирівневої архітектури.

Мета роботи – розробка веб-порталу, який буде максимально відповідати сучасним технічним та ергономічним тенденціям розробки сайтів, що дозволить підвищити привабливість порталу для користувачів. Предмет дослідження – веб-портал з дистанційного навчання.

Підсумком проведеної роботи став сайт, де користувач може отримати знання, та в ході навчання і після закінчення курсу пройти тестування і виконати інтерактивні активності з розглянутих тем курсу.

За для того, щоб сайт надавав користувачам найбільш актуальну

інформацію в потрібний момент часу, було вирішено використовувати всі сучасні тенденції сайтобудування (Html5, CSS, JS, JQuery, Php).

У Html5 реалізовано безліч нових синтаксичних особливостей. Наприклад, елементи <video>, <audio> і <canvas>, а також можливість використання SVG і математичних формул. Ці нововведення розроблені для спрощення створення і управління графічними і мультимедійними об'єктами в мережі, без необхідності використання сторонніх API. Інші нові елементи, такі як <section>, <article>, <header> і <nav>, розроблені для того, щоб збагачувати семантичний вміст сторінки. Нові атрибути були введені з тією ж метою, хоча ряд елементів і атрибутів був видалений. Деякі елементи, наприклад, <a>, <menu> і <cite>, були змінені, перевизначені або стандартизовані. API і DOM є фундаментальними частинами специфікації HTML5. HTML5 також відразу визначає деякі особливості обробки помилок верстки.

Юзабіліті - зручність у користуванні продукту - є одним з ключових показників для оцінки будь-якого digital продукту. Іншими словами, юзабіліті - це ергономіка в цифровому середовищі. Гарне юзабіліті робить досвід користувача сайту зрозумілим, результативним і безперервним. Сучасні тенденції сайтобудування такі, що всі ресурси прагнуть якомога більше спростити структуру і зробити її одноманітною. Виділитися на загальному тлі вийде тільки за рахунок особливого контенту, який буде персоналізований. Це реалізується за допомогою Css, що являє собою формальну мову, реалізовану за допомогою мови розмітки. Головною особливістю Css3 є можливість створювати анімовані елементи без використання JS, підтримка лінійних і радіальних градієнтів, тіней, згладжування і багато іншого.

Весь набір активностей на сайті реалізується за допомогою мови JavaScript та її надбудови JQuery. JS – це прототипно-орієнтована сценарна мова програмування, що зазвичай використовується як вбудована мова для програмного доступу до об'єктів додатків. Найбільш широке застосування JS

знаходить в браузері як мова сценаріїв для додання інтерактивності веб-сторінок. Основні архітектурні риси: динамічна типізація, автоматичне керування пам'яттю, прототипне програмування. Мовою JavaScript не володіє будь-яка компанія або організація, що відрізняє її від ряду мов програмування, що використовуються у веб-розробці.

В розробленому дистанційному порталі «PANDAZ» (рис. 1) реалізована навігація за допомогою хмари посилань по сторінкам сайту.



Рисунок 1 – Розділ дистанційного порталу з курсом англійської мови

Інтерфейс меню легко відрізняється від основного тексту. Розроблено тестові та практичні завдання для закріплення знань з пройдених раніше тем.

За допомогою графічних елементів, розроблених та відтворених безпосередньо у код, була підвищена ефективність сайту, що підштовхує користувача до більшого заглиблення у навчання. Це надає йому можливість досягти поставленої мети (вивчення певного блоку заняття) швидко і легко, а навігація сайту і організація контенту відповідає вимогам юзабіліті.

Спілкування користувачів між собою організовано за допомогою залучення плагінів різних соціальних мереж. У подальшому планується розширення функціоналу сайту за допомогою нових інтерактивних елементів.

УДК 004:92

3D-ГРАФІКА ДЛЯ КОНЦЕПТ-АРТУ*Волосник М.Р.**Харківська державна академія дизайну та мистецтв, Харків*

Основна задача концепту полягає в ескізному, швидкому пошуку графічного вигляду для будь-якого продукту, а саме: картина, фільм, гра, тощо. Завдяки новим технологіям тривимірної графіки процес створення концепту можна значно пришвидшити. Саме тому, актуальним є визначення особливостей використання 3D-технології в цій сфері.

Сьогодні існує достатня кількість публікацій, присвячених використанню 3D-графіки. Так, у статті «3D для концепт-художників: заперити нельзя использовать» проаналізовано плюси та мінуси застосування тривимірної графіки в роботі CG художника. Стаття «The Benefits of Embracing 3D in your Concept Art Workflow» визначає переваги 3D-технології та ефективність її використання в створенні концептів, прискоренні робочого процесу та отриманні більш якісних результатів.

Ігнорування тривимірної графіки та нових течій у дизайні, насамперед, заважає кар'єрному зросту концепт-художника. Наприклад, в багатьох студіях на посади ступеню Junior Concept Artist від кандидатур не вимагають знань програм 3Ds Max, Blender тощо. Такі знання не є обов'язковими. Для посади Senior вимоги вищі й серед них вже присутнє обов'язкове знання пакетів 3D-програм. Це зумовлено тим, що, з використанням вище описаних технік, можна значно прискорити процес створення концептів, а в індустрії кіно та ігровій індустрії час, витрачений на створення концепту, дуже цінується. [3]

Переваги, які має тривимірна графіка проти ручного малювання в графічних редакторах у концептах:

— менше часу витрачається на підбір композиції елементів та пошук найвиразніших ракурсів, освітлення, що допомагає швидко створити чорновий варіант;

- значно полегшується робота з перспективою, що може дуже допомогти художникам з малим досвідом роботи;
- гнучкість в створенні та зміні дизайну;
- більша варіативність характеру об'єктів при малих витратах часу;
- стилістичне різноманіття, швидке створення ефектів [1].

З часом напрацьовується велика кількість 3D болванок для роботи з дизайном (будівлі, елементи ландшафту, посуд тощо), що дозволяє створювати більшу варіативність у дизайні, знаходити нові форми та об'єкти. Крім цього, вони слугують бібліотекою референсів для художників [4].

Використовуючи ефекти, вбудовані в програми тривимірної графіки, можна отримати велику кількість шаблонів та ідей для концептів.

Варто зауважити, що всі ці засоби не можуть повністю замінити базових знань з колористики, перспективи, анатомії тощо. Надмірне покладання на можливості 3D-графіки може призвести до низького рівня залучення теоретичних та практичних знань з малюнку, живопису і, як наслідок, зменшення прогресу у 2D-напрямку.

Можна виділити три основних напрямки створення концепт-арту, а саме: тільки 2D-графіка, змішана техніка, тільки 3D-графіка.

Як правило, концепт-художники використовують саме змішану техніку роботи. Вона є найгнучкішою у використанні та, в більшості випадків, дозволяє уникати мінусів кожного з напрямків. Якщо немає часу робити 3D-розгортку та накладати текстуру, її замінюють двовимірною технікою фотобаш (photobash). З метою скорочення часу на малювання правильної перспективи можна зробити чорновий макет у тривимірному просторі.

Можливі техніки створення концептів у 2D-програмах:

- фотобаш (використання фотографій);
- використання бібліотеки шейпів;
- швидкий ескіз вручну;
- робота з кольоровими плямами у пошуках;
- пошук чорно-білих силуетів.

Можливі техніки створення концептів у 3D-програмах:

- бібліотека тривимірних об'єктів;
- ефекти трансформації об'єктів;
- ефекти генерації та симуляції;
- блокінг (використання простих форм для створення макетів);
- NPR-матеріали та текстури.

Висновки. Отже, процес створення концептів та підхід до вибору графічної техніки роботи, що обирається після ретельного аналізу плюсів та мінусів всіх можливих інструментів, у кожного художника індивідуальний. CG-художник може почати свою роботи зі створення окремих 3D об'єктів чи повноцінного тривимірного простору, а завершити концепт за допомогою двовимірної комп'ютерної графіки (малювання, деформація фото, корекція кольору, тощо). Всі, зазначені вище, техніки роботи можна використовувати в будь-якій послідовності та редагувати їх в залежності від цілей та задач художника.

Список використаних джерел

[1] 3D для концепт-художників: заперити нельзя использовать. Блог Artcraft: веб-сайт. [Он-лайн]. Доступно: <https://blog.artcraft.net.ua/3d-dlya-concept-hudojnikov>

[2] Artstation Magazine. The Benefits of Embracing 3D in your Concept Art Workflow. 2019. [Он-лайн]. Доступно: <https://magazine.artstation.com/2019/02/benefits-embracing-3d-concept-art-workflow/>

[3] Artstation Magazine. *Unreal Journey: Concept Design*. 2020. [Он-лайн]. Доступно: <https://magazine.artstation.com/2020/09/unreal-journey-concept-design/>

[4] Concept Art Switch from 2D to 3D. 80.LV: веб-сайт. [Он-лайн]. Доступно: <https://80.lv/articles/concept-art-switch-from-2d-to-3d/>

УДК 004

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНИХ ДОДАТКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КРОСПЛАТФОРМНИХ ФРЕЙМВОРКІВ

Котенко Б.О., Мнушка О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Галузь інтерактивного навчання за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій є актуальним напрямком розвитку технологій навчання у сучасному світі. Інформатизація та автоматизація навчального процесу орієнтована на учнів починаючи зі старшої школи. Використання інформаційних технологій для навчання дітей дошкільного та молодшого шкільного вимагає особливого підходу [1, 2, 3]. Інтерфейс додатків розробляють з урахуванням конкретних вимог до предметної галузі [4, 5] і в даному випадку він повинен бути максимально простим для легкої і швидкої орієнтації, приклади примітивних шаблонів питань, доданих в прототип майбутнього додатку представлено на рис. 1, який реалізують із дотриманням правил підбору кольорових схем для інтерфейсу додатка.



Рисунок 1 – Приклад простого інтерфейсу опитування

Процес навчання (використання додатка) відображений на діаграмі

прецедентів (рис. 2), яку складено за принципами, зазначеними в [6].

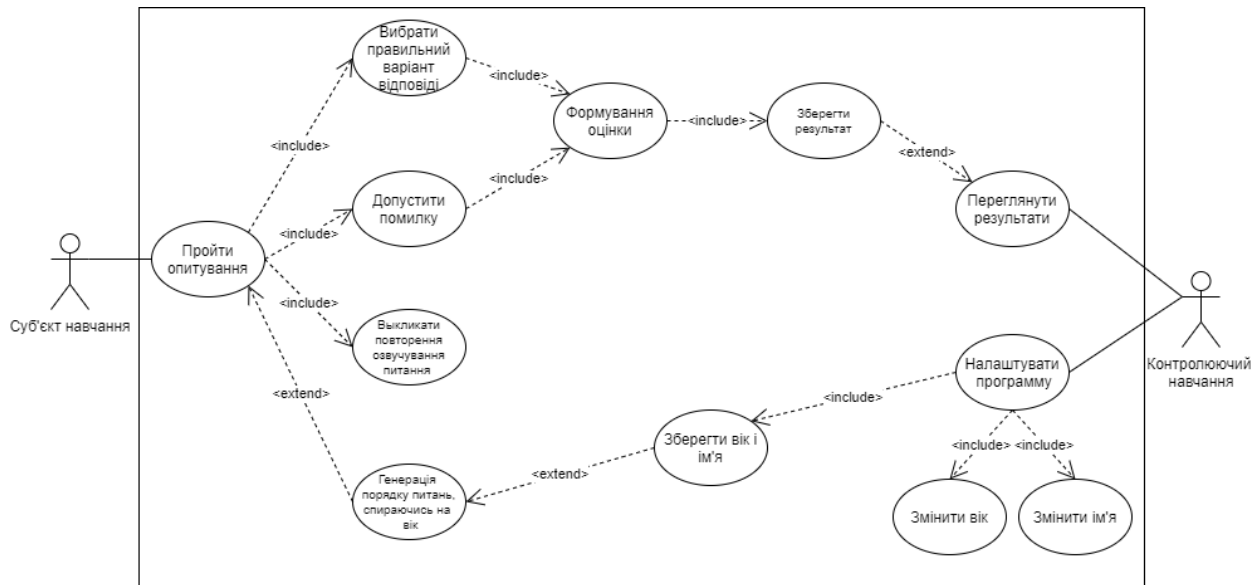


Рисунок 2 – Діаграма прецедентів

Для розробки кроссплатформенного додатка існує безліч варіантів використання різних мов програмування, середовищ розробки і фреймворків, таких як Xamarin і .Net, що використовують мову програмування C# і CRM систему, вбудовані в середу Visual Studio. Альтернативами є створення додатка на мові програмування Java з підключеними GUI бібліотеками (наприклад, Swing), також перспективним є використання мови програмування Dart в середовищі Flutter та ін. [7, 8].

Вибір розробки в середовищі Visual Studio відкриває для нас доступ до додаткового функціоналу за допомогою NuGet - системи управління пакетами для платформ розробки Microsoft, за допомогою якого стає можливим завантаження і підключення додаткових пакетів (бібліотек), що включають в себе додатковий функціонал (рис. 3):

- Xamarin.Essential – озвучення тексту питань та інших звернень до користувача;
- Xamarin.Forms.Lottie – анімація елементів для поліпшення сприйняття навчального процесу;
- Sqlite – для збереження результатів в БД та їх відображення на формі.

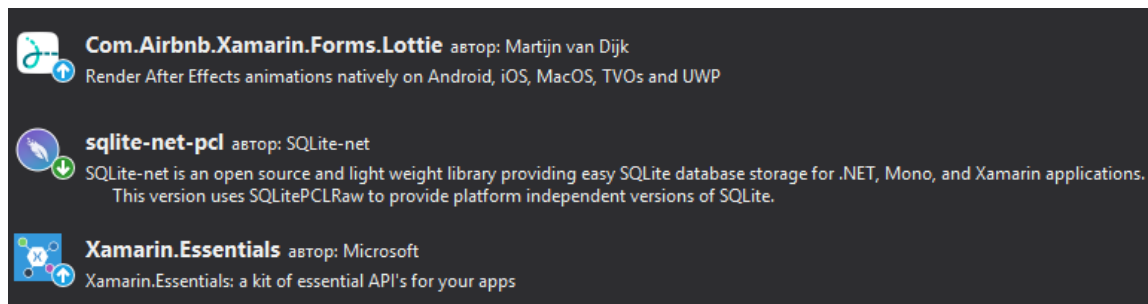


Рисунок 3 – Необхідні розширення NuGet

Список використаних джерел

- [1] О.Л. Аксьонова, А.М. Аніщук, Л.В. Артемова Програма розвитку дитини шкільного віку «Я у світі» (нова редакція) у 2 ч. Ч 2. Від трьох до шести (семи) років, наук. кер. О.Л. Кононко, Київ: ТОВ «МЦФЕР-Україна», 2014, 452 с.
- [2] О.В. Мнушка, Б.О. Котенко, В.М. Савченко, «Аналіз вимог та розробка прототипу навчаючого програмного забезпечення для мобільних платформ», Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету : зб. наук. пр., вип. 92, т. 1, Харків, 2021, С. 51-59. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2021.92.1.51
- [3] О.В. Мнушка, Б.О. Котенко, В.М. Савченко, «Аналіз вимог до навчаючого програмного забезпечення», Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей ХХІХ міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2021: у 4 ч. Ч. IV. Харків, НТУ «ХП».
- [4] О. Matsiy «Using dynamic content to increase relevance», Вісник ХНАДУ. Харків, ХНАДУ, 2021. Вип. 92. Том 1, С. 34-38.
- [5] О.В. Лантрат, Є.В. Сахно, О.П. Шапошнікова, «Розроблення мобільного додатку «Міські парковки»», Вісник ХНАДУ, вип. 87. Харків, ХНАДУ, 2019, С. 59-66.
- [6] М. Fowler, UML Distilled, 2003.
- [7] На чём писать мобильные кроссплатформенные приложения. URL: <https://livetyping.com/ru/blog/na-chem-pisat-krossplatformennyye-prilozhenija>.
- [7] Варианты кроссплатформенной разработки мобильных приложений URL: <https://dou.ua/lenta/articles/cross-platform-mobile-development/>

УДК 004.(075)

РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В НАУЦІ І НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Кравцов М. М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Роль моделювання в сучасній науці та навчальному процесі важко переоцінити. Воно пройшло шлях від макетів і матеріальних моделей до найскладніших математичних і імітаційних комп'ютерних моделей.

Сутність комп'ютерного моделювання полягає в побудові моделі, яка являє собою програмний комплекс, що описує поведінку системи в процесі функціонування. Комп'ютерна модель призначена для проведення з нею експериментів на обчислювальній машині. Вона має дві складові: програмну і апаратну. Програмна складова інтерпретується технічним пристроєм - процесором комп'ютера. Тільки в цьому випадку комп'ютерна модель здатна відображати властивості об'єкта моделювання.

Особливості комп'ютерного моделювання: комп'ютер - потужний інструмент проведення модельних експериментів, так як дозволяє зберігати і швидко обробляти великі обсяги інформації; моделювання дозволяє досліджувати моделі високого ступеня складності, аналізувати вплив безлічі чинників; застосування комп'ютера привело до народження нових напрямків як в самому моделюванні (імітаційне і стохастичне моделювання, моделювання знань), так і в різних прикладних науках: обчислювальна фізика, автоматизоване проектування і т. п.; комп'ютерні моделі стали основою математизації ряду областей науки і практичної діяльності, які раніше розвивалися як описові і носили суто якісний характер; в ході комп'ютерного моделювання можлива візуалізація результатів моделювання засобами віртуальної реальності; комп'ютер - інструмент створення самих моделей. Він надає можливості автоматизованої побудови моделі, вибору чисельних методів і створення програми, що реалізує обчислювальну модель[1].

Традиційний шлях створення комп'ютерної моделі починається з опису об'єкта. Постановка всіх завдань здійснюється фахівцем у певній предметній області засобами відповідного професійного мови. Далі математик створює опис (модель) об'єкта засобами мови математики і перетворює математичну модель в обчислювальну. На наступному етапі програміст приступає до розробки алгоритмів і програм, що реалізують рішення задачі моделювання. Дана схема моделювання досить громіздка і інертна. Існує проблема наближення комп'ютера до фахівця в певній предметній області. Вона вирішується шляхом створення та застосування спеціальних інструментальних програмних комплексів моделювання. Для комп'ютерного моделювання важливо програмне забезпечення. Воно може бути як досить універсальним (наприклад, звичайні текстові та графічні процесори), так і досить спеціалізованим, призначеним лише для певного виду моделювання.

У комп'ютерному моделюванні різні види моделювання доповнюють один одного. Так, якщо математична формула дуже складна і не дає явного уявлення про описувані нею процеси, то на допомогу приходять графічні і імітаційні моделі. Комп'ютерна візуалізація може бути набагато дешевше створення натуральних моделей. З появою потужних комп'ютерів поширилося графічне моделювання на основі інженерних систем для створення креслень, схем, графіків. Якщо система складна, а потрібно простежити за кожним її елементом, то на допомогу можуть прийти комп'ютерні імітаційні моделі. На комп'ютері можна відтворити послідовність тимчасових подій, а потім обробити великий обсяг інформації.

Одна з важливих проблем в області розробки і створення сучасних складних технічних систем - дослідження динаміки їх функціонування на різних етапах проектування, випробування і експлуатації. Складними системами називають системи, що складаються з великого числа взаємопов'язаних і взаємодіючих між собою елементів. Для складних систем стоять завдання дослідження як окремих видів обладнання та апаратури, що входять в систему, так і системи в цілому. До розряду складних систем

відносяться великі технічні, технологічні, енергетичні та виробничі комплекси [2].

Оптимальний синтез систем в більшості випадків практично неможливий в силу складності поставленого завдання і недосконалості сучасних методів синтезу складних систем. Методи аналізу складних систем, що включають в себе елементи синтезу, в даний час досить розвинені і набули широкого поширення. Будь-яка синтезована або певна яким-небудь іншим чином структура складної системи для оцінки її показників повинна бути піддана випробуванням. Випробування системи являє собою аналіз її характеристик. Таким чином, кінцевим етапом проектування складної системи, здійсненого як методом синтезу структури, так і методом аналізу варіантів структур, є аналіз показників ефективності проекрованої системи.

Витрати робочого часу та матеріальних засобів на реалізацію методу імітаційного моделювання виявляються незначними в порівнянні з витратами, пов'язаними з натурним експериментом. Результати ж моделювання за своєю цінністю для практичного вирішення завдань часто близькі до результатів натурального експерименту [3].

Імітаційне моделювання - це метод, що дозволяє будувати моделі, що описують процеси так, як вони проходили б у дійсності. Таку модель можна «програти» в часі як для одного випробування, так і для заданого їх безлічі. При цьому результати визначаються випадковим характером процесів. За цими даними можна отримати достатньо стійку статистику. До імітаційного моделювання вдаються в наступних випадках: коли дорого або неможливо експериментувати на реальному об'єкті; неможливо побудувати аналітичну модель: в системі є час, причинні зв'язку, наслідок, не лінійності, стохастичні (випадкові) змінні; необхідно зімітувати поведінку системи в часі.

Таким чином, сучасні досягнення та перспективи розвитку комп'ютерних технологій визначають перехід до інформаційного суспільства, формування інформаційної культури, економіки, т. е. технологізації соціального простору.

Комп'ютерне моделювання є багатофункціональним явищем в процесі професійної підготовки студентів. В процесі реалізації мотиваційної, орієнтуючої, систематизуючої, інформаційної, координуючої, особистісної функцій, комп'ютерне моделювання впливає не тільки на різні сторони навчального процесу, але й на особистість майбутнього фахівця і є ефективним засобом розвитку професійних якостей фахівців [4].

Список використаних джерел

[1] Груздева, Л. М. Інформаційні технології в професійно-навчальній діяльності: метод. вказівки щодо виконання практичних робіт / Л. М. Груздева, С. Л. Лобачов, А. А. Чеботарьова. □ М.: Юрид. ін-т МПТА, 2015. 130 с.

[2] Кільдишев, В. Д. Використання програми MS Excel для моделювання різних завдань [Електронний ресурс]: практичний посібник / В. Д. Кільдишев. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 156 с. - ISBN 978-5-91359-145- Режим доступу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591456.html> (дата звернення: 17.09.2018).

[3] Weidlich W., Haag G. Concepts and models of quantitative sociology. Berlin / Heidelberg / N.-Y., 1983.

[4] Peters E. Chaos and Order in the Capital Markets, J. Wiley & Sons, New York, 1991.

УДК 004:92

ДОСЛІДЖЕННЯ СТИЛЬОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ NPR ТЕКСТУРИНГУ В 3D-АНІМАЦІЇ Безкровна І.С. IV курс каф. «Мультимедійний дизайн» ХДАДМ Керівник: канд. педагогічних наук, доцент Іноземцева С.В.

На даний момент нефотореалістична візуалізація (NPR-текстури) набуває популярності в сфері анімації через різноманітність стильових напрямків і художніх рішень таких, як: живопис, малюнок, графічна ілюстрація, а також класичні анімаційні мультфільми.

NPR-текстуриг відкриває широке поле можливостей для стилізації, тобто, для усвідомленої та підкресленої імітації характерних особливостей стилю або історичної епохи, ритмічній організації форми об'єкту. Оскільки комп'ютерна графіка традиційно орієнтована на інструменти для фотореалістичної візуалізації, для митців залишається багато ще невикористаних можливостей для створення нових форм візуального контенту [1].

Отже, нефотореалістичний рендеринг не використовує стандартну передачу об'єму, він має змогу сфокусуватися на індивідуальних особливостях матеріалу для його найкращого відтворення.

Мета нашої роботи - дослідити стильові можливості NPR-текстуриг та огляд головних стильових рішень, огляд прикладів використання NPR-текстуриг.

Певна кількість наукових публікацій присвячена темі стильового різноманіття NPR-текстуриг в 3D-анімації. Брюс Гуч та Емі Ашурст Гуч у статті “Нефотореалістична візуалізація” (Bruce Gooch&Amy Ashurst Gooch, “Non-Photorealistic Rendering”) досліджують технічні особливості NPR-текстуриг при різних стильових рішеннях. Загалом техніка NPR-текстуриг та її стильові можливості розкрито у анімованих відео роликах. Одним з найяскравіших прикладів імітації класичної анімації є короткометражний мультфільм “Паперовий Роман”, створений анімаційною студією “Walt Disney Animation Studios”.

Графічне та стильове різноманіття NPR. Слід зазначити, що NPR-текстуриг характерний широким спектром графічного та стильового різноманіття, що полегшує завдання автора в якісній передачі значеннєвого навантаження та емоційної складової візуальним рішенням. Використовуючи нефотореалізм, митець має можливість створювати зображення з більшим емоційним впливом [2]. Наприклад, у комп'ютерній грі “Ori and the Blind Forest” від компанії “Moon Studios” використання нефотореалізму допомогло створити атмосферу як моторошного, так і казково-фантастичного світу, що

було б важко зробити якісно без цього. Використання нефотореалізму задля кращого розуміння емоційного стану головних героїв було застосовано в короткометражній стрічці “Here's the Plan” чилійської режисерки Фернанди Фрік. У своїй роботі вона акцентувала увагу на імітації мазків фарби у кольорових рішеннях, підкреслених NPR-текстурином.

Імітація 2D-анімації. Нефотореалістичний рендерінг може якісно імітувати класичну паперову та комп'ютерну 2D-анімацію. Це відкриває можливості для довершеної якості зображення, м'якої та чистої анімації при збереженні характерної для класичної анімації текстури та виразності. Використання нефотореалізму з метою імітації 2D-анімації має також такі переваги, як: повний контроль за творчим процесом (тобто шанси відхилення від початкової ідеї продукту мінімізуються), можливість у будь-який момент змінити кольорові та стильові рішення без необхідності перемальовувати кожний кадр, як це б було у разі класичної анімації [4].

Імітація класичних матеріалів. NPR дозволяє експресивно імітувати такі матеріали, як: акварель, масляні фарби, графічні матеріали (олівець, сангіна, вугіль тощо). На відміну від класичного фотореалістичного рендеру, NPR надає можливість поєднувати стилі, що означає широкий спектр можливих варіантів стилізації та різноманітність контенту для глядача [3]. Крім того, методи NPR також можуть бути використані для підтримки розповіді та реалізації художнього бачення. Нефотореалістична візуалізація використовує не тільки затінення тонів, а й велику кількість різноманітних графічних стилів.

Імітація коміксу. Стильове різноманіття та розкриття потенціалу NPR-текстури найповніше розкрито у мультфільмі “Людина-Павук: Крізь Всесвіт” від компанії “Sony Pictures Animation Columbia Pictures”, що можна побачити вже з самого трейлера. Помітна різниця у візуалізації освітлених частин персонажу від затінених: використання коміксового штрихування на освітлених частинах. Слід зазначити, що штрихування було виконано “плоско”, а не по формі персонажу. Особливу увагу було приділено імітації

стилю коміксів, наприклад: використання текстур з колами, що надає атмосфери поп-арту, та яскраві кольори [5].

Висновок. Отже, сфера NPR-текстуригу, хоч і не є абсолютно новою в 3D-візуалізації, набуває неабиякого поширення в останні роки та має можливість стати провідним шляхом візуалізації в мультфільмах й іграх. Нефотореалістичні методи візуалізації пропонують широкий спектр стилів, які ще потрібно вивчити в майбутніх іграх, а саме: імітація 2D-анімації, імітація класичних художніх матеріалів, імітація коміксу. Застосовуючи нефотореалістичні методи візуалізації й закони світлотіні можна «скорегувати» задля акцентування уваги глядача на загальній атмосфері сцени.

Список використаних джерел

[1] Bruce Gooch & Amy Ashurst Gooch. Non-Photorealistic Rendering. 2001. 3 с. веб-сайт URL: https://www.researchgate.net/publication/236973460_Non-Photorealistic_Rendering

[2] David Byrne. When Bad Art Is Good Our love of imperfection is what keeps the world real. March / April 2003: веб-сайт, URL: <https://www.utne.com/community/when-bad-art-is-good>

[3] Maic Masuch and Niklas Röber. Game Graphics Beyond Realism: Then, Now, and Tomorrow. 2005. 2 с. веб-сайт URL: https://www.researchgate.net/publication/252486461_Game_Graphics_Beyond_Realism_Then_Now_and_Tomorrow

[4] Paul Haeberli. Paint By Numbers: Abstract Image Representations Computer Graphics, 1990. 1 с. веб-сайт URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.8782&rep=rep1&type=pdf>

[5] Zev Chevat. We were constantly saying, “Let’s push this thing until it breaks”. Dec 11, 2018 веб-сайт, URL: <https://www.polygon.com/2018/12/11/18136056/spider-man-into-the-spider-verse-movie-art-animation-style-visual-effects>

УДК 681.518.5

**ФОРМУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ГРАФІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ
СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОДЕЛІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

Худяков І.В.¹, Грицук І.В.¹, Черненко В.В.¹,

Український Є.О.², Володарець М.В.³

¹ Херсонська державна морська академія,

² ДВНЗ "Приазовський державний технічний університет"

³ Український державний університет залізничного транспорту

В ХДМА, НТУ і ХНАДУ проводяться роботи щодо подальшого розвитку інформаційних програмних комплексів моніторингу транспорту для дослідження можливості дистанційного отримання інформації про параметри експлуатації ТЗ в умовах ITS.

Процес формування та аналізу графів інформаційних структур моделі системи «Система управління безпекою експлуатації і працездатності засобів транспорту» («Motor Vehicle Safety and Performance Management» (у подальшому - MVSPM)) включає в себе [1, 2, 3, 4] наступні взаємопов'язані операції: побудову множин структурних елементів на основі моделі предметної області системи; формування матриці семантичної суміжності на множині структурних елементів, побудову орієнтованого графу його інформаційної структури [5, 6]; формування матриці семантичної досяжності на множині структурних елементів [5]; визначення інформаційних і групових елементів структурних множин; упорядкування груп структурних елементів за рівнями ієрархії, виділення і формування множині ключів і атрибутів в групах даних підсистем; побудова канонічних моделей підсистем баз даних системи.

Визначення множини структурних елементів системи моніторингу технічного стану ТЗ виконувалось наступним чином: до елементів множини об'єктів автоматизації (O) (табл. 1), додавали елементи множин інформаційних елементів об'єктів автоматизації (v) (табл. 2) і відповідним чином індексували

їх. У результаті отримали множину елементів для системи моніторингу технічного стану ТЗ з встановленим тахографом:

Таблиця 1 – Об’єкти автоматизації тахографу встановленого на транспортному засобі

№	Позначення	Найменування
1	$O_{2.1}$	Блок збирання і передачі інформації про ідентифікацію ТЗ
2	$O_{2.2}$	Блок збирання і передачі інформації про стан ТЗ
3	$O_{2.3}$	Блок збирання і передачі інформації про час роботи ТЗ
4	$O_{2.4}$	Блок збирання і передачі інформації про швидкість ТЗ
5	$O_{2.5}$	Блок збирання і передачі інформації про стан причепа (додаткове обладнання) ТЗ

Таблиця 2 – Основні інформаційні елементи об’єктів автоматизації ТЗ с встановленим тахографом

№	Позначення	Найменування
80	v_{80}	Ідентифікація водія.
81	v_{81}	Ідентифікаційний номер карти і країни.
82	v_{82}	Ідентифікаційний номер автомобіля, VIN, VRN/
83	v_{83}	Країна реєстрації та реєстраційний номер автомобіля (VRN).
84	v_{84}	Ідентифікація тахографа.
85	v_{85}	Ідентифікація одометра.
86	v_{86}	Діапазон обертів двигуна і тривалість.
87	v_{87}	Останній контроль, якому піддавався водій.
88	v_{88}	Зведення про діяльність за день, відомості про початок і закінчення (час, місце розташування і одометр).
89	v_{89}	Види діяльності із зазначенням часу початку і закінчення.
90	v_{90}	Дата і час останнього контролю перевищення швидкості. Дата і час першого перевищення швидкості і кількість перевищень швидкості.

91	v_{91}	П'ять найбільш серйозних перевищень швидкості за останні 365 днів. Дата, час і тривалість. Максимальна і середня швидкість.
92	v_{92}	Найбільш серйозні перевищення швидкості за останні десять днів. Дата, час і тривалість. Максимальна і середня швидкість.
93	v_{93}	Зміни стану задніх роз'ємів D1 / D2 і їх тривалість.

Елементи множини представлені на рис. 1 в табл.2. Складена [1, 2] для множин структурних елементів моделі системи моніторингу параметрів технічного стану ТЗ матриця семантичної суміжності $B = \|b_{ij}\|$, тобто квадратна бінарна матриця проіндексована за обома осями множини структурних елементів D , має вигляд (1)

$$B = \begin{bmatrix} 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000001 \\ 00000000000000000000001 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Матриці семантичної суміжності B ставиться у відповідності до графу інформаційної структури $G(D, U)$, множинами вершин якого є структурні елементи множин D , а дуги (d_i, d_j) відповідають запису $b_{ij} = 1$, в матриці B . Дуги організованого графа (орграфа) G відображають наявність або відсутність семантичної зв'язності між їх структурними елементами. Зображення орієнтованого орграфа G показано на рис. 1

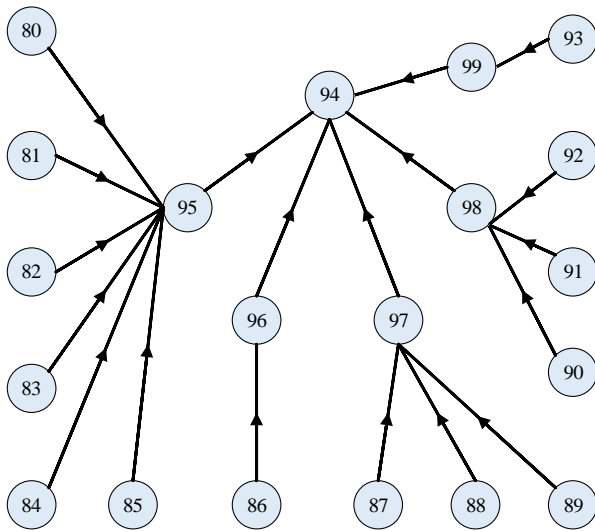


Рисунок 1 – Оргграф G

інформаційної структури моделі системи
дистанційного моніторингу параметрів
технічного стану водія і ТЗ з встановленим
тахографом

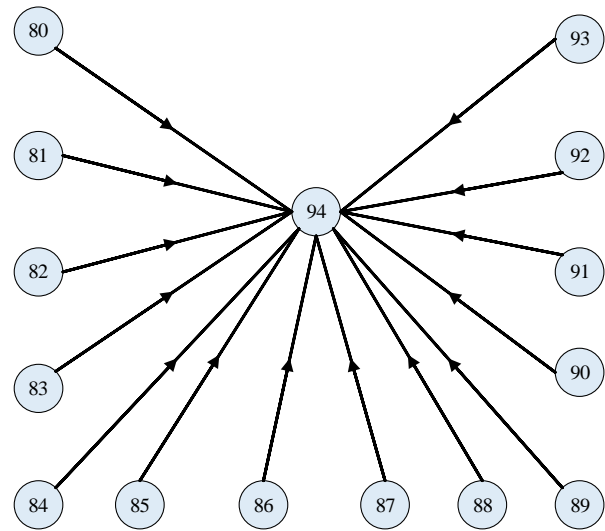


Рисунок 2 – Оргграф G канонічної

структури моделі підсистеми моніторингу
параметрів технічного стану ТЗ з
встановленим тахографом

Для предметної області інформаційної системи моніторингу параметрів технічного стану ТЗ з встановленим тахографом визначили існуючий загальний інформаційний елемент для всіх п'яти інформаційних груп. Цей елемент «Час збирання інформації» - v_{94} , який є ключовими з причини семантичної залежності одержуваних даних моніторингу параметрів технічного стану ТЗ від часу збирання інформації. Таким чином, з урахуванням особливостей побудови, розроблена інформаційна система моніторингу параметрів технічного стану ТЗ, має множину ключів:

$$W_{2.1} = \{v_{94}\} \quad (2)$$

Висновки. Приведений до канонічної структури оргграф системи моніторингу параметрів технічного стану ТЗ з встановленим тахографом показаний на рис. 2.

Побудована реляційна модель [1, 2] системи моніторингу на основі канонічної структури бази даних і положень [1,2], відповідно до множини

допустимих значень основних параметрів технічного стану ТЗ. Таким чином отриманої в результаті проведеного аналізу інформації достатньо для створення системи управління бази даних реляційного типу [5, 6], в тому числі і в компонентах ІПК «MVSPM».

Список використаних джерел

[1] Атрощенко В.А. Технические возможности повышения ресурса автономных электростанций энергетических систем. Монография. / В.А. Атрощенко, Ю.Д. Шевцов, П.В. Яцынин, Р.А. Дьяченко, М.Н. Педько. - Краснодар: Издательский Дом - Юг, 2010. - 192 с.

[2] Махаммад М.Д. Разработка информационной системы для дизельных электростанций с возможностями прогноза их технического состояния: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.01 / Махаммад Мааз Джасем Махаммад; ГОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет». – Краснодар, 2009. – 23 с.

[3] Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем. Монография / Под редакцией Волкова В.П. / Волков В.П., Матейчик В.П., Никонов О.Я., Комов П.Б., Грищук И.В., Волков Ю.В., Комов Е.А. // Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2013. – 398с.

[4] Говорущенко Н.Я. Системотехника автомобильного транспорта (расчетные методы исследований): монографія / Н.Я.Говорущенко. Харьков: ХНАДУ, 2011. – 292 с.

[5] Берж К. Теория графов и ее применения / К. Берж. – М. : Иностранная литература, 1962. – 319 с.

[6] Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари ; пер. с англ. – М. : Мир, 1973. –301 с.

UDC 004

VIDEO MEMORY*Barashkov V.S., Skrypnyk N.S.**Kharkiv National Automobile and Road University, Kharkiv*

One of the computer components that is required of the greatest performance is the graphics controller, which is the heart of all multimedia systems. The phrase “required performance” means that some things happen as fast as the bandwidth can provide. Bandwidth is usually measured in megabytes per second and indicates the rate at which data is exchanged between the video memory and the graphics controller.

Several factors affect graphics performance:

- speed of the central processing unit (CPU)
- speed of the interface bus-bar (PCI or AGP)
- video memory speed
- graphics controller speed

To maximize the performance of the graphics subsystem as much as possible, all obstacles along the way must be minimized. The graphics controller handles computationally intensive graphics functions, which unloads the system's central processor. It provides that the graphics controller must operate with its own, “private” local memory. The type of memory that stores graphics data is called frame buffer. In systems focused on processing 3D applications, a special memory called z-buffer is also required, which stores information about the depth of the displayed scene. Also, some systems may have their own texture memory, i.e. memory for storing the elements from which the surfaces of the object are formed. The presence of texture maps has a key effect on the realism of the image of three-dimensional scenes.

The introduction of multimedia and video-intensive applications, as well as the increase in clock speeds of modern central processing units, made it impossible to continue using standard dynamic random access memory (DRAM). Modern

multimedia controllers require more bandwidth and less access time from main system memory than ever before. To meet new requirements, manufacturers are offering new types of memory, developed using conventional and revolutionary methods. Impressive improvements make the problem of choosing the right memory type for an application especially challenging.

Manufacturers have improved technologies and created new architectures in response to demands for higher memory speeds. The wide choice of new types of memory poses a problem for the manufacturers of video adapters, for which market segment or which applications to choose one or another type.

Driven by the demands of change, the semiconductor industry is offering many new interfaces. Some combine the properties of existing interfaces with a limited set of changes; others have a completely new design and original architecture.

The modern graphics subsystem requires 1 Megabyte of memory to provide a resolution of 1024x768. Although only three-quarters of this amount of memory is actually needed, the graphics subsystem typically stores cursor and shortcut information in off-screen memory for quick access. Memory bandwidth is measured by the ratio of how many megabytes of data are transferred to and from memory per second. A typical resolution of 1024x768, 8-bit colour depth and 75 Hz refresh rate, requires a memory bandwidth of 1118 megabytes per second. Adding 3D graphics processing functions requires an increase in the size of the available memory on board the video adapter. In modern video accelerators for Windows-based systems, the size of the installed memory is 4 MB. Additional memory beyond what is needed to create the screen image is used for z-buffer and texture storage.

References:

1. www.elsa.com/
2. www.nvidia.com/
4. [www.watch.impress.co.jp /](http://www.watch.impress.co.jp/)
5. www.inno3D.on

UDC 004

TELEGRAM IN THE FIELD OF PRODUCTION AND STUDY*Kis I. S., Skrypnyk N.S.**Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv*

Telegram is a freeware, cross-platform, cloud-based instant messaging (IM) software and application service. The service also provides end-to-end encrypted video calling, file sharing and several other features.

Telegram provides end-to-end encrypted voice and video calls and optional end-to-end encrypted "secret" chats. Cloud chats and groups are encrypted between the app and the server, so that ISPs and other third-parties on the network can't access data, but the Telegram server can. Users can send text and voice messages, animated stickers, make voice and video calls, and share an unlimited number of images, documents (2 GB per file), user locations, contacts, and audio files. In January 2021, Telegram surpassed 500 million monthly active users. It was the most downloaded app worldwide in January 2021.

Study: Telegram is used in many Ukrainian universities. Telegram helps teachers get and keep in touch with their students. It also helps students to communicate with each other.

Production: Telegram is used for communication of workers and management. This is especially true at the present time, because of the Coronavirus, most people work from home, for comfortable communication, in most cases, people use Telegram. Messages can also be sent with client-to-client encryption in so-called *secret chats*. These messages are encrypted with the service's MTProto protocol.[67] Unlike Telegram's cloud-based messages, messages sent within a secret chat can be accessed only on the device upon which the secret chat was initiated and the device upon which the secret chat was accepted; they cannot be accessed on other devices. Messages sent within secret chats can, in principle, be deleted at any time and can optionally self-destruct. Secret chats have to be initiated and accepted by an invitation, upon which the encryption keys for the session are exchanged. Users in a

secret chat can verify that no man-in-the-middle attack has occurred by comparing pictures that visualize their public key fingerprints. According to Telegram, secret chats have supported perfect forward secrecy since December 2014. Encryption keys are periodically changed after a key has been used more than 100 times or has been in use for more than a week. Old encryption keys are destroyed. Windows and Linux users are still not able to use secret chats using the official Telegram Desktop app while the official macOS-only client supports them. Secret chats are not available for groups or channels.

Secret chats help to make some business decisions, in secret from competitors

At the end of March 2017, Telegram introduced its own *voice calls*. The calls are built upon the end-to-end encryption. Connection is established as peer-to-peer whenever possible; otherwise the closest server to the client is used. According to Telegram, there is a neural network working to learn various technical parameters about a call to provide better quality of the service for future uses. After a brief initial trial in Western Europe, *voice calls* are now available for use in most countries.

Telegram announced in April 2020 that they would include *group video calls* by the end of the year. On 15 August 2020, Telegram added video calling with end-to-end encryption like Signal and WhatsApp, which Zoom does not have yet. Currently offering one-to-one video calls, Telegram has plans to introduce secure group video calls later. Picture-in-picture mode is also available so that users have the option to simultaneously use the other functions of the app while still remaining on the call and are even able to turn their video off. Telegram's video and voice calls are secure and end-to-end encrypted

References:

1. Rosenberg A. История создания Telegram. (2017) URL: <https://medium.com/@anton.rozenberg/telegram-telegraph-durov-short-history-750a26f9cb42>
2. История Telegram: от идеи до собственной криптовалюты (2020). URL: <https://habr.com/ru/post/489252/>
3. Telegram URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Telegram>

UDC 004

**AUTOMATION OF THE MEASUREMENT PROCESS ON THE
EXAMPLE OF A GEAR WHEEL***Yarovi Ye. S., Skrypnyk N.S.**Kharkiv National Automobile and Road University, Kharkiv*

In today's world it is difficult to imagine human life without the use of machines for various purposes – these are both simple mechanisms and more complex. Thus, analyzing the causes of technological progress, it turns out that the ingenious invention, which in different parts of the world at different times made a breakthrough in the modernization of mechanical devices, is the gear – the main element that led our civilization to progress and prosperity.

Gears are used in a wide range of torques, speeds and gear ratios. For smooth operation and efficient transmission of rotation energy by gearing, it is necessary that the teeth have a special shape. Hence the variety of varieties of gears. Whether they are the smallest or the most bulky – these are the mechanisms without which no machine can do.

The gear is a demanding detail: as effective as it is, it also requires precision in manufacturing. Their durability and reliability largely depend on the correct calculation and design of gears. The required dimensions for the most efficient work are already known and recorded in the standards, but no less difficult arises when adhering to these dimensions.

The control of gears serves not only to assess the quality of finished products – without it it is impossible to make the correct adjustment and diagnosis of the condition of dental equipment or to find violations in the technological process of their manufacture.

To fully assess the geometric parameters of the gears, it is necessary to ensure control over all accuracy standards[1]. For this purpose the control complexes of indicators providing check of conformity of a gear wheel to all established norms are developed and regulated by the standard.

Each of the control systems sets the indicators required to control the gear on all assigned accuracy standards. To control each of the accuracy standards can be selected or a complex indicator, or a private complex that characterizes this accuracy standard [2].

The most significant achievement in the control of gears in recent years has been the creation of measuring instruments with recording devices based on PCs and analyzing software of measurement results. The use of digital control systems for the measurement process has significantly improved the productivity and quality of gear control.

Automation of gear control with subsequent active control is still underdeveloped. Automatic gear production lines use automatic machines for complex two-profile control, which allow to control the indicators of the measuring wheelbase.

State Standard (GOST) allows checking not on all parameters, and on complexes from several parameters in each group. And even in this case, various metrological tools are needed [3]. As a result, the metrological laboratory, which checks the gears, should have from one to two dozen devices. Only in this case you can be sure that the gears are tested in accordance with GOST.

However, the full equipment of metrological laboratories is a thing of the past. Most companies continue to use devices, which leads to the situation of “measuring what we can, not what we need”.

Improvement of control systems and increase of accuracy, and also necessity of repeatability of measurements has led to wide introduction of gear measuring machines – universal devices for control of gear crowns.

The dental measuring machine is a means of analytical control of deviations of a gear crown. The use of this control means ensures the optimal quality of control and presentation of the results of checking the parameters of the gear ring. The obtained results give complete information about the causes of errors and allow you to use this information to adjust the technology of manufacturing parts. The disadvantages of this method of inspection include a long cycle of measurement and

the difficulty of using a measuring machine directly near the machine - being a metrological tool of very high accuracy, the machine requires installation in a specially prepared room.

The principle of operation of the dental measuring machine and traditional devices for involute control, tooth direction and tooth pitch are largely similar. In the process of measuring, the probe of the measuring machine scans the lateral surface of the tooth in profile, along the line of the tooth and consistently touches all the lateral sides of the teeth. As a result of these checks, the error of the profile, the error of the tooth line, the deviation of the steps and the error of the radial beating are determined.

There are now about a dozen suppliers of dental measuring machines in the world. Most customers prefer the highest precision measuring machines, which provide measurement of parts theoretically from the first degree of accuracy.

It should be remembered that, according to the rules, the measuring instrument must be able to measure parts for two degrees of accuracy higher than the accuracy of the actual parts.

Summing up, we can say that the automation of measurements gives a huge advantage over manual measurements: it is the accuracy and speed of measurements, the convenience of the process, if it is an electronic device - the ability to save the measurement result to a computer, etc.

Of course, manual measurement is still practiced, but automation opens the way to more efficient operation of both single production and the entire technological sphere.

References

[1] ГОСТ 1643-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Передатки зубчатые цилиндрические. Допуски.

[2] Марков А. Л. Измерение зубчатых колес. Ленинград: «Машиностроение», 1977.

[3] Колчков В. И. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010.

UDC 004

NEUROFILTERS IN THE DIGITAL SPACE

Shpit Ye.K., Skrypnyk N.S.

Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv

Today we would like to tell you about the use of neural networks in the Photoshop graphics editor.

By itself, a neural network is a mathematical model, as well as its software or hardware implementation, built on the principle of the organization and functioning of biological neural networks - networks of nerve cells of a living organism.

Let us consider secure neural networks that are starting to be introduced into one of the most popular graphics editors – Adobe Photoshop 2021. In this case, neural networks are configured to facilitate work in specific cases. Where is it necessary? Firstly, it is really helpful for ordinary users with no experience when they need to do something quickly, even without watching any training videos. Secondly, it is really necessary for experienced users as it considerably reduces time for photo processing.

Of course, you should understand that these are test versions of neural networks in Photoshop so not everything will work perfectly now but every year there will be more of them.

Let us consider a couple of filters as an example. Let us start by replacing the time of day with the help of the sky, adding a haze effect of range in photography, colouring a black and white photo, removing coloured dead pixels due to a bad camera, transferring makeup and filtering with human changes in the photo.

We'll start with the simplest filter, Sky Replacement, and this is just an image taken from the Internet. Next, we just go to editing and from the pop-up list click on replace the sky. This neurofilter independently selects the mask of the sky and, the light-shadow pattern will change as in the example below.

A photo before editing



Already processed photo



All subsequent neurofilters are displayed in the first panel where you can enter by clicking on the filter and in the pop-up list click on Neural Filters.

There is one more interesting filter that allows you to change the emotion in the photo. Let's look at the example given below. A woman came to a photo session at a modelling agency but she couldn't show a smile. An editor wanted to see a different result and used the filter.

Result before:



Result after:



Here are only a few examples of using neurofilters. But it can give us some understanding of how they work and can affect our future. When they are used frequently neurofilters can analyze the results, develop independently and improve their system. This is only the beginning, because developers of the future neurofilters for Photoshop promise the same simple clicks on a couple of buttons to offer the

following list of possibilities – restoration of a photograph of your ancestors, removing dust and scratches from a photo, reducing noise on bad cameras turning even the most horrible pictures into something worthwhile, removing glasses from a photograph, recreating from a photo to a drawing of a person and much more!

References

1. Нейронная сеть URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная_сеть
2. images (<https://www.ellegirl.ru/articles/kak-povtorit-firmennyi-makiyazh-ariany-grande-so-strelkami/>)
(<https://zen.yandex.ru/media/id/5cae10d37ce49000b3f7462f/eto-ne-defekt-plenki-realnye-fotografii-na-kotoryh-prisutstvuiut-prizraki-5cb3fcc635fb3300b328a71a>)
(<https://www.goodfon.ru/wallpaper/priroda-gory-les-zima-nebo.html>)
(<https://www.cosmo.ru/stars/krupnim-planom/ot-50-i-starshe-samye-effektnye-modeli-v-vozraste/>)
(<https://ru.depositphotos.com/stock-photos/%D0%B1%D0%B5%D0%B7-%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%B8%D1%8F%D0%B6%D0%B0.html>)

УДК 681.2.088

СУПЕРЕЛЕМЕНТНІ АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Коваль А. О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Суперелементні алгоритми обчислень (метод підконструкцій) прийнятні для будь-якого типу аналізу. Використання суперелементів (підконструкцій) є процедурою, що об'єднує групу часових вибірок даних вимірювань в один суперелемент – масив вимірювальних даних. Масив вимірювальних даних представляється єдиною матрицею (даних вимірювань температури, тиску, швидкості, динамічних навантажень), що дозволяє проводити розрахунки

досить великих задач при обмежених можливостях комп'ютера й скоротити час рахунку.

Застосування суперелементних алгоритмів може бути використане при обробці даних вимірювань параметрів нелінійних фізичних процесів і обробці результатів вимірювань параметрів об'єктів з повторюваними геометричними формами [1]. При обробці даних вимірювань параметрів нелінійних фізичних процесів у підконструкцію рекомендується виносити часову вибірку даних вимірювань у якій відсутня нестационарність вимірюваного процесу [2]. У цьому випадку матриці помилок і достовірності вимірювальної інформації не будуть піддаватися повторним обчисленням на кожній ітерації. При обробці вимірювальної інформації отриманої від об'єктів, що містять повторювані геометричні форми, можна створити один суперелемент для представлення повторюваних об'єктів і надалі його просто копіювати. Таким чином, суттєво заощаджуючи час розрахунків.

Обробку досить значних за обсягом даних вимірювань (результати вимірювань отримані протягом годин, діб, місяців), необхідно розділяти на малі суперелементи. У цьому випадку створюються підконструкції знизу вгору. Процедура їх створення складається з наступних етапів:

1. Створення суперелементів.
2. Використання (застосування) суперелементів.
3. Розширення результатів для суперелементів.

Для того, щоб поділити на підконструкціїи часові вибірки малої тривалості або дані вимірювань параметрів об'єктів з усередненою геометрією, або для аналізу результатів пікових вимірювань, можна використовувати дещо відмінний прийом, іменованій створенням підконструкцій зверху вниз:

1. Попередній аналіз усього масиву даних вимірювань. Масив даних включає суперелемент і інформаційні часові вибірки, які не входять у нього.
2. Створення суперелементів на виділеному часовому інтервалі повної матриці вимірювань.
3. Використання суперелементів.

4. Розширення результатів для кожного суперелемента.

Таким чином, при розділенні окремого великого завдання обробки інформаційних вимірювальних масивів на кілька завдань меншого розміру за допомогою використання суперелементів заощаджується час і обчислювальні ресурси. А це у свою чергу дозволяє знизити вимоги до обчислювальних комплексів і скоротити час обробки за рахунок паралельної обробки вимірювальної інформації та хмарних обчислень.

Список використаних джерел

- [1] Tan P. V., Mill G., Daafouz J. A contribution to the identification of switched dynamical systems over finite fields. *Proc. 49th IEEE Conference on Decision and Control*. 2013. P. 4429–4434.
- [2] Saggin B., Debei S., Zaccariotto M. Dynamic error correction of a thermometer for atmospheric measurements. *Measurement*. 2015. № 30. P. 223–230.
- [3] Коваль А. О., Коваль О. А. Просторово розподілені інтелектуальні вимірювальні інформаційні системи: монографія. Харків : Лідер, 2017. 146 с.
- [4] Захаров И. П., Сергеенко М. П. Определение параметров передаточных функций линейных систем. *Вестник Национального технического университета радиоселектроники*. Харьков. 2012. №5. С. 20–27.
- [5] Захаров И. П., Сергиенко М. П. Погрешности моделирования переходных характеристик апериодических средств измерительной техники *Системы обробки інформації*. Харків. 2005. №45. С. 13–17

УДК 004

ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ КОРПОРАТИВНОГО ПОРТАЛУ ТРАНСФЕРУ ДОРОЖНЬОЇ КОМПАНІЇ

Неронов С.М., Алексієв О.П., Кот М.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Залежно від ступеня інтеграції в діяльність компанії функціональність корпоративних порталів для різних підприємств може мати відчутні

відмінності. Нижче наводиться функціональність порталу типова для забезпечення внутрішньокорпоративних функцій компанії і включає наступні основні розділи[1]:

- довідковий;
- інформаційно-новинний;
- блок корпоративних служб;
- блок колективної роботи;
- блок персоналізації;
- блок управління інформаційним наповненням;
- блок адміністрування.
- Довідковий розділ включає:
- бібліотеки довідково-інформаційних документів;
- пошук по довідкової інформації на порталі;
- набір номенклатурних довідників підприємства.

Інформаційно-новинний розділ включає як мінімум:

- новинні стрічки компанії, окремих підрозділів і робочих груп з можливістю зручної публікації, перегляду і пошуку;
- базу знань за напрямками діяльності;
- коментарі фахівців, розділ поширених запитань (faq);
- інформаційний розділ для нових співробітників;
- анотації виступів керівників компанії, офіційні повідомлення та прес-релізи;
- публікації аналітичних матеріалів;
- електронні версії статей з традиційних змі з даної тематики;
- форуми для спілкування співробітників, блоги, wiki, дошки оголошень;
- персональні сайти співробітників;
- пошук співробітників за функціональними обов'язками та зонах відповідальності;

- інформація про дні народження співробітників [2].

Блок колективної роботи передбачає засоби спільної роботи з документами і повідомленнями електронної пошти. Підтримуються наступні можливості:

- централізоване зберігання документів в базі даних;
- контроль версій документів, підтримка процедури взяття файлів на редагування і їх повернення;
- пошук в базі даних блоку з урахуванням прав доступу;
- розширення переліку властивостей (атрибутів) документів;
- категоризація документів;
- розмежування доступу до вмісту документів на базі технології rms (зняття копії екрану, печатки, відкриття документа поза корпоративної мережі і т.д.);
- тісна інтеграція з microsoft office;
- робочі процеси (workflow) узгодження документів (як послідовного, так і паралельного);
- інтеграція засобів роботи з електронною поштою в уніфікований інтерфейс корпоративного порталу (при наявності outlook web access);
- оповіщення про зміни на порталі;
- обмін інформацією на рівні груп і проектів, використання робочих областей;
- інтегровані засоби визначення присутності (при наявності microsoft office communications server);
- загальні календарі і засоби підтримки дискусій;
- створення користувачами веб-вузлів і управління ними;
- структуризація веб-вузлів в рамках всього підприємства;
- контекстний пошук будь-яких даних і інформації в рамках всієї організації [3].

Блок корпоративних служб. Блок призначений для надання найбільш

часто використовуваних служб підприємства в уніфікованому вигляді на порталі. Даний блок може включати в себе наступні компоненти:

- замовлення службових а / м;
- замовлення кур'єра;
- замовлення таксі;
- замовлення канцелярського приладдя;
- замовлення візиток;
- замовлення переговорних.

Інтеграція з корпоративними інформаційними системами підприємства:

- відображення інформації з microsoft dynamics crm на порталі;
- зберігання документів crm (наприклад, комерційних пропозицій) на порталі з можливістю доступу до них безпосередньо з microsoft dynamics crm;
- синхронізація даних по співробітниках з системи кадрового обліку (бос-кадровик, microsoft dynamics nav).

Блок персоналізації одна зі служб, які підтримуються в SharePoint Server - персоналізація, ключовий [4]

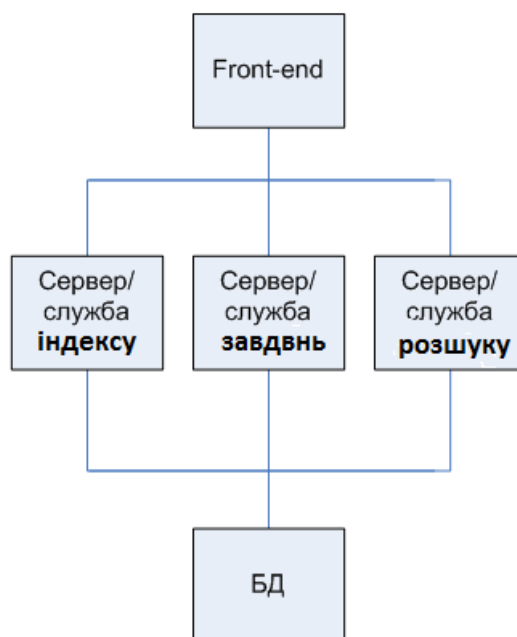


Рисунок 1 – Архітектура порталного рішення на базі Microsoft SharePoint

На рисунку 1 представлені основні складові рішення на базі Microsoft SharePoint. Ці складові є компоненти, які в разі високопродуктивного рішення можуть бути розміщені на окремих серверах. Для значної кількості бізнес-сценаріїв ці компоненти можна поєднувати на одному сервері [5].

Компонент клієнтської частини (front-end) відповідає за розміщення сторінок портал і обробку запитів користувачів.

Компонент Служби завдань (Job-server) використовується для розміщення сторінок Single Sign-On, імпорту профілів користувачів, компіляції аудиторій, індексування інформаційного наповнення порталу, служб оповіщення.

Компонент Служба індексів (Index Management Server) дозволяє при необхідності винести на окремий сервер завдання, пов'язані з побудовою та оновленням індексів. Саме цей компонент забезпечує індексування інформаційного наповнення (crawl).

Компонент Служба розшуку (Search Server) обробляє пошукові запити користувачів.

Як уже згадувалося вище, Microsoft Office SharePoint Server 2007, що представляє собою масштабується настроюється рішення, може бути встановлений на декількох серверах підприємства. SharePoint Server містить безліч різних параметрів настроювання розгортання.

Обрані параметри налаштування залежать від декількох факторів, включаючи обладнання, швидкодія, дозвіл і необхідність масштабування. Ферма серверів - це централізована група серверів мережі, що забезпечують балансування завантаження мережі і масштабованість. Ферма серверів дозволяє отримати найкраще поєднання швидкодії і надійності.

У для організації роботи SharePoint Server можна вибрати одну з трьох конфігурацій ферми серверів: маленька ферма серверів, середня ферма серверів і велика ферма серверів. Для кожного проекту фахівці ЦМД-софт надають обґрунтування конкретної архітектури рішення і обладнання відповідно до вимог до Корпоративного Порталу дорожньої організації.

Список використаних джерел

- [1] Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: підручник / Л.С. Ямпольський, Б.Б. Самотокін, М.М.Ткач, та ін.- Житомир: ЖДТУ, 2005. – 680 с.
- [2] SignalR в помощь, или как оживить web: [Електронний ресурс] – Режим доступу к ресурсу: https://habrahabr.ru/company/dnevnik_ru/blog/167307/
- [3] Введение в SignalR 2: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://metanit.com/sharp/mvc5/16.1.php>
- [4] Microsoft ASP.NET SignalR: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nuget.org/packages/Microsoft.AspNet.SignalR/>
- [5] Сеть участников дорожного движения: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://numplates.ru/07.htm>

УДК 004

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Неронов С.М., Алексієв О.П., Коява Д.З.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Процес обробки інформації яка надходить до ситуаційного центру пов'язаний не тільки з об'єктами обробки, але і з процесами. В сучасних умовах підвищення складності інформації та процесу обробки все частіше виникає ситуація, при якій не тільки людина, але навіть алгоритмічний метод обробки стають неефективними. ці ситуації вимагають застосування гнучких методів[1]. Одним з таких методів є метод агентів і мультиагентних систем [2]. Агент може бути розглянутий як комп'ютерна система, яка знаходиться в деякому динамічному середовищі, і яка здатна на автономні дії в цьому середовищі.

Проблема складності пов'язана як зі структурної складністю так і з

об'ємною складністю. Вона зустрічається як при задачах обробки так і в завданнях управління. мультіагентні системи можуть застосовуватися як для обробки так для управління. Один з підходів до управління пов'язаний з побудовою мережних систем (Networking Organizations), підрозділи яких можуть розглядатися як автономні підприємства [3]. Мережева організація є відкритою і що входять до її складу підприємства можуть взаємодіяти з іншими організаціями. Головними процесами в відкритих організаціях є: навчання, розвиток та адаптація, - які потребують узгодженого, гнучкого і оперативного прийняття рішення. Новий підхід до завдань оперативної обробки інформації в мережних і складних системах зв'язують із застосуванням мультіагентних технологій [4]. Вони розвиваються на базі методів штучного інтелекту, об'єктно орієнтованого програмування, паралельного обчислення і телекомунікацій. В основі цих технологій лежить поняття «агента», програмного об'єкта, здатного сприймати ситуацію, приймати рішення і спілкуватися з собі подібними. ці можливості відрізняють адаптивні і перебудовують мультіагентні системи від «жорстко» організованих систем. Мультіагентні системи здатні до саморозвитку і самоорганізації. агенти можуть діяти від імені та за дорученням осіб, які приймають рішення, та на основі даних їм повноважень в автоматичному режимі вести переговори, знаходити варіанти рішень і узгоджувати свої рішення один з одним. Тут слід відзначити тенденцію субсидіарного управління [5], яка реалізується в агентних системах. Цікавим є дослідження агентів як нової форми рішення управлінських і наукових завдань.

У сучасних дослідженнях застосовують різні агенти, які утворюють мультіагентні або багатоагентні системи (МАС) [6]. Така система будується як система агентів, які можуть здійснювати інформаційну або інтелектуальну взаємодію один з одним за допомогою інформаційної мови ACL (Agent Communication Language). Організаційна структура МАС визначається рольовими функціями агентів і нормами їх взаємодії. Архітектура МАС задає взаємодію агентів в системі. За організаційною структурою МАС виділяють

наступні типи агентів:

- агенти-виконавці та агенти-менеджери - перші підкоряються другим;
- агенти-координатори, відповідальні за організацію взаємодії агентів;
- інтерфейсні агенти, службовці для зв'язку із зовнішнім середовищем;
- каналні агенти, що забезпечують обмін інформацією в системі.

Класифікація агентів. За типом зв'язків виділяють наступні типи агентів:

- синтагматичні - зв'язку між рівноправними агентами (дволанковий зв'язок);
- парадигматичні - зв'язку підпорядкування вищестоящому ланці (дволанковий);
- ієрархічні - зв'язку підпорядкування вищестоящому агенту-координатору (багатоланкові зв'язку);
- субсидіарні - узгоджене дію периферійних агентів, що мають повноваження від центру управління (багатоланкові).

За методами дії поділяють інтелектуальні та інформаційні агенти [2, 4, 6]. Інтелектуальні агенти являють собою інтелектуальну конструкцію чи програмне забезпечення, яке здійснює призначений набір операцій від імені користувача або іншої програми з певним ступенем незалежності і автономії, і, таким чином, використовує певні знання та уявлення для досягнення мети. Інтелектуальні агенти містять набори правил, які дозволяють здійснювати самоорганізацію.

Інтелектуальний агент здатний на гнучкі автономні дії для досягнення своїх цілей. Його характеризують три властивості: реактивність, проактивність та соціальна активність. В інформаційних агентах виділяють програмні агенти. Під інформаційним агентом розуміється інформаційна конструкція [Ю7], яка може сприймати зовнішній світ і впливати на нього за допомогою заданого алгоритму дій. Інформаційні агенти містять набір

алгоритмів.

Програмні агенти - інформаційні конструкції, що існують тільки в програмному середовищі. Вони виконуються асинхронно відповідно до запропонованої метою, мають у своєму розпорядженні індивідуальну моделлю зовнішнього світу, яку будують на основі інформації, що надходить, і здатні адаптуватися до змін в оточенні завдяки навчанню. Агенти, на відміну від елементів класичної теорії систем, є гетерогенними елементами системи. За ступенем внутрішнього уявлення картини світу і способу реалізації поведінки виділяють два типи агентів - реактивні і інтелектуальні.

Реактивні агенти мають примітивну внутрішню модель зовнішнього світу. Для них характерне використання концепції стану

і найпростіших правил поведінки типу «стимул - реакція ». Реактивні агенти широко застосовують застосовуються в автоматних моделях. Вони можуть використовувати правила, алгоритми, темпоральні логіки. Їх перевагою є прозорість і верифікованість. Інтелектуальні агенти (ІА) відрізняються тим, що мають вбудовану базу знань (правил) і розвиненого механізму планування дій. Серед них виділяють деліберативні агенти (ДА) [8], які мають самостійної моделлю зовнішнього світу [9] і здатні приймати рішення на цій основі. Існуючий рівень розвитку теорії і технології проектування деліберативних агентів далекий від практичної сфери застосування. Альтернативний шлях інтелектуалізації агентів може базуватися на основі ситуаційної методології та принципах обчислювального інтелекту. Агенти мають "ментальні" характеристики, які виражають через такі категорії [10]:

- відчуття (perceptions) - сприйняття обстановки;
- переконання (beliefs) - правдоподібна частина
- знань агента про зовнішнє середовище;
- мети (goals) - бажаний результат впливів на об'єкт;
- наміри (intentions) - план дій.

Агенти постійно виконують такі функції: сприйняття динамічних умов в

навколишньому середовищу; міркування; інтерпретація сприйняття; виявлення і вирішення проблем, висновки і визначення дій. це зближує їх з автоматними моделями і дозволяє використовувати теорію автоматних моделей для побудови поведінки агентів. Функціонування ІА включає виконання наступній послідовності дій: сприйняття, мо-

делірованіє зовнішнього середовища. Моделювання інформаційної ситуації, аналіз ситуацій, планування дій, виконання плану. Рішення задач з застосуванням агентів. Рішення задач другого роду. рішення будь-якої простий завдання може бути представлено у вигляді продукції:

$$KP \rightarrow KT \quad (1)$$

де KP - модель реального стану об'єкта; KT - модель необхідного стану об'єкта.

Рішення завдання може бути розчленоване на окремі дії вирішальної системи і в цілому представлено як послідовність цих дій:

$$KP \rightarrow d1 (KP) \rightarrow K1 \rightarrow d2 (K1) \rightarrow K2 \rightarrow KT \quad (2)$$

Послідовність дій вирішальної системи $\langle d1, d2, \dots, dn \rangle$ є шлях вирішення завдання. Під шляхом вирішення часто розуміють алгоритм рішення задачі. За цим критерієм всі завдання можна розділити на два типи. Якщо шлях розв'язання вихідної задачі відомий апріорі, то має місце вирішальна система першого роду (1). Якщо ж шлях розв'язання вихідної задачі невідомий, то вирішальна система називається вирішальною системою другого оду [11].

Як складна система колектив агентів має властивості синергетичного ефекту. Застосування мультиагентних інтелектуальних систем дозволяє вирішувати завдання з динамічною невизначеністю, інформаційною невизначеністю і інформаційної складністю (стосовно до людського інтелекту). Цим розширюються межі застосування інтелектуальних систем і методи дослідження навколишнього світу

Список використаних джерел

- [1] Безгубова Ю.О. Моделі програмних агентів у завданнях інформаційного пошуку // Слов'янський форум. 2015 рр. № 2 (8). С. 41-49.
- [2] Тодд Н. Р. Релігійні мережеві організації та соціальна справедливість:

- етнографічний приклад // Американський журнал спільноти психологія 2012. Т. 50. №. 1-2. С. 229-245.
- [3] Тарасов В.Б. Агенти, багатоагентні системи, віртуальні спільноти: стратегічне напрямок в інформатиці та штучному інтелекті // *Новости искусственного интеллекта*. 1998. № 2. С. 5-63.
- [4] Цветков В.Я. Застосування принципу субсидіарності в інформаційній економіці // *Фінансовий бізнес*. 2012. №6. С. 40-43.
- [7] Маркелов В.М. Використання мультиагентних систем для управління логістичними системами // *Славянський форум*. 2014 рр. № 2 (6). С. 82-87.
- [8] Цветков В.Я. Інформаційні споруди // *Європейський журнал технології та дизайну*. 2014 р. Т. (5). № 3. с. 147-152.
- [9] Парасюк І.Н., Ершов С.В. Моделе-орієнтована архітектура нечітких мультиагентних систем // *Комп'ютерна математика* 2010. № 2. С. 62-74.
- [10] Ситуаційні центри (СЦ) та їх історія [Електронний ресурс] Триумф-Аналітика.—URL : http://ta.interrussoft.com/s_centre.html.
- [11] Ситуационные центры: модели, технологии, опыт практической реализации: материалы научно–практической конференции [Электронный ресурс] Журнал “Железнодорожный транспорт”. — URL: <http://www.zdt-magazine.ru/publik/sviaz/2006/julay-06-07.htm>

УДК 004

WEB 4 РІШЕННЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА

Неронов С.М., Алексієв О.П., Макаров А.Е.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

З бурхливим поширенням інформаційно-комунікаційних технологій «Розумні міста» стали з'єднувати людей, речі і організації в мережі з мільярдами зв'язків, що дозволило отримати двонаправлений потік інформації і можливість приймати рішення в реальному режимі часу. Компанія Cisco

називає це явище «Інтернетом Речей» (Internet of Things (IoT)) [1]. Як результат, недавні досягнення в сфері технологій дозволили перейти до «Розумним містам», що підтримує IoT-рішення, де IoT-сервіси можуть поліпшити якість життя людей, при цьому просуваючи ідею екологічної, стабільної довкілля [2].

Інформаційна революція, яка обговорюється і піддається аналізу в багатьох сьгоднішніх наукових роботах і має великий вплив на всі сфери людського життя (особливо в переході до Глобальної Інформаційній Системі [3-4]), фактично відбувалася кожні 10 років, поряд зі змінами парадигм в інформаційно-комунікаційних технологіях. Графічно переходи від однієї ІКТ парадигми до іншої зображені на рисунку 1.

На даному етапі розвитку ІКТ просуваються на новий рівень, покращуючи ресурси систем обробки даних (Clouds), комунікаційні канали (Pipe), і пристрої (Devices). Об'єднання бездротової мережі сенсорів, систем межмашинного взаємодії (M2M), доступу до широкосмугової мережі, заснованої на нових протоколах зв'язку та інших технологій, є основою для розвитку ефективних інформаційних систем [5]. Ці технології забезпечують високий рівень надійності і невеликі затримки при віддаленому контролі і передачі даних різних обсягів.

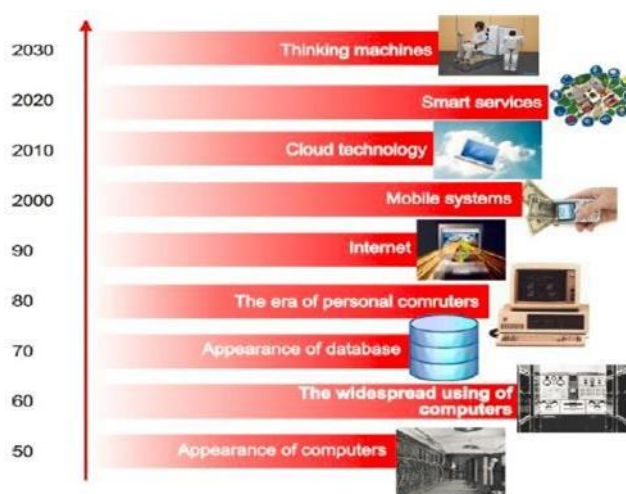


Рисунок 1 – Провідні ІКТ парадигми

Комунікаційні підсистеми можуть бути побудовані на основі ширококутових технологій доступу, які активно сьогодні розробляються, щоб задовольнити потреби систем моніторингу в вигляді маленьких тимчасових затримок в мережі (дистанційне зондування, регулювання руху, управління процесами), високого рівня надійності мережі (контроль важливої інфраструктури: мережі електропередач, промисловий контроль, управління розумним будинком, телемедицина) і швидкої передачі даних змінного розміру - стандартна мережу 5G [6].

Ці завдання можуть бути досягнуті за рахунок введення числа сучасних технологій і поліпшення якості радіочастотних ресурсів:

- нова радіо-взаємодія (New Air Interface (Small Cells)) базується на нових формах коливань (нова форма хвилі), нових формах дуплексування, легких протоколах зв'язку (Light MAC), більш високих модуляціях, ефективні методи інтерференції (скасування / додаток), багатовимірних системах антен (велика MIMO - Multi-user Multiple-Input Multiple Output) [6].

- нова архітектура радіомережі (New NW Architecture) - розподіл і управління в різномірній архітектурі HetNet, Реконфігуровані радіо- та складники мереж.

- радіочастотний ресурс - використання групи високих частот, включаючи міліметр хвилю, новий режим ліцензування, поділ спектру, об'єднане використання внутрішнього і зовнішнього спектрів.

- інтелектуальні й адаптивні мережі - стохастичне і адаптивне використання мережевих ресурсів, виявлення доступного спектра і його використання на принципах пізнавального радіо, самоврядна і автоматизована мережа (SDN).

Функціонування нових систем зв'язку на основі нових протоколів веде до генерації великого обсягу даних (Big Data) мають особливі вимоги до обробки [61,62], створюючи при цьому гіпер-комунікаційне суспільство. Нові парадигми управління та контролю, як наприклад

«Розумний Місто», розглядають вплив ІКТ на такі сфери, як освіта,

охорона здоров'я, будівництво, транспорт, управління, енергії, вода, і державна безпека.

Нові елементи ІКТ можливо уявити як семантична мережу, враховуючи, що семантична мережа - це інструмент для представлення об'єктів або понять і зв'язків між ними.

Список використаних джерел

- [1] Алексеев В.О. Мехатронная система непрерывного мониторинга автомобильных дорог / Алексеев В.О., Неронов С.Н., Хабаров В.О. // «Автомобильный транспорт»: сб. науч. труд.. – Вып.16. – Харьков: ХНАДУ, 2005. – С. 324-326.
- [2] Алексеев В.О. О принципах разработки мехатронных систем транспортных средств / В.О. Алексеев, С.М. Костюченко, С.Н. Неронов, Ю.М. Суярко // Вестник Харьковского государственного автомобильно-дорожного технического университета. – 2001. – Вып. 15-16. – С. 140–142.
- [3] Алексієв В.О. Створення GRID-технології / В.О. Алексієв, С.М. Неронов, В.П. Табулович // Автомобильный транспорт : Сборник научн. трудов. – 2008. – Вып. 23. – С. 166–169.
- [4] Информационно-коммуникационная технология управления транспортом. Автомобильно-коммуникационный центр / Неронов С.Н. // «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація» Наук. Видання – 2018. – С. 68 – 70
- [4] Пат. 77735 U Україна, МПК (2013.01) G01 C 23/00. Мобільна система для моніторингу стану маршрутної мережі великого міста / Неронов С.М., Алексієв О.П, Алексієв О.П. // заявник та патентовласник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. заявл. 06.08.2012, опубл. 25.02.2013. Бюл. №4.
- [5] 19. Інформаційне забезпечення викладання навчального матеріалу з транспортного моніторингу дорожнього середовища / О. П. Алексієв, С. М. Неронов, В. О. Хабаров // Збірник наукових праць всеукраїнської науково-методичної конференції з проблем використання інформаційних

технологій в навчальному процесі технічного ВНЗ. – ХНАДУ. - Харків. - 2007. – С. 93-96.

- [6] Розподілена телематична система оцінки стану транспортної мережі міста // О. П. Алексієв, С. М. Неронов, С.М. Фомічов, Р.Т. Гудаєв // Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції “Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці”. – ХНАДУ. -Харків. - 2019. – С. 124–127.
- [7] ІКТ управління наземним транспортом. Автомобільно - комунікаційний центр // О. П. Алексієв, С. М. Неронов, С.М. А.Г. Густодім, Є.В. Хоменко, Є.В. Шарапов // Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції “Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці”. – ХНАДУ. - Харків. - 2019. – С. 135–138.

УДК 004

ЗАСТОСУВАННЯ GRID НА МІСЦЕВОМУ ТА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНЯХ

Неронов С.М., Алексієв О.П. Сердюков О.Ю.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Визначимо сучасну транспортну інфраструктуру міст та регіонів як сукупність інтелектуальних систем планування та моделювання транспортних мереж, керування дорожнім рухом та телематичними комплексами, які надають оперативну інформацію про стан дорожнього середовища та дозволяють взаємодіяти із всіма учасниками дорожнього руху. Для розвитку та експлуатацію транспортної інфраструктури потрібні потужні комп'ютерні ресурси. Але сучасний стан та можливості їх удосконалювання гальмує брак коштів, що властиво практично усім місцевим органам самоврядування. Вирішення проблеми можливо за рахунок отримання додаткових комп'ютерних

ресурсів на базі існуючих великих комп'ютерних систем, корпоративних мереж за рахунок застосування новітніх GRID-технологій [1,2,3].

Історично склалося, що у великих містах обчислювальні мережі будь – яких стабільно існуючих підприємств та організацій різних профілів будувалися по мірі фінансування та удосконалення можливостей придбання комп'ютерного обладнання. Практика впровадження нових технологій випереджувала науково-технічне обґрунтування, оцінку ефективності проектних рішень та узагальнення результатів, яких було досягнуто. Поступово такі мережі перетворювалися із порівняно простих обчислювальних комплексів до взаємно пов'язаних систем корпоративного рівня. Розглянемо як отримати додаткові комп'ютерні ресурси для розвитку транспортної інфраструктури за рахунок доступу до таких комп'ютерних систем.

Використання комп'ютерних ресурсів існуючих обчислювальних комплексів великих розмірів (більше 1 тис. комп'ютерів) залежить від раціональної організації різних за своїми технічними характеристиками, особливостями застосування та терміном існування підсистем та ланок. Надійність та продуктивність окремих систем може бути порівняно невеликою, але користувач такої розподіленої системи отримує єдину надійну та продуктивну платформу для обчислень, отримання доступу до баз даних та знань [199]. Розвиток обчислювальних мереж проходить такі рівні: Intragrid (внутрішні Grid); Extragrid (зовнішній Grid, що об'єднують вже декілька організацій); найвищий за рівень масштабу розміру Grid-систем є Intergrid (глобальні системи, які об'єднують вже багато організацій, партнерів, кластерних рішень). Цей рівень Grid повинен відповідати за розвиток транспортної інфраструктури великого міста або регіону рис.1.

Відповідна віртуальна мережа дозволяє технічно об'єднати розрізнені внутрішні Grid та кластери у єдиний інформаційний простір. Grid – система надає користувачу єдину віртуальну програмну платформу. Користувач через механізм віртуальної ЕОМ має доступ до Intergrid – ресурсів в окремій обчислювальній лабораторії [4].

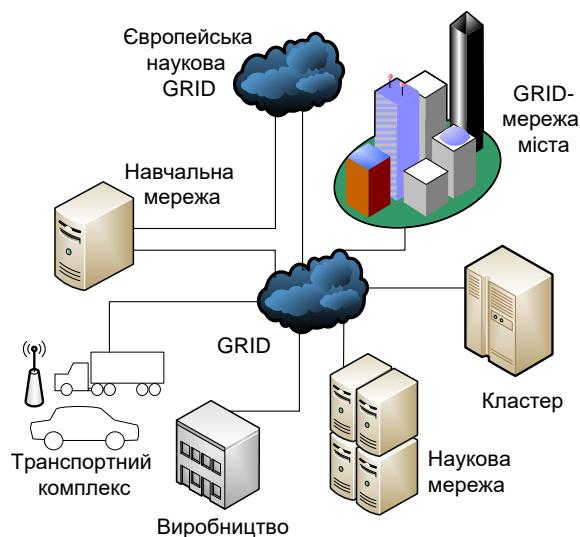


Рисунок 1 - Intergrid - система

Список використаних джерел

- [1] Алексеев В.О. Мобильный вычислительный комплекс для мониторинга среды движения / В.О. Алексеев // Автомобильный транспорт : Сборник научн. трудов. – 2002.– Вып. 9. – С. 101–104.
- [2] Устойчивость колесных машин против заноса в процессе торможения и пути ее повышения / Подригало М.А., Волков В.П., Алексеев В.О. и др. ; под ред. М.А. Подригало. – Харьков : ХНАДУ, 2006. – 377 с.
- [3] Алексієв В.О. Технологія X-by-WIRE та мехатронізація автотранспортних засобів / В.О. Алексієв // Вестник ХНАДУ : Сборник научн. трудов. – 2006. – Вып. 32.– С. 120–122.
- [4] Алексеев В.О. Мехатронная система непрерывного мониторинга автомобильных дорог / Алексеев В.О., Неронов С.Н., Хабаров В.О. // «Автомобильный транспорт»: сб. науч. труд.. – Вып.16. – Харьков: ХНАДУ, 2005. – С. 324-326.

УДК 004

ПРОЕКТУВАННЯ ТА СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Неронов С.М., Алексієв О.П. Собіна С.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Синтез інформаційних технологій і систем телекомунікацій став базою для переходу до глобального інформаційного суспільства [1]. Такі терміни як «Телематика» та «інфокомунікацій» (телекомунікації + інформатика) стали виразом для відображення відбувається інтеграції.

Одним з наймасштабніших досліджень в сфері інфотелекомунікаційних систем стала 4-я європейська програма Framework Program, згідно з якою було виділено три основних напрямки: Телематика сервісів і громадських інтересів, телематика для знань, телематика для поліпшення зайнятості і якості життя, телематика горизонтального напрямку (підтримує всі три інших види) [2, 3, 4].

Телематика для сервісів та громадських інтересів складається з 2-х секторів (Область А): адміністрація і транспорт. Телематика для знань складається з трьох секторів (Область Б): наука, освіта, бібліотека. Телематика для поліпшення зайнятості і якості життя складається з п'яти секторів (Область В): міські та сільські регіони, охорону здоров'я, люди похилого віку та інваліди, охорона середовища, різні галузі досліджень. Телематика горизонтального напрямку складається з трьох секторів (Область Г): інженерні додатки телематики, інженерна лінгвістика, інформаційна інженерія. Також є Область Д, яка орієнтована на підтримку програми (узгодження питань, міжнародне співробітництво, навчання).

Крім інтеграції телематики і інфокомунікаційних технологій, зміни торкнулися і третю велику область - транспорт, що привело до створення Інтелектуальних транспортних систем (ІТС).

Перші роботи по реалізації ІТС (транспортної телематики) були розпочаті

ще у вісімдесяті роки ХХ століття в Європі, США, і Японії. Дана сфера особливо отримала великий поштовх у розвитку після появи таких систем, як GPS (Супутникова навігаційна система), GLONASS, і Galileo. Транспортна телематика зачіпає всі види транспорту (наземний, авіаційний, водний, і т.д.). Особливо вона важлива в задачах інтермодальності (більше двох видів транспорту). Хоча на основі аналізу наукових робіт наукометричних баз даних і літератури був зроблений висновок, що велика частина досліджень проводиться в сфері наземного транспорту.

У сьогоднішні дні транспорт відіграє одну з головних ролей в економічному розвитку. Життя сучасних мегаполісів, з одного боку, висуває нові вимоги до мобільності громадян, а з іншого - формує все більш суворі

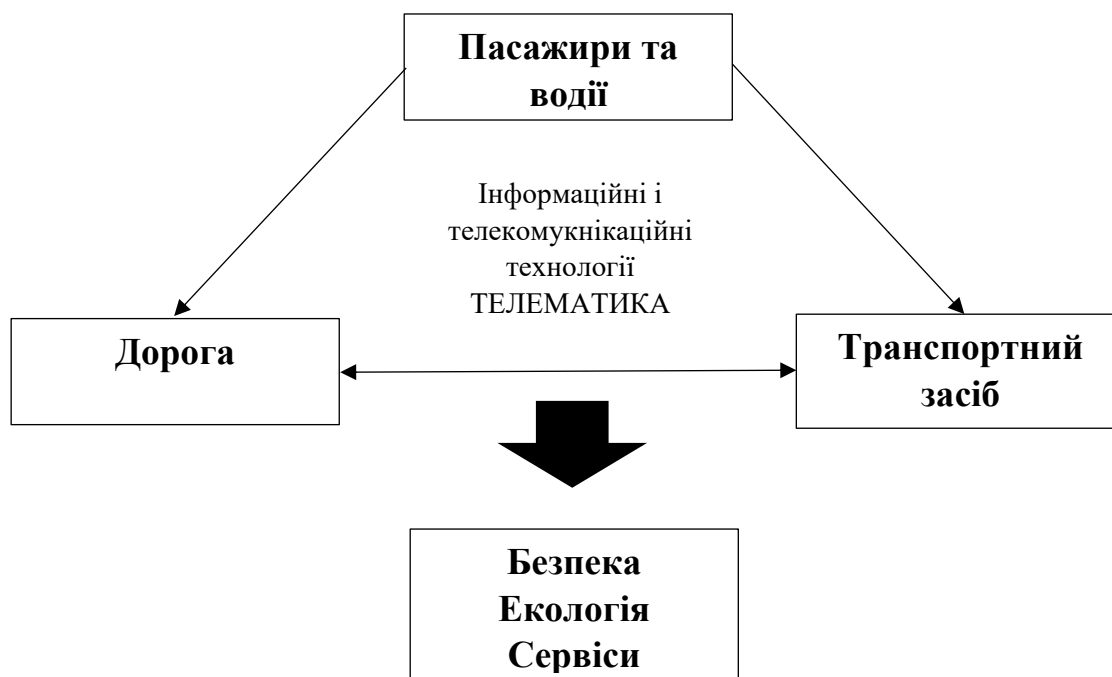


Рисунок 1 – Роль інфокомунікаційних технологій в сфері транспорту

Вимоги до безпеки руху, тим самим вимагаючи розробки нових сервісів для людей в умовах розвитку всіх компонент транспортної системи з урахуванням рекомендацій фахівців екологічної служби (рисунок 2.9).

Для вирішення даного завдання потрібна розробка і впровадження Інтелектуальної транспортної системи. Основні компоненти, напрями

розвитку, і функціонал ІТС визначаються виходячи з групи користувачів і сервісів, їм надаються. Традиційно, користувачами ІТС є:

- пішоходи і велосипедисти;
- пасажери громадського транспорту;
- водії індивідуального та громадського транспорту, включаючи водіїв спеціальної категорії (інваліди);
- організації, що займаються перевезенням пасажирів і вантажів;
- служби управління і контролю транспортом.

Всесвітня Дорожня Асоціація, що досліджує досвід і тенденції розвитку транспортної телематики, розробила групи ІТС і 32 сервісу користувачів [85].

Зазначені послуги не є незалежними і мають на увазі їх спільне використання для отримання максимального ефекту в розвитку ІТС конкретного міста. Таким чином, ІТС ведуть до того, що сфера транспорту тепер не може існувати відокремлено і потрібна тісна співпраця з фахівцями телекомунікаційних, навігаційних та інформаційних технологій.

Архітектура систем транспортної телематики формулює головні правила організації Інтелектуальних транспортних систем і взаємодії їх частин між собою і з зовнішнім середовищем, а також положення і керівництво по їх реалізації, впровадження та оцінки ефективності використання.

Архітектура ІТС надає загальну структуру для реалізації, де для визначення її компонент можна застосовувати кілька критеріїв залежно від необхідних сервісів і групи користувачів. На сьогоднішній день існує дві основні моделі для побудови ІТС: американська модель The US National ITS Architecture і європейська модель European ITS Framework Architecture.

Список використаних джерел

- [1] Kabashkin I. Transport Telematics // RAU .-Riga, 1999. –P.342
- [2] Alekseyev O. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management/ O. Alekseyev, V. Alekseyev D. Klets,, V. Khabarov, et al. // Eastern-European Journal of

Enterprise Technologies. – 2017. – Vol.6, N 3 (90). - P. 14-25. – Way of Access: DOI: 10.15587/1729-4061.2017.116351.

- [3] Богомолів В.О. Концептуальне обґрунтування та синергетичний підхід до розвитку транс-портних систем / В.О. Богомолів, В.О. Алексієв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. – 2009. № 5(78). – С.59–63.
- [4] Косяков А. Системная инженерия. Принципы и практика: Пер. с англ под ред. В.К. Батоврина. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 624 с.

УДК 378.14.015.62

**МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВИПУСКНИКІВ
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «ЛОГІСТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»**

*Криворучко О.М., д.е.н., професор, Водолажська Т.О., к.е.н., доцент,
Ачкасова Л.М., к.е.н., доцент*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Наразі однією із першочергових проблем системи підготовки фахівців в Україні є підвищення рівня освіти шляхом запровадження досить істотних якісних змін та модернізації відповідно сучасним вимогам та тенденціям. Для її вирішення фахівці в закладах вищої освіти (ЗВО) постійно удосконалюють освітньо-професійні програми (ОПП) підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальностями.

В рамках кожної ОПП формулюють інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а також програмні результати навчання (ПРН) здобувачів вищої освіти. Так, наприклад, за однією із найбільш затребуваних серед абітурієнтів і працедавців ОПП «Логістичний менеджмент» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (спеціальності 073 «Менеджмент») зазначені складові розробляють відповідно до Стандарту вищої освіти України за спеціальністю 073 «Менеджмент» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (Наказ

МОН № 959 від 10.07.2019 р.) [1]. У цьому Стандарті виділені відповідно інтегральна, 7 загальних та 10 спеціальних компетентностей, а також 13 ПРН. Тому особливу увагу ЗВО, які здійснюють підготовку фахівців аналогічних ОПП (понад 20 в Україні) акцентують на ПРН, що сформульовані додатково до стандартних (близько 30 % або 5-6 ПРН). Саме такі додаткові ПРН потребують регулярного уточнення, оновлення і модернізації відповідно до змін, що виникають; сучасних вимог ринку праці, особливо за умов пандемії; необхідності діджиталізації та інтеграції в європейський економічний простір.

Таблиця 1 – Огляд додаткових ПРН аналогічних ОПП «Логістичний менеджмент»

ЗВО	Зміст додаткових ПРН
ОНМУ	Уміти робити менеджерські звіти та презентації, які відповідають оцінці адміністративного рівня; уміти вибирати оптимальний варіант мультимодальної доставки вантажу з урахуванням різних комерційних умов морського перевезення; уміти продемонструвати знання з державної та регіональної політики щодо розвитку соціально-економічних процесів в Україні і світі в галузі морського транспорту; уміти управляти фінансовими ризиками, активами, капіталом та застосування інструментів антикризового управління підприємством; уміти оцінювати економічну ефективність функціонування логістичних систем. Уміти здійснювати моніторинг інновацій, розраховувати ефективність проектів, виконувати економічне оцінювання нововведень
НТУ	Проводити калькуляцію собівартості перевезень та формування тарифів; створювати ефективні схеми вантажоруху в залежності від типу та керованості системи; визначати види порушень антимонопольного законодавства; приймати управлінські рішення на основі аналізу ринкового середовища щодо розробки та ефективної реалізації конкурентної політики; використовувати проектний підхід до управління: формулювати мету, завдання, обґрунтовувати ресурсне забезпечення проекту, обмеження по ризикам; оцінювати територіальний вплив розподільчих центрів на інфраструктуру збуту; розробляти системи ключових показників ефективної роботи складського персоналу; визначати тарифи на зберігання в залежності від комплексності операцій, що надає склад; проводити розрахунок оптимальної пропускної спроможності складів з огляду на характер виконуваних робіт та операцій; формувати послідовність виконання юридичних формальностей та оцінювати необхідність залучення фахових юристів, часові межі та фінансові витрати для їх здійснення; визначати необхідність та знати порядок одержання дозвільних документів, патентів та ліцензій, які необхідні для здійснення логістичного обслуговування
ХНАДУ	Уміння моделювати та розробляти ефективні рішення щодо системи логістичних бізнес-процесів, закупівлі матеріальних ресурсів із виробництва та збуту готової продукції, складування та транспортування, використовуючи принципи логістики; уміти встановлювати партнерські відносини з іншими підприємствами (в тому числі іноземними) – постачальниками ресурсів, посередниками в розподілу продукції та іншими учасниками ланцюга

	постачання з метою найбільш повного задоволення потреб споживача; уміти здійснювати контроль загальних витрат упродовж усього логістичного ланцюга, та витрат на виконання визначених логістичних функцій і операцій та оцінювати ефективність використання логістичного потенціалу підприємства та показники ефективності логістичних проектів і програм; здатність виявляти резерви підвищення якості та зниження витрат та оптимізувати логістичні бізнес-процеси організацій; уміти здійснювати оптимальне управління матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками, розробляти альтернативні варіанти рішень щодо забезпечення ефективного функціонування інтегрованих ланцюгів поставок та каналів збуту продукції, уміти створювати різні конфігурації логістичних систем. розробляти різні логістичні стратегії; уміння здійснювати консультаційну діяльність з планування й організації логістичної діяльності підприємства.
--	---

Огляд додаткових ПРН аналогічних ОПП «Логістичний менеджмент» містить табл. 1.

Підсумки здійсненого огляду дозволяють встановити найбільш актуальні ПРН в рамках ОПП «Логістичний менеджмент» на підставі аналізу аналогічних ОПП переліку транспортних ЗВО України. Включення їх до змісту ОПП дозволить підвищити якість та рівень освіти і забезпечити конкурентоспроможність як випускників програми, так і в цілому ЗВО.

Список використаних джерел

- [1] Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 073 «Менеджмент» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» для другого (магістерського) рівня вищої освіти. Доступно : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>
- [2] Освітньо-професійна програма «Морська логістика» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» ОНМУ. Доступно : <https://onmu.odessa.ua/ua/nn-imb/specialities-master/mar-logistic.html>
- [3] Освітньо-професійна програма «Логістика» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» НТУ. Доступно: <http://www.ntu.edu.ua/osvitni-programi/>

УДК 629.331; 621.01

ПРИЛАД ДЛЯ ВИВЧЕННЯ, ВИМІРЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ РІДИН АВТОМОБІЛЯ

Наглюк М.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

За останні роки автомобільна електроніка здійснила якісний крок у своєму розвитку. Кількість електронних систем досягла такого рівня, що в конструкції сучасного автомобіля важко знайти вузли, які не були б об'єктом електронної діагностики, контролю чи керування. В результаті, сучасний автомобіль – це сплав новітніх технологій в агрегатобудуванні і електроніці, в якому провідну роль відіграє електронна частина [1].

Дослідження показують, що механічні вузли автомобілів покращуються переважно якісно (збільшуються питома потужність, ефективність, надійність), а електронні системи піддаються, як правило, кількісному розвитку, отримуючи нові й нові сфери застосування. Електроніка особливо глибоко впроваджується у різні частини системи управління [2]. Заміщуючи механічні та гідравлічні частини, які існували у ранніх автомобілях, додаючи нові вузли діагностики та контролю, вона робить сучасні автомобілі більш інтелектуальними, надійними, безпечними та комфортними.

Відомі також електронні системи управління ходовою частиною, включно із управлінням підвіскою, колесами, гальмівною системою, що покращує керованість, курсову стійкість і комфортабельність автомобіля [3].

Разом з тим, в існуючих публікаціях не знайшли належного відображення питання щодо високоефективних приладів для вивчення, вимірювання та контролю електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілі. В той же час, стан таких рідин суттєво впливає на довговічність роботи основних вузлів автомобіля – двигуна, коробки перемини передач, картера головної передачі та інших.

Прилад призначений для діагностування стану рідин, які застосовуються

в автомобілях. Він може бути використаний як елемент бортового устаткування, а також як інформаційне джерело для мобільних та стаціонарних лабораторій відповідного призначення, в тому числі – для станцій технічного обслуговування.



Рисунок 1 – Загальний вигляд приладу

В приладі реалізовані два методи вимірювання електропровідності: традиційний, згідно ГОСТ 6581-75, та новий.

Потреба в новому методі зумовлена необхідністю суттєвого підвищення точності виміру. При традиційному методі виміру з'являється велика систематична похибка, зумовлена зміною електропровідності рідини при дії на неї електричного струму.

Запропонований метод вимірювання не має суттєвого впливу на параметри рідини із-за дії струму. Це зумовлює його високу точність вимірювання. Виключення негативного впливу струму на точність вимірювання досягнуто за рахунок застосування різнополярних короткотермінових імпульсів спеціальної форми та спеціальної методики обробки результатів вимірів.

Отримана за допомогою приладу інформація в процесі експлуатації автомобіля дозволяє на ранніх стадіях визначити необхідність заміни тієї чи іншої рідини, коли її параметри будуть наближатися до критичних. Це сприяє збільшенню термінів використання деталей і вузлів автомобіля, та зберегти їх від впливу непридатної до експлуатації рідини. Крім того, це дозволяє значно (до трьох разів) збільшити реальні терміни використання рідини по

відношенню до нормативних. Вказаними обставинами зумовлюється економічна та технічна доцільність широкого застосування створеного приладу у сфері автомобільного транспорту.

Діагностування стану рідин в процесі експлуатації, що застосовуються в автомобілі, є важливим чинником забезпечення надійної роботи його основних вузлів та агрегатів, а також ефективного використання позитивного функціонального потенціалу рідин.

Запропонований прилад дозволяє із значно вищою (до 15 разів) точністю, ніж існуючі аналоги, визначати електропровідність рідин і, тим самим, із значно більшою достовірністю прогнозувати фактичний їх стан.

Список використаних джерел:

- [1] Компоненты Freescale Semiconductor для автомобильной электроники [Электронный ресурс] / Д. Панфилов, И. Чепурин, А. Архипов, М. Соколов // Электронные компоненты – 2004. – №8. – с.10. – Режим доступа к журн. :
<http://www.freescale.com/files/abstract/global/Automotive.pdf>.
- [2] Микроконтроллеры в электронных модулях управления автомобиля [Электронный ресурс] / У. Фитцджеральд, Г. Робинсон, компания Microchip Technology Inc. // Электронные компоненты – 2007. – №5. – С.59. – Режим доступа к журн.:
<http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2192/doc/2318/>.
- [3] Соснин Д.А. Новейшие автомобильные электронные системы. / Д.Соснин, Д.Яковлев. – М.: СОЛОН - Пресс, 2005. – 240с. – (Учебное пособие для специалистов по ремонту автомобилей, студентов и преподавателей вузов и колледжей).
- [4] Наглюк М.І. Прилад для вивчення, вимірювання, контролю та реєстрації електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілі / М.І. Наглюк, В.В. Федченко // Автошляховик України. – 2013. – № 1. – С. 20–22.

UDC 004.67

**METHOD FOR DETERMINING INFORMATION STABILITY IN
INFORMATION TECHNOLOGIES AT TECHNICAL OBJECTS***Poliarus O. V., Lebedynskiy A. V.**Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv*

In information technologies used in technical objects, an important concept is the information stability, i.e. the ability of a system to obtain accurate information in changing conditions [1]. In such circumstances, the results of measuring the parameters of physical processes are described, as a rule, by non-stationary random processes. The report analyzes the stability of information about the surface deflections of the physical model of the bridge structure under the action of random loads, which were used as pedestrians. A fragment of one of the realizations of the non-stationary random process is shown in fig. 1.

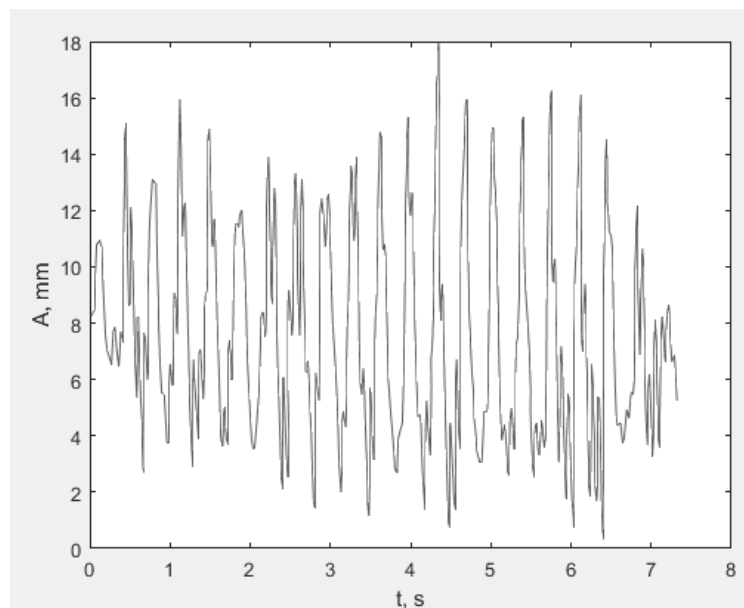


Figure 1 – The realization of a random process of the bridge deflection at one point

Since the variance of the deflections x of the non-stationary process $\xi(x)$ changes over time, the accuracy of the information is not described by a constant

value. It is desirable for practice to calculate the stability of information by a simple formula

$$S = 1 - \frac{\Delta I}{I}, \quad (1)$$

where I is the quantity of information expressed through the entropy H_x [2] of a random process $\zeta(x)$, and ΔI – the maximum change of information in non-stationary conditions. We believe that $\Delta I < I$, otherwise the physical meaning of stability is lost. If $\Delta I = 0$, then $S = I$, i.e., the greatest value of information stability is reached. This is possible if the random process $\zeta(x)$ was stationary and remained the same with a constant deflection variance σ_x^2 . Let's denote by $p_s(x)$ – the probability density of a random variable x for a stationary process, and $p_{ns}(x)$ – for a nonstationary one, when the analysis of a random process $\zeta(x)$ is performed at intervals of deflections x stationarity, where the variance σ_x^2 is greatest. Then the information stability (1) is determined as follows

$$S = 1 - \frac{\Delta I}{I} = 1 - \left| \frac{\int_{-\infty}^{\infty} p_{ns}(x) \log_2 p_{ns}(x) dx - \int_{-\infty}^{\infty} p_s(x) \log_2 p_s(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} p_{ns}(x) \log_2 p_{ns}(x) dx} \right| \quad (2)$$

Probability densities $p_s(x)$ and $p_{ns}(x)$ in relation (2) were distributed according to the normal law. From relation (2) it follows that when the variance of random deflections changes, the information stability also changes. To reduce the effect of variance changes on the information stability for nonstationary signals, the report proposes the use of Hilbert-Huang transformation modes instead of the realization of nonstationary process, as the authors previously demonstrated in [3]. Now, together with the space of realizations of random deflection processes, subspaces of realizations of Hilbert-Huang modes should be used, which are most often the realizations of stationary deflection signals, and this, in turn, leads to a decrease in the range of changing the variance of each mode and to an increase in the measurement information stability. If for non-stationary processes under study

the information stability fluctuates within very wide ranges, then for Hilbert-Huang modes it lies within 0.9... 1.0 (fig. 2).

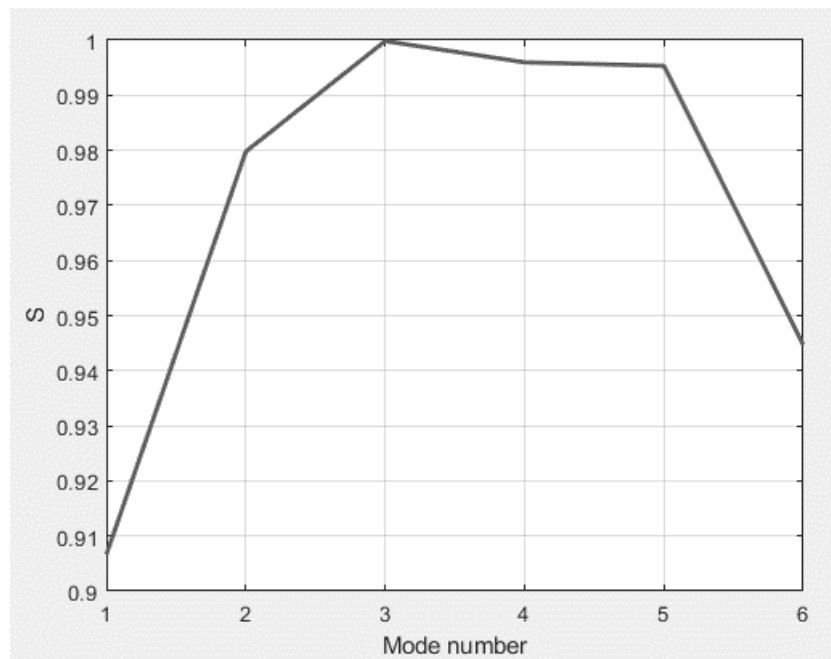


Figure 2 – Distribution of information stability about the deflections of the bridge structure using Hilbert-Huang modes for the non-stationary process realization shown in fig. 1

Therefore, the use of information about the deflections of bridges received from the Gilbert-Huang modes, can significantly increase its stability.

References

- [1] V. L. Pleskach, T. G. Zatonatska. Information systems and technologies in enterprises. Textbook. - Kyiv, 2011. – 718 p. (in Ukrainian)
- [2] C. E. Shannon. A mathematical theory of communication. - Bell System Technical Journal, 27, 1948, pp. 379 - 423 p.
- [3] O. V. Poliarus, S. O. Ianushkevich, A. O. Koval, A. V. Lebedynskyi, Ya. S. Medvedovska, Ye. O. Poliakov. Influence of Measurements Uncertainty on Uncertainty of Gilbert-Huang Transform Modes. - Proceedings of 2019 IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers, CAOL 2019, Sozopol, Bulgaria, 6-8 September, 2019, pp. 644...647.

УДК 004.73:37.04=811. 133.1

INTERACTION EN LIGNE AVEC DES PARTENAIRES D'APPRENTISSAGE DES LANGUES

Shamrai O.V.

Université nationale d'automobiles et des ponts et chaussées de Kharkiv

L'opportunité d'interagir dans la langue cible joue le rôle majeur dans l'apprentissage des langues et la motivation. L'acquisition d'une langue seconde repose depuis longtemps sur l'idée que l'interaction conversationnelle facilite l'acquisition d'une langue car elle relie l'input (ce que les apprenants entendent/lisent) et l'output (ce qu'ils produisent) par la négociation du sens et l'ajustement [1]. Alors que les salles de classe traditionnelles souffrent d'un manque de temps pour les interactions, les éducateurs explorent les possibilités d'étendre les interactions en ligne.

Les apprenants des langues étrangères sont généralement motivés par la nécessité d'atteindre une aisance communicative, ce qui nécessite des interactions avec les autres. Ainsi, un manque perçu de progrès dans les compétences de communication contribue à une baisse de motivation. Alors que les interactions traditionnelles impliquent une communication avec l'enseignant et les pairs au sein de la classe, le développement de la communication assistée par ordinateur a ouvert davantage de possibilités d'interactions en dehors de la classe [2].

La communication assistée par ordinateur a le potentiel de promouvoir l'apprentissage car elle amplifie « les opportunités pour les étudiants de prêter attention à la forme linguistique ainsi que de fournir un environnement moins stressant » [3]. La communication assistée par ordinateur peut se faire par le biais du texte, de l'audio, de la vidéo, en mode asynchrone et synchrone. La communication asynchrone, comme le courrier électronique et les forums de discussion, implique une interaction différée, ce qui laisse le temps de composer et de modifier les idées avant de les publier. En revanche, la communication synchrone se déroule en temps réel et exige que tous les interlocuteurs soient en ligne en même temps [2]. Elle est

donc mieux adaptée aux discussions qui exigent des réponses rapides et une négociation du sens.

En raison de leur connaissance limitée de la langue, les apprenants peuvent se concentrer davantage sur le sens que sur la forme, ce qui peut conduire à exposer les étudiants au risque de reprendre les erreurs des autres. Néanmoins, il semble y avoir plus d'avantages liés au travail avec des pairs, tels que la réduction de l'anxiété, l'assistance et le développement d'une attitude de non-jugement face aux erreurs. Dans les environnements d'apprentissage en ligne, ces avantages sont étendus car les étudiants peuvent interagir avec davantage de personnes en dehors de la salle de classe, et peuvent se sentir moins intimidés de ne pas avoir à faire face à quelqu'un et d'avoir plus de temps pour réfléchir. Plus important encore, l'interaction en ligne entre pairs favorise le soutien social et le sens des responsabilités au sein de la communauté. Si l'interaction entre pairs peut être bénéfique pour les apprenants, le fait d'interagir avec des personnes d'un niveau supérieur peut faciliter l'étayage et donner lieu à des expériences positives.

Enfin, de nombreuses études ont indiqué que l'interaction avec les natifs peut être motivante pour les apprenants en langues. Ollivier souligne que cela est particulièrement vrai pour les étudiants de niveau débutant. Dans une étude basée sur trois sites de réseaux sociaux pour l'échange linguistique Chakowa révèle que la plupart des utilisateurs ont exprimé une préférence pour l'interaction avec des natifs plutôt qu'avec d'autres apprenants en langues, estimant qu'ils seraient en mesure de fournir de meilleures réponses. Néanmoins, les utilisateurs souhaitaient également interagir avec des participants qui parlaient français comme eux.

Paradoxalement, alors que les étudiants semblent généralement disposés à s'engager dans des interactions réelles avec d'autres utilisateurs de la langue cible, ils restent très dépendants des méthodes d'enseignement traditionnelles. En effet, dans l'étude de Chakowa, la plupart des utilisateurs ont exprimé leur désir de trouver des leçons sur le site Web et de pratiquer la nouvelle langue avant d'interagir avec d'autres [4]. Bien que l'interaction avec les natifs soit généralement considérée comme une opportunité précieuse pour les apprenants en langues, elle peut

également être perçue comme une source d'anxiété, même pour les étudiants avancés.

En outre, si l'Internet peut être considéré comme une « passerelle vers le monde étranger virtuel où de « vraies personnes » utilisent une langue réelle dans un contexte réel, cet accès au monde réel peut ne pas être authentique [2]. Les étudiants sont toujours en sécurité dans la salle de classe qui souffre des limites de l'offre de véritables opportunités de s'engager avec la culture cible dans des rôles autres que celui d'étudiant. De telles situations semblent compromettre l'authenticité de l'interaction mais peuvent être utiles aux apprenants débutants qui ont besoin de s'exercer avant de s'engager dans une communication dans la vie réelle.

Références:

- [1] Long, M. H. "The role of linguistic environment in second language acquisition." In Ritchie, W. & Bhatia, T. K. (eds.). *Handbook of second language acquisition*. San Diego: Academic Press. pp. 413-468. DOI : [10.1016/B978-012589042-7/50015-3](https://doi.org/10.1016/B978-012589042-7/50015-3)
- [2] Chakowa J. " Engaging with peers, mentors and native speakers as language learning partners in an online environment ", *Alsic* [En ligne], Vol. 22, n° 2 | 2019, mis en ligne le 23 septembre 2019, consulté le 29 avril 2021. URL : <http://journals.openedition.org/alsic/3864> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alsic.3864>
- [3] Ollivier, C. "Approche interactionnelle et didactique invisible – Deux concepts pour la conception et la mise en œuvre de tâches sur le web social". *Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication (Alsic)*, vol. 15, n° 1.
- [4]. Chakowa, J. "Enhancing Beginners' Second Language Learning through an informal learning environment." *Journal of Educators Online*, vol. 15, n° 1. pp.1-14. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1168942>

УДК 004.67

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ АВТОНОМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Полярус О. В., Коваль О. А., Лебединський А. В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Повнота інформації означає її достатність для розв'язання якого-небудь практичного завдання. Вона може оцінюватись відношенням кількості тієї інформації, що є в наявності, до всієї кількості інформації про об'єкт або процес, який досліджується [1]. В доповіді проведено аналіз повноти інформації про наземний орієнтир, який використовується для "прив'язки" автономного мобільного робота, що не отримує інформацію від GPS, а здійснює автономну навігацію. Повна інформація може бути отримана бортовими дистанційними засобами виявлення орієнтира, що включають радіолокаційні, лазерні, ультразвукові, інфрачервоні засоби виявлення та вимірювання, а також відеокамеру, яка дозволяє в денний час отримати зображення і оцінити положення орієнтиру на місцевості за ознаками кольоровості. Щоб отримати інформаційний кадастр орієнтиру, треба експериментальними та іншими методами визначити ймовірність правильного виявлення орієнтиру всіма зазначеними засобами в різних умовах, наприклад: 1) в денний та нічний час, в сутінках; 2) при наявності біля орієнтиру суцільного фону типу густого лісу або чагарників, несцільного фону, коли є прогалини між фоновими об'єктами та при відсутності фону взагалі, тобто на рівнинній місцевості без дерев і кущів. Можуть також бути включені для аналізу інші умови, наприклад, наявність різного виду завад. Інформаційний кадастр розробляється для основних умов навігації робота і описується об'єктно-характеристичною таблицею, рядки якої включають всі перераховані засоби виявлення орієнтиру, а у відповідних стовпцях зазначені ймовірності

виявлення орієнтиру різними засобами. Крім того, в стовпцях можуть бути вказані коефіцієнти важливості для конкретних умов того чи іншого засобу, що приймають значення в діапазоні від 0 до 1. Ці коефіцієнти множать на ймовірності виявлення відповідних засобів, складають і ділять на кількість засобів вимірювання. Отримана величина є пропорційною об'єму всієї вимірювальної інформації про вибраний наземний орієнтир. При умові наявності за нерухомим орієнтиром суцільної “стіни” штучних та природних об'єктів в денний час його надійне виявлення можливе з допомогою відеокамери. В процесі руху робота і азимутальному скануванні відеокамерою параметри кольоровості місцевості описуються найчастіше нестационарним випадковим процесом. Визначення щільності ймовірностей цих параметрів вимагає розділення реалізацій цього процесу на інтервали стаціонарності і вилучення з розгляду інших часових інтервалів, що є причиною штучного зменшення об'єму інформації про зазначений процес. Все це приводить до зменшення ймовірності виявлення орієнтиру, що демонструється графіками. На рисунку 1 показана одна з реалізацій параметру кольоровості для синього кольору вздовж кадру, на якому є орієнтир (стовп) на фоні деякої місцевості, а на рисунку 2 – криві виявлення орієнтиру, що отримані на вибірці реалізацій аналогічних прикладу, показаному на рисунку 1 (суцільна лінія), та по першим модам Гільберта-Хуанга для зазначених реалізацій (пунктирна лінія).

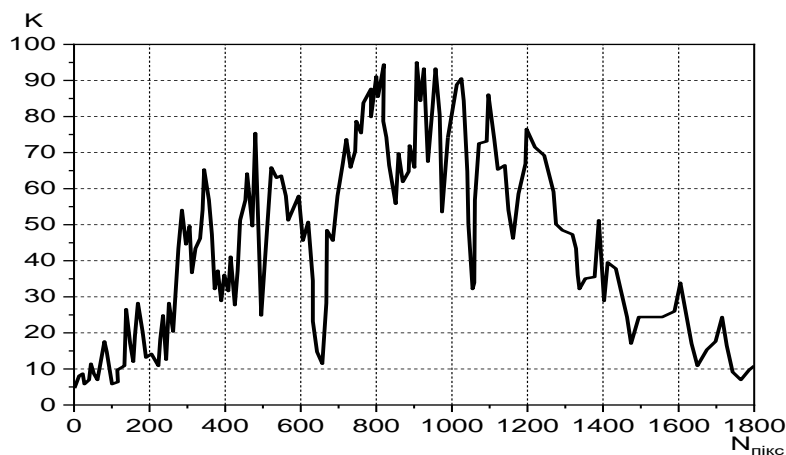


Рисунок 1 – Приклад розподілу параметру кольоровості синього кольору орієнтиру та фону вздовж кадру

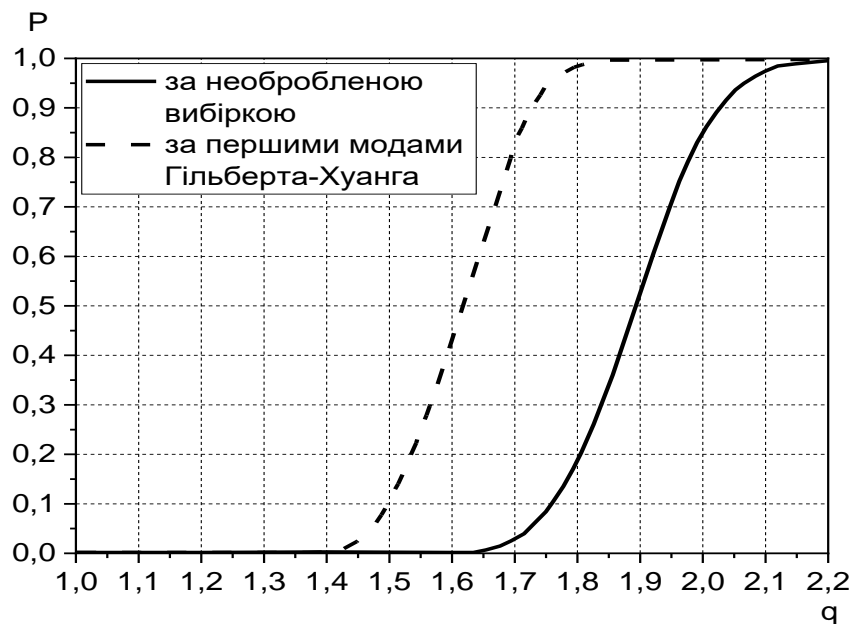


Рисунок 2 – Залежність ймовірності правильного виявлення орієнтиру від відношення середнього значення параметру кольоровості орієнтиру до такого ж значення для фону при ймовірності хибної тривоги 0,1

З рисунку 2 випливає, що ймовірність 0,9 виявлення наземного орієнтиру в звичайних умовах досягається при відношенні $q \approx 2$ середнього значення параметру кольоровості орієнтиру до такого ж значення для фону, а у випадку використання мод Гільберта-Хуанга – при $q \approx 1,7$. Отже, за рахунок обробки інформації шляхом переходу до зазначених мод вдається зберегти повну інформацію про нестационарний процес і таким чином істотно підвищити ймовірність виявлення наземного орієнтиру при малих відмінностях по кольоровості між орієнтиром та фоном.

Список використаних джерел

- [1] Naumann, Felix and Freytag, Johann. Completeness of Information Sources, 2005.
- [2] Poliarus O. V., Poliakov Ye. O., Lebedynskiy A. V. Detection of landmarks by autonomous mobile robots using camera-based sensors in outdoor environments. - *IEEE Sensors Journal*, 2021, vol. 21, issue 10, pp. [11443-11450](#).

УДК 004

**КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ІЗ МОЖЛИВІСТЮ КЕРУВАННЯ
ДЛЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Мнушка О.В.¹, Леонов С.Ю.², Шапошнікова О.П.¹, Савченко В.М.³

¹ Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

² Харківський національний технічний університет «ХПІ», Харків

³ Globallogic Ukraine, м. Харків

Попит на системи віддаленого моніторингу постійно зростає, що обумовлено сталим розвитком технологій Інтернету речей та промислового Інтернету речей. Архітектура таких систем [1] визначається набором факторів серед яких відзначимо вимоги до системи (Requirements) серед яких:

1) на наш погляд найбільше значення мають вимоги замовника (Customer Reqs), що визначають загальні вимоги до майбутньої системи, як з точки зору технічних характеристик, так і з точки зору економічної ефективності проекту.

2) вимоги безпеки (Safety Reqs) визначають обмеження системи з точки зору її безпечного впливу на людину та/або оточуючого середовища. Ці вимоги не розповсюджуються на питання кібербезпеки, економічної безпеки та інше. [2]

3) вимоги до кібербезпеки (Cyber Security Reqs.) визначають обмеження системи з точки зору безпеки під час обміну загальними каналами комунікацій та визначають використання захищених протоколів обміну, а також інших апаратно-програмних рішень, в залежності від спрямованості системи.

4) вимоги до енергоефективності (Power Consumption Reqs) визначають обмеження до апаратної частини віддалених систем (сенсорів, актуаторів, розумних сенсорів та інше)

5) вимоги до продуктивності (Performance Reqs) видначають обмеження до апаратної частини та програмного забезпечення серверного та інших

КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ.

Додатково обмеженнями таких систем є набір протоколів обміну даними (Data Exchange Protocols) [3], що є характерними для даної предметної галузі, набір специфікацій параметрів (Parameters Specification), які належить моніторити; міжнародні, державні та галузеві стандарти, регламенти, технічні умови та інші регулюючі документи (Standards and Technical Regulations).

З точки зору уніфікації системи моніторингу важливо відмовитись від орієнтації на конкретний тип обладнання, і в якості вхідного параметру використовувати дані визначених типів, які попередньо можуть бути конвертовані у цифровий формат відповідними сенсорами [4], або безпосередньо отриманими з обладнання, що моніториться (Parameters, Equipment Parameters).

Інформаційна технологія, що проектується, призначена для формування вихідних даних в залежності від потреб замовника (клієнта) та щонайменше повинна містити інформацію про поточний стан системи (Reports) та попередження про вихід параметрів за встановлені межі (Alarms). Також можливо формування повідомлень (Notifications) сигналів керування (Controls) та інформації про можливий майбутній стан системи (State (Faults) Prediction) є не обов'язковим, але надає системі деякі інтелектуальні можливості з обробки даних.

Розробка інформаційної технології базується на знаннях експертів у даній предметній галузі, використовує методи обробки даних імітаційного моделювання процесів та систем. Апаратним забезпеченням таких систем є технологічне обладнання, локальні Scada-системи, комп'ютерні мережі промислового та загального призначення. З урахуванням вище сказаного концептуальна модель інформаційної технології віддаленого моніторингу із можливістю керування може мати вигляд представлений на рисунку 1.

Питання віддаленого керування є складним з технічної точки зору та залежить від призначення системи. Реалізація цього механізму вимагає більш жорстких обмежень в першу чергу з точки зору безпеки системи та

забезпечення гарантованої системи доставки сигналів керування до системи.

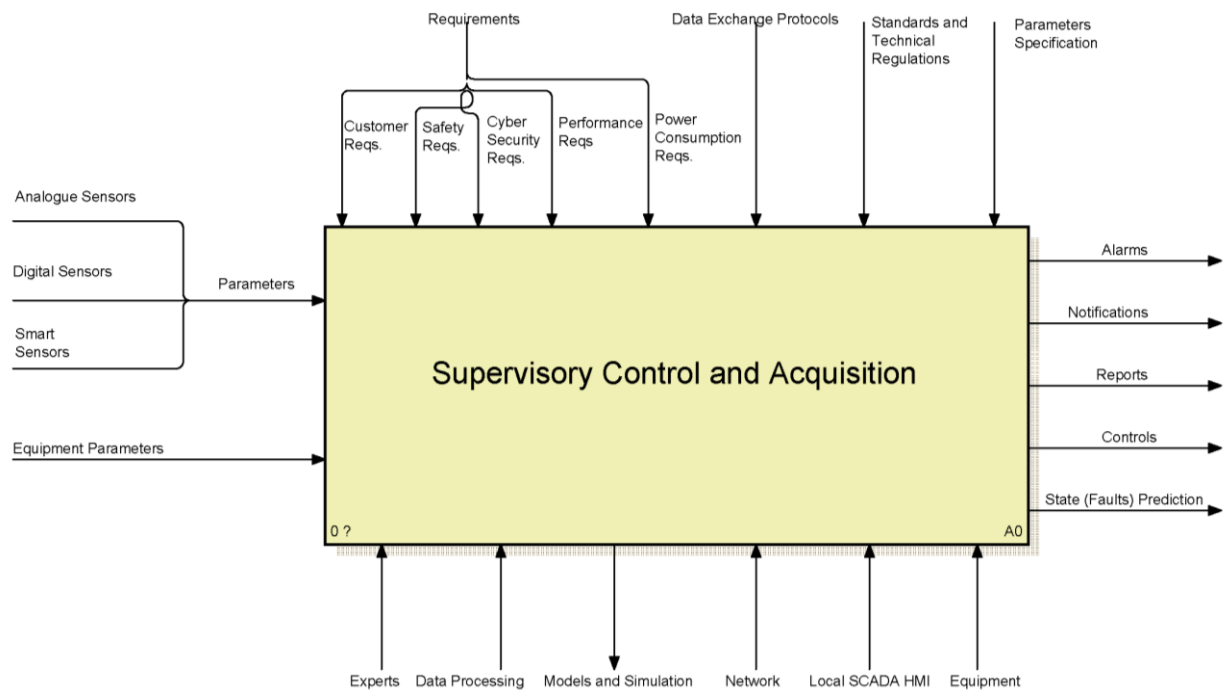


Рисунок 1 – Концептуальна модель інформаційної технології віддаленого моніторингу із можливістю керування

Список використаних джерел

- [1] О.В. Мнушка, «Архітектура веб-орієнтованої SCADA-системи», Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків, НТУ "ХПІ", 2018. № 24 (1300). с. 117-128. DOI: 10.20998/2411-0558.2019.28.09
- [2] O. Mnushka and V. Savchenko, "Security Model of IOT-based Systems," 2020 IEEE 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine, 2020, pp. 398-401, doi: 10.1109/TCSET49122.2020.235462.
- [3] О.В. Мнушка, О.А. Півнева, В.М Савченко, "Прикладний протокол обміну даними в Інтернеті речей", Вісник ХНАДУ. Вип. 87. Харків, 2019. С. 54-58. DOI: 10.30977/bul.2219-5548.2019.87.0.54
- [4] V. Savchenko and O. Mnushka, "High-Sensitive Sensors Based on QCR for Smart Devices," 2020 IEEE XVIth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), Lviv, Ukraine, 2020, pp. 72-75, doi: 10.1109/MEMSTECH49584.2020.9109435

УДК 631.5

**МЕТОДИКА ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ
„КРАН-ВАНТАЖ” НА ОСНОВІ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ**

Ромасевич Ю.О., Ловейкін В.С., Крушельницький В.В.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ*

Сучасні технологічні операції у галузях машинобудування, сільського господарства, будівельної сфери, транспорту пов'язані із переміщенням значної кількості вантажів. Широко поширеним для цих задач є вантажопідйомні крани прольотного типу. Для підвищення їх продуктивності використовують різні підходи. Один з них полягає в усуненні коливань вантажу на гнучкому підвісі, що вимагає застосування спеціальних алгоритмів керування рухом. Вони повинні гуртуватись на адекватній математичній моделі руху системи. Синтез останньої виконується на основі різних підходів.

Одним із сучасних трендів щодо побудови математичних моделей динамічних систем є застосування штучних нейронних мереж. Останні відомі своїми потужними апроксимаційними властивостями [1]. Для того, що виконати операцію навчання нейронної мережі (зокрема, для динамічної системи „кран-вантаж”) необхідно мати навчальну та тестову вибірки експериментальних даних про динаміку керування рухом динамічної системи.

Обидві вибірки мають бути представлені у вигляді „вектор входу – вектор виходу”. Тут вектор входу представляє собою поточні значення фазових координат системи (положення і швидкості крана і вантажу на гнучкому підвісі) і керування (частота напруги живлення приводу крана), а вектор виходу – фазові координати системи через певний проміжок часу (як правило, через 0,1 с). Навчальна вибірка формується при керуванні рухом крана за лінійною характеристикою наростання частоти напруги живлення електроприводу механізму переміщення крана, а тестова – при використанні S-подібної характеристики.

Навчання штучної нейронної мережі виконується одним із методів, які для цього використовуються: стохастичного градієнта [2], Нестерова [3], ADAM [4], або на основі одного із метаевристичних методів оптимізації [5].

Після навчання штучної нейронної мережі виконується оцінка якості навчання, яка розраховується на основі тестової вибірки. Для цього на вхід навченої нейронної мережі подають вектор входу тестової вибірки і отримують вихідний вектор. Його порівнюють із вихідним вектором тестової вибірки, формуючи узагальнену похибку оцінки (прогнозу). Вона розраховується як сума середньоквадратичних значень похибок оцінки окремих компонентів вихідного вектора.

Незначна похибка оцінки (прогнозу) показує те, що навчена нейронна мережа може бути застосована у задачах синтезу систем керування рухом динамічної системи „кран-вантаж”, дослідження її динаміки та інших задачах у якості адекватної математичної моделі динамічної системи.

Список використаних джерел

- [1] G. V. «Cybenko Approximation by Superpositions of a Sigmoidal function», Mathematics of Control Signals and Systems, pp. 303-314, 1989.
- [2] An overview of gradient descent optimization algorithms. URL: <https://ruder.io/optimizing-gradient-descent/> (date of access 29.04.2021)
- [3] Y. Nesterov. «A method for unconstrained convex minimization problem with the rate of convergence $o(1/k^2)$ ». Doklady ANSSSR (translated as Soviet.Math.Docl.), vol. 269, pp. 543-547, 1983.
- [4] D. P. Kingma, J. L. Ba. «Adam: a Method for Stochastic Optimization». International Conference on Learning Representations, pp. 1-13, 2015.
- [5] Y. Romasevych, V. Loveikin, V. Makarets. «Optimal constrained tuning of PI-controllers via a new PSO-based technique». International journal of swarm intelligence research, pp. 87-105, 2020.

УДК 316.3

ШЛЯХИ ІНТЕГРАЦІЇ ОСВІТИ, НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА

Ачкасова Л.М., Водолажська Т.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Інтеграція представляє собою процес взаємопроникнення частин в єдине ціле, яке має якості, не властиві окремим частинам, що входять в систему. Тому інтеграція освіти є важливим явищем для підготовки фахівців нового формату.

Українська освіта в теперішній час потребує своєї інтеграції в навчальну, науково-дослідну і виробничу діяльність студентів. Досвід показує, що існуюча система підготовки кадрів не є ефективною і не відповідає сучасним вимогам.

Важливою стає підготовка майбутніх фахівців не тільки для вже існуючих, але і таких, які могли б сприяти створенню нових підприємств. Всі підприємства існуючі і майбутні працюватимуть в єдиному економічному просторі. Саме тому, задачі інтеграції освітнього процесу повинні вирішуватися спільно.

Багато університетів світу, крім функції підготовки фахівців, впроваджують інтеграцію освіти, науки і виробництва. Це дає вченим можливість реалізувати ідеї у вигляді готових наукових досліджень, студентам – отримати якісну освіту, а університету - отримати додаткові доходи від венчурного інвестування [1].

Передумовами здійснення інтеграції є: невідповідність підготовки випускників навчальних закладів реальним потребам виробництва; відсутність логічного зв'язку освіти і подальшої роботи за фахом; відставання освіти від швидкого розвитку технологій на виробництві; застаріла дослідницька база вищих навчальних закладів і занижена оцінка ролі бізнесу в освітній системі.

Для здійснення інтеграції необхідно комплексно розвивати три

напрямки. Перший напрямок пов'язаний з налагодженням ефективної взаємодії навчальних закладів з ринком праці і потенційними роботодавцями. Цей напрямок дозволить організувати підготовку фахівців відповідно до кваліфікаційних вимог роботодавця з оцінкою якості і сертифікацією кваліфікаційних характеристик випускників незалежними комісіями, впровадити інноваційні технології в процес освіти, організувати практику студентів на сучасному виробництві з їх адаптацією на робочих місцях, залучити фахівців підприємств до розробки навчальних програм і навчальних матеріалів

Другим напрямком є створення інтегрованих науково-освітніх організацій (бізнес-інкубаторів, технопарків та інше) [2]. Бізнес-інкубатори допомагають підприємцям-початківцям створювати життєздатні комерційно вигідні продукти і ефективні виробництва на базі їхніх ідей [3]. Технологічний парк може надавати в користування приміщення та обладнання, фінансову і кадрову допомогу реалізаторам інноваційних ідей.

Третім напрямком є встановлення рівноправного партнерства між вищою школою і виробництвом. В такому проекті поєднуються ресурси партнерів, відбувається обмін знаннями, досвідом та ідеями, що сприяє їх накопиченню і зміцненню.

Таким чином, процес інтеграції освіти, науки і виробництва є важливою умовою розвитку економіки України.

Список використаних джерел

[1]. Бреславець Т.І. Інтеграція освіти, науки і виробництва, як складова сучасного розвитку. *Соціально-економічні проблеми ринкової трансформації України*, 2016

[2]. Посупонько Н.В. О центрах интеграции образования, науки и производства. *Инженерный вестник Дона*, 2007. Т. 1. № 1. С. 55-58.

[3]. Ким А.Р. Проблема интеграции образования, науки, производства в рамках вуза. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-integratsii-obrazovaniya-nauki-proizvodstva-v-ramkah-vuza>

УДК 519.6

**INVESTIGATION OF PSO-ALGORITHM SEARCH ABILITY
INCREASING TECHNIQUE***Romasevych Y.O.**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

In many areas of control, dynamical system analysis, signal processing, neural network training different optimization problems appear. Their investigation has brought to the development of a new class of nature-inspired optimization algorithms. One of the most powerful among them (in terms of localization of good solution of the problem) is particle swarm optimization (PSO) [1].

Many studies of PSO have shown, that minor improvements of canonical PSO algorithm may cause increasing of its search abilities [2]. The goal of the current investigation is connected with the further improvement of PSO algorithm and statistical analysis of the developed modification efficiency.

The main idea, which forms the basis of the proposed improvement is a rounding procedure in the stage of particle position updating. Indeed, in order to make the position of a particle more stochastic we recommend using the next formula:

$$x_{di} = \text{Round}(x_{d(i-1)} + v_{di}, n)$$

where i – the number of the current iteration ($i \in (\overline{1, I})$); I – the overall number of iterations; v_{di} and x_{di} – are components of the a particle position-vector and velocity-vector respectively for the d -th argument; n – the index, which shows the nearest multiple of the sum $x_{d(i-1)} + v_{di}$.

Variation of value n governs by the expression:

$$n = 10^r,$$

where r – is an integer number that generates in the interval from 1 to -10. The limits of variation have been set with no argumentation. However, in further works, we will ground them. *We will refer to the modified algorithm as PSO-Round.*

In order to show the efficiency of the *PSO-Round* we have solved several optimization problems. In the calculation, we have used four well-known benchmark functions to minimize, which are given in Table 1. The number of unknown arguments to find for all cases was 50.

Table 1. The set of the benchmarks

Benchmark function	Formula	Search domain	Value of the global minimum
Spherical	$f1 = \sum_{i=1}^D x_i^2$	$-20 \leq x_i \leq 20$	0
Rosenbrock	$f2 = \sum_{i=1}^{D-1} (100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (1 - x_i)^2)$	$-10 \leq x_i \leq 10$	0
Griewank	$f3 = 4000^{-1} \sum_{i=1}^D x_i^2 - \prod_{i=1}^D \cos(x_i i^{-0.5}) + 1$	$-100 \leq x_i \leq 100$	0
Alpine	$f4 = \sum_{i=1}^D x_i \sin(x_i) + 0.1x_i $	$-10 \leq x_i \leq 10$	0

In order to obtain statistically valid data, each of the optimization algorithms has launched 30 times. Statistical indicators were: min, max, median, and standard deviation values. They are given in Table 2.

Numerical data in Table 2 shows, that for the $f1$ and $f3$ benchmarks PSO-Round for all launches has found the global minimum. For the $f2$ benchmark, PSO-Round has shown better results, than canonical PSO. For the $f4$ benchmark, developed in the current study technique has decreased the efficiency of algorithm. However, we recommend continuing improvement the developed approach.

For instance, the n may change during algorithm execution by some dependence. The expression of the dependence is the object of further investigation in this direction.

Table 2. Numerical experiments outcome

Functions	Indicators	Algorithms	
		PSO	PSO-Round
f_1	Max	137.754	0
	Min	7.46458	0
	Median	39.3997	0
	SD	36.1218	0
f_2	Max	362.146	48.6725
	Min	110.845	46.2505
	Median	223.027	47.2857
	SD	57.3032	0.887148
f_3	Max	0.0109412	0
	Min	0.00110295	0
	Median	0.0053051	0
	SD	0.00320284	0
f_4	Max	22.2711	41.3018
	Min	4.91958	2.15937
	Median	9.77552	17.1251
	SD	5.06638	10.1997

References

- [1] J. Kennedy, R.C. Eberhart «Particle swarm optimization», Proceedings of the 1995 IEEE International Conference on Neural Networks, Vol. 4, pp. 1942-1948, 1995.
- [2] Yu. Romasevych, V. Loveikin «A novel multi-epoch particle swarm optimization technique», Cybernetics and Information Technologies, vol. 18(3), pp. 62-74, 2018.

УДК 624.132.3

**ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ ДЕФОРМУВАННЯ ҐРУНТУ НАВКОЛО
КОНУСНО-ЦИЛІНДРИЧНОГО НАКОНЕЧНИКА ПРИ
ПРОДАВЛЮВАННІ ҐРУНТУ**

Супонєв В.М., Балесний С.П., Рагулін В.М., Назарько О.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Висока конкуренція у сфері містобудування заставляє інженерів створювати нові машини для виконання будівельних робіт, що дасть змогу знизити собівартість виконання та тривалість робіт, зменшити вплив на міську інфраструктуру та жителів міста.

В сучасних міських умовах виникає необхідність прокладання різноманітних інженерних комунікацій, які проходять під дорогами, будинками та спорудами. Для безтраншейного прокладання підземних комунікацій доцільне використання малогабаритних, легко та швидко монтованих установок. Одним з методів та його обладнання, котрий відповідає цим вимогам є установки для статичного продавлювання ґрунту.

З проведеного огляду технічної літератури та її аналізу було встановлено, що основними напрямками розвитку безтраншейних технологій прокладання комунікацій у світі є горизонтально спрямоване буріння та мікротонелювання у вигляді статичного продавлювання з екскавацією ґрунту. Опір просуненню робочого органу циліндричної форми для реалізації останньої визначається параметрами робочого органу та властивостями ущільненого ґрунту, які описані авторами в [1–3].

Дослідження [4] присвячені вибору способу виконання робіт, з детальним аналізом переваг та недоліків різних технологій. А в роботі [5] увагу приділяють безтраншейним технологіям спорудження та ремонту лінійно-протяжних трубопроводів. В роботі [6] описані можливості розширення безтраншейних технологій до потрібних розмірів та способи виконання робіт.

У дослідженнях [7, 8] визначається вплив ґрунту на комунікації, що розташовані над ними, та на труби, що прокладені на певній глибині.

Зону руйнування ґрунту навколо конусно-циліндричних робочих органів, що здійснюють прокол ґрунту, і циліндричних наконечників з кільцевидним перерізом в роботах [9, 10] були визначені в межах 4...6 діаметрів свердловини для першого випадку, та в межах 2 діаметрів для другого. Отримані експериментальні залежності для конкретних умов значно обмежує її практичне використання.

Запропонований авторами комбінований метод продавлювання конусно-циліндричним наконечником із зовнішнім загостренням ріжучої кромки дозволяє частково ущільнювати ґрунт в радіальному напрямку від свердловини, що може зменшити на 40–60% об'єм ґрунту, який підлягає виносу з труби.

В роботі розглядається вплив деформованої частини ґрунту на прилеглі підземні комунікації та визначається розміри його зони.

Нова форма робочого органу дасть можливість підвищити ефективність будівництва переходів під дорогами методом продавлювання, а отримані величини тиску на підземні комунікації, знати напрямок та зону небезпечного сусідства.

Метою роботи є аналітичне визначення зони деформування ґрунту конусно-циліндричним наконечником та тиску, що виникає на його бічній поверхні.

Встановлено, що в умовах щільної забудови міст та великої кількості інженерних мереж, які розташовані під поверхнею, використання робочого органу з конічно-кільцевим наконечником дозволить в практичних умовах значно підвищити ефективність безтраншейного прокладання підземних комунікацій. Збільшення діаметру свердловини при використанні комбінованого методу зменшує вплив на зростання зони тиску на прилеглі комунікації від ущільнення ґрунту.

Поставлена мета та задачі досліджень буди вирішені на основі закону збереження мас ґрунту до та після його ущільнення. Були враховані геометричні параметри наконечника для продавлювання ґрунту та його

фізико-механічні властивості.

Отримана залежність для визначення відношення діаметра зони пружно-пластичних деформацій (зони руйнування) до діаметра ґрунтової порожнини з урахуванням співвідношення зовнішнього до внутрішнього діаметрів наконечника з кільцевидним перерізом дозволила встановити їх уточнюючі дані для різних типів ґрунтів: для твердого супіску 2,46...3,55; для напівтвердого суглинку – 2,02...2,85; для тугопластичної глини – 1,91...2,67.

Для перевірки отриманих розрахункових залежностей на полігоні ХНАДУ були проведені експериментальні дослідження. Для його проведення був створений натурний зразок установки для продавлювання ґрунту з зусиллям 250 кН, яке створювалося парою гідроциліндрів з діаметром поршню по 100 мм. Тиск робочої рідини та її потік забезпечувався від гідравлічної станції гідравлічним насосом НШ-10. Робочий тиск складав 140 МПа. В ґрунт задавлювалися зразки наконечника з зовнішнім діаметром 159 мм та внутрішнім діаметром: 89 мм; 108 мм та 134мм. Зону зміни щільності та його пористості визначалося шляхом лабораторного аналізу ґрунтових проб, що були взяті в горизонті на відстані від свердловини та за допомогою експрес-щільноміра ДорНДІ.

Було підтверджено, що в безпосередньої близькості до свердловини щільність ґрунту досягало свого максимального значення, яке в 2,5–2,7 разів перевищила від його початкового природного стану. При цьому зона руйнування відрізнялася від розрахункових значень в межах 15–18 %, що підтверджує їх достатній збіг. Слід враховувати, що її величина від 2.0 до 3,5 діаметрів в 3–4 рази менш ніж при проколі конічним наконечником. Коли підлягає повному радіальному ущільненню. Об'єм ґрунту, що видаляється на зовні, відповідно, до діаметрів внутрішньої порожнини труби від 89 мм до 134 мм зменшується відносно тонкостінної в 1,22 та в 2,76 рази, відповідно.

Результати роботи можуть мати практичне значення при утворюванні порожнин для безтраншейного прокладання підземних комунікацій з використанням методу статичного продавлювання ґрунту.

Список використаних джерел

- [1] Кравець С. В., Кованько В. В., Лукьянчук О. П. Наукові основи створення землерийно-ярусних машин і підземнорухомих пристроїв. Монографія. Рівне: НУВГП, 2015. 322 с.
- [2] Кравець С., Посмітюха О., Супонев В. Аналітичний спосіб визначення опору занурення конусного наконечника в ґрунт // СММ ПДАБА. 2017. Вып. 103. С. 91–98.
- [3] Erez N. Allouche, Samuel T. Ariaratnam, State-Of-The-Art-Review Of No-Dig Technologies for New Installations. Published online: April 26. 2012.
- [4] Pridmore A., Geisbush J. Developing a Successful Specification for Horizontal Directional Drilling // Pipelines 2017. Pipelines Planning and Design Book set. 2017. P. 553–563. <https://doi.org/10.1061/9780784480878>
- [5] Zhao Jun Ling Bian. Trenchless technology underground pipes. Machinery Industry Press, 2014. P. 187.
- [6] Jian Xin. Application of Trenchless Pipeline Rehabilitation Technology // International Conference on Pipelines and Trenchless Technology. 2014. <https://doi.org/10.1061/9780784413821.051>
- [7] Nilo Tsung, Mingming Zheng, Mohammad Najafi, Saleh Mehraban. A Comparative Study of Soil Pressure and Deformation of Pipes Installed by the Open-Cut Method and Trenchless Technology // Pipelines 2016: Out of Sight, Out of Mind, Not Out of Risk. 2016. <https://doi.org/10.1061/9780784479957.132>
- [8] Хачатурян С., Олексин В. Исследование процесса изменения состояния грунта вокруг горизонтальной скважины после её формирования методом статического прокола грунта // Вісник ХНАДУ. 2016. Вып. 73. С. 196–202.
- [9] Ешуткин Д.Н., Смирнов Ю.М., Цой В.И., Исаев В.Л. Высокопроизводительные гидропневматические ударные машины для прокладки инженерных коммуникаций. М.: Стройиздат, 1990. – 277 с.
- [10] Полтавцев И.С., Орлов В.Б., Ляхович И.Ф. Специальные землеройные машины и механизмы для городского строительства. К.: «Будівельник», 1977. 136 с.

УДК 001.05

**ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ У
ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВНЗ**

Шапошнікова О.П.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

В сучасних умовах, система освіти висуває нові вимоги до освітнього процесу. Інтенсивно використовуються і розвиваються навички з організації самостійного навчання з використанням дистанційних освітніх технологій. Навчальний процес докорінно змінюється, що спонукає викладача вибудовувати нові підходи подачі навчального матеріалу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [1, 2].

Для організації дистанційного навчання характерними є такі організаційно-методичні показники, як доступність і повнота мережевих електронних навчально-методичних комплексів з дисциплін, актуальність поданого навчального матеріалу, можливість отримання знань в процесі активного самонавчання, наявність методичних вказівок по роботі з електронними навчальними матеріалами, завдань за всіма формами контролю [3, 4]. Однак дистанційне навчання частіше орієнтоване на використання пасивних технологій, які передбачають односторонній вплив педагога, як організатора навчального процесу, який ставить задачі, контролює навчальний процес та дії студентів. Тобто використовуються засоби навчання та технології, які прив'язуються до застарілих дидактичних концепцій, де основою будь-якої технології є освоєння матеріалу і його контроль.

Одним із найважливіших засобів удосконалення підготовки студентів у вищому навчальному закладі є впровадження інтерактивних методів навчання коли викладачеві стає недостатньо бути компетентним в області своєї дисципліни, даючи теоретичні знання в аудиторії.

Інтерактивні методи навчання це способи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, які спонукають їх до активної розумової і

практичної діяльності в процесі оволодіння матеріалом, коли активний не тільки викладач, але активні і студенти (Рис. 1). Тобто активність викладача поступається місцем активності студентів, а завданням викладача стає створення умов для їх ініціативи [5].

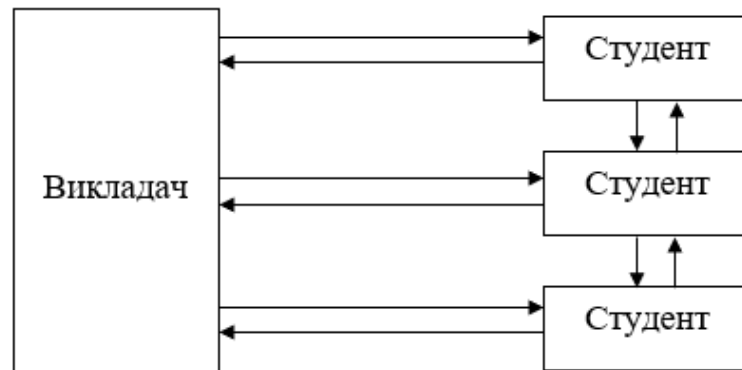


Рисунок 1. Інтерактивний метод навчання

Отриманий досвід автора в умовах майже екстремальної адаптації навчальних курсів до дистанційної форми навчання доводить, що дистанційне навчання дає більш вагомі результати при впровадженні інтерактивних методів навчання.

Так, для студентів спеціальностей 121 та 122 в рамках дисциплін «Проектування інформаційних технологій», «Архітектура та аналіз вимог до програмного забезпечення» та «Якість програмного забезпечення та тестування» заняття проводилися з застосуванням елементів інтерактивного навчання. Суть полягала у наступному.

Перш за все студенти були ознайомлені з таким підходом до вивчення дисциплін. Для проведення практичних занять з самого початку курсу їм було запропоновано або обрати цікаву для себе тему проекту або скористатися кейсами, наданими викладачем [6, 7].

Проведення занять відбувалося наступним чином. Оголошувалася тема заняття та план її проведення. Після викладення теоретичної частини анонсованої теми викладач пропонує студентам продемонструвати ступінь

розуміння отриманих теоретичних знань та продемонструвати здатність практичного їх застосування, виконуючи практичну роботу згідно із обраними темами проекту або кейсу. Для цього, використовуючи можливості хмарної платформи ZOOM, уся група ділилася на малі підгрупи, які заводилися у окремі сесійні зали для виконання завдання [8, 9]. На цьому етапі функція викладача полягала у тому, що, заходячи до кожної сесійної зали, викладач виконує роль консультанта, а частіше підключається до обговорення та пошуку варіантів вирішення задачі. Після цього сеансу відбувалося обговорення результатів роботи кожної групи у загальній залі. Слід зауважити, що заняття проводилися з однією групою, а не з потоком протягом чотирьох академічних годин (дві пари). За результатами впровадження дистанційного навчання з використанням інтерактивних методів можна зробити наступні висновки. Впровадження інтерактивних методів навчання - важливий напрямок вдосконалення підготовки студентів у вузі.

Такий підхід дозволяє утримувати увагу студентів до теоретичного матеріалу. Це тягне за собою більш інтенсивний процес розуміння, засвоєння та творчого застосування теоретичного матеріалу, підвищення мотивації та залученість учасників у вирішення поставлених задач, формує здатність до креативного мислення.

Список використаних джерел

- [1] Туkenova H.I., Груздева М.Л., Груздева К.Е. Результаты внедрения систем дистанционного обучения в вузах Казахстана // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 12-1. – С. 242-246.
- [2] О.П. Шапошнікова, “Дистанційна форма навчання як альтернатива у сфері освітніх послуг”, Новий колегіум, 2014. Вип. № 4. С. 30-34.
- [3] Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Активные и интерактивные методы педагогического взаимодействия в системе дистанционного обучения // Научный диалог. 2017. №1.
- [4] О.В. Мнушка, А.В. Ксензик, «Выбор и применение электронных компьютерных лабораторий для электротехнических дисциплин в

- дистанционном обучении», Проблемы инженерно-педагогической освіти. 2010. № 26-27. С. 125-131.
- [5] Сотникова Е.Б., Моргачева Н.В. Проектная деятельность как интерактивный метод обучения в системе школа-вуз // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 4.
- [6] Интерактивные подходы: [Электронный ресурс]. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>- Интерактивные подходы
- [7] О.П. Шапошнікова, «Формування проектної команди при застосуванні технології проектного навчання», Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції. Харків, ХНАДУ, 2020. с. 359-363
- [8] О.О. Бочарова, О.В. Мнушка, «Роль малої групи в команді фахівців при роботі над програмним проектом», Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції. Харків, ХНАДУ, 2020. С.22-25
- [9] O. Shaposhnikova, V. Kirvas, «Application of the agile methodology in the practice of project-based learning in the training of IT specialists», Системи обробки інформації № 4 (163), 2020. С. 94-100.

УДК 621.873.1

**РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ
ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ ХОДОВОГО ОБЛАДНАННЯ
НАТУРНОЇ МОДЕЛІ БАШТОВОГО КРАНУ**

Іваненко О.І., Щербак О.В., Любімов Ю.Ю.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Для проведення експерименту була створена нова модель ходової рами. Особливістю якої є телескопічна конструкція для зміни колії і бази. Для побудови був обраний сталевий профіль квадратного перетину. Розмір профілю 20x20 і 15x15. Вісь обертання встановлена на 2 куточка 20x20.

Так само для приводу були змодельовані та роздруковані на 3D принтері шківни. Для вимірювання навантаження на опори використовується 4 тензобалки з межею навантаження 20 кг, в кожній з них знаходиться повний тензоміст. В якості підсилювача використовується цифровий підсилювач NH711 [1]. Так як для кожної опори використовується 1 балка для неї потрібен окремий підсилювач. Для зменшення шумів підсилювач повинен знаходитися максимально близько до балки, так як зміна напруги в балці вимірюється в мілівольтах. Таким чином ми отримуємо що підсилювачі знаходяться безпосередньо на опорах, а контролер в центрі моделі ходової рами. В якості контролера використовується 8 бітна плата Arduino nano [2].

Для калібрування датчиків використовували стенд і вантажі, таким чином підбирали коефіцієнт при якому датчики показували дані в грамах. Всі дані приходять в СОМ порт комп'ютера в реальному часі, що дозволяє оцінювати адекватність даних.

Також були змодельовані та роздруковані опори моделі крана. Для проведення експериментів була створена металева конструкція рами крану (рис.1).



Рисунок 1– Металева конструкція рами крану

На рисунку 2 показана готова експериментальна установка – модель баштового крану.



Рисунок 2 – Експериментальна установка – модель крану

Результати проведення експерименту. Результати проведення експериментів використовуючи розроблений вимірювальний комплекс зображені на рис. 3. У ході експерименту досліджувався момент відриву опор крану. Відрив відбувся при силі 93Н.



Рисунок 3 – Графік відриву опори

Висновки:

- розроблено обладнання для проведення експериментального дослідження;
- проведені експериментальні випробування стійкості крану;

– вдосконалена методика розрахунку стійкості баштового крану.

Список використаних джерел

- [1] [Електронне джерело]/ https://wiki.arduino.ru/page/hx_711_with_tenzo/
(дата звернення 2.04.2020)
- [2] [Електронне джерело]/ <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Nano/> (дата
звернення 2.04.2020)
- [3] [Електронне джерело]/
https://www.youtube.com/watch?v=Q7n_78icCnY&t=216s /(дата звернення
2.04.2020)

УДК 519.8

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ ІТ КОМПАНІЇ

Хованова А.М., Подоляка О.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Для створення будь-якого проекту необхідне розуміння його ефективності з точки зору затребуваності. У наш час дуже поширена проблема підбору персоналу. ІТ компанії динамічно відкривають багато різноманітних вакансій для студентів та вже досвідчених працівників, тому у такому великому потоці людей необхідно не помилитися у виборі. Також дуже часто розходяться думки експертів по підборі персоналу, адже кожному імпонують люди різних типажів. Завдяки цьому актуальною задачею є розробка технології підбору персоналу ІТ компанії.

Технологія ґрунтується на методі аналізу ієрархій (MAI), при якому також допускаються розходження в думках і конфлікти між експертами, як це буває в реальному світі. У програмному вигляді метод використовується як дієвий спосіб підтримки прийняття рішень в результаті розрахунків пріоритетів альтернатив, щоб мінімізувати конфлікти [1-2].

Модель підтримки прийняття рішень дозволяє реалізовувати процес вибору таким чином, щоб групи ієрархій, а точніше загальні властивості, які

їх визначають, були б розглянуті у якості елементів наступного рівня системи. Ці елементи, у свою чергу, можуть бути об'єднані у відповідності з іншим набором властивостей, утворюючи елементи ще одного, більш високого рівня, і так продовжується до тих пір, поки не буде досягнуто єдиний елемент – вершину ієрархій. Такий процес є ієрархічним, тобто є системою накопичених рівнів, кожний з яких складається з багатьох елементів, або факторів. Порівняння залишаються основними складовими вказаної теорії ієрархій, і навіть тоді, коли задача може бути ускладнена умовами наявності зворотного зв'язку між різними рівнями, чи факторами.

Практика прийняття рішень пов'язана із порівнянням альтернатив, кожна з яких задовольняє деякому набору наявних цілей. Мета використання МАІ полягає в отриманні такої альтернативи, яка найбільш повно задовольняє весь набір цілей, а також в отриманні числових коефіцієнтів ваги для альтернатив відносно цілей як нижнього порядку, так і відносно цілей більш високого порядку.

Перевагами такого методу є:

- попарне порівняння. Відсутність необхідності постійно тримати в полі зору всі фактори або групу однорідних факторів, дозволяє експерту сконцентрувати увагу на конкретній проблемі: наскільки перший фактор перевершує другий фактор або поступається йому. Внаслідок цього слід очікувати більш точних результатів;

- доповнюваність вихідної матриці. У практиці досліджень систем нерідко виникають ситуації, коли число факторів, що впливають змінюється. Доводиться додавати, зменшувати або замінювати одні фактори іншими. При використанні МАІ це призводить тільки до необхідності порівняння новопосталих пар або ж до викреслювання рядків і стовпців матриці парних порівнянь, відповідно вилучених з розгляду чинників. Отримані результати попередніх опитувань зберігаються, і повного поновлення анкети, як це відбувається в інших випадках, не потрібно [3];

- наявність вербально-числової шкали. Звичайні числові шкали не

завжди зручні для зіставлення факторів, які висловлюються в різних розмірностях і поняттях;

- вбудований критерій якості роботи експерта. За результатами опитування експерти, як правило, підлягають перевірці. В цьому сенсі наявність в МАІ такої характеристики (параметра), як відношення узгодженості, дуже зручно, особливо при створенні автоматизованого програмно-апаратного комплексу [4-5].

На рисунку 1 зображена схема інформаційної технології вибору персоналу ІТ компанії, яка містить:

- вибір мети прийняття рішень в умовах багатокритеріальності;
- формування певних вимог до персоналу;
- модель вибору персоналу;
- багатокритеріальна оптимізація;
- підсумок та аналіз результатів.

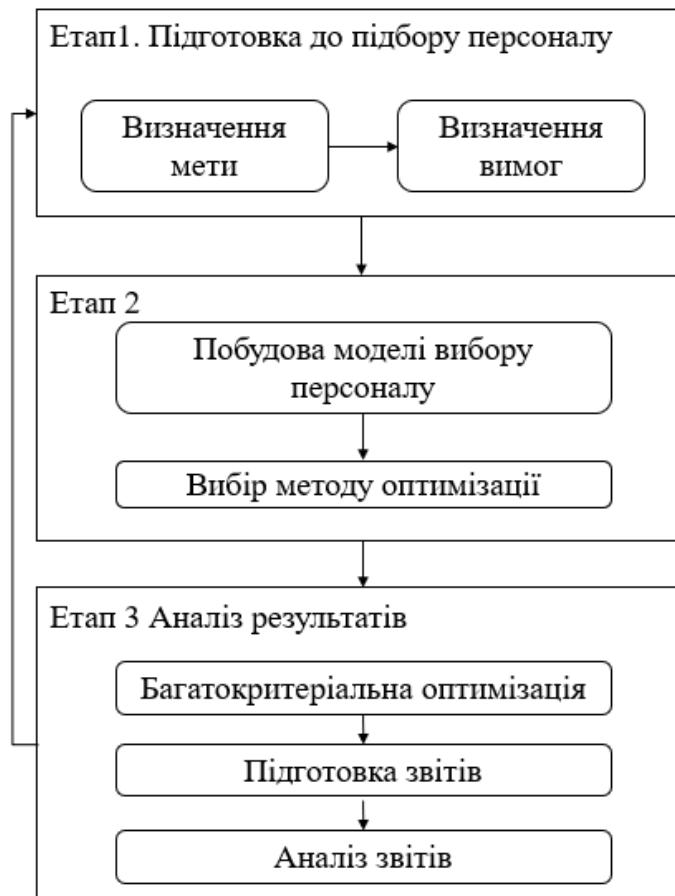


Рисунок 1 – Інформаційна технологія вибору персоналу ІТ компанії

Таким чином інформаційна технологія вибору персоналу ІТ компанії дозволяє удосконалити організаційне управління кадровим забезпеченням.

Список використаних джерел

- [1] Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст]: пер.с англ. / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
- [2] Кігель, В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці [Текст]: моногр. / В. Р. Кігель. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с
- [3] Методы и средства принятия решений в социально-экономических системах / Петров Э. Г., Новожилова М. В., Гребенник И. В., Соколова Н. А. Херсон: Олди-Плюс, 2003. 380 с.
- [4] Ходаков В. Е., Кирюшатова Е. В. Применение метода анализа иерархий для подбора кадров. Проблемы информационных технологий. 2015. № 1 (17). С. 202–205.
- [5] Тутыгин А.Г., Коробов В.Б. Преимущества и недостатки метода анализа иерархий: Статья. – Известия РГПУ им. А. И. Герцена. Естественные и точные науки. – 2010. – №122.

УДК 004.9

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБЛІКУ ТОРГОВИХ ОПЕРАЦІЙ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

Ячменьов А.В., Шумова Л.О.

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля,
Сєвєродонецьк*

За останні роки в Україні значно збільшилася кількість інтернет-магазинів та їх користувачів, і цей сегмент ринку стрімко розвивається [1]. Для більш ефективної організації інтернет-торгівлі широко використовуються сучасні інформаційні технології, а саме: Інтернет-технології для здійснення віддаленого доступу клієнтів, системи управління базами даних для ведення

обліку продажів, програмні засоби аналітичної підтримки управлінських рішень. Інструментом, що реалізує всі ці можливості, є інформаційно-аналітичні системи. Тому для забезпечення ефективного управління інтернет-магазином актуальним завданням є розроблення інформаційно-аналітичної системи обліку торгових операцій.

Метою роботи є проектування інформаційно-аналітичної системи для обліку та прогнозування прибутковості інтернет-магазину комп'ютерної техніки.

Для досягнення поставленої мети поставлено та вирішено такі завдання:

- проаналізовано бізнес-процеси інтернет-магазину комп'ютерної техніки;
- розроблено базу даних для обліку торгових операцій інтернет-магазину комп'ютерної техніки у MySQL;
- проаналізовано методи прогнозування для підтримки управлінських рішень;
- розроблено програмний модуль для прогнозування показників прибутковості;
- представлено схему інтеграції розроблених програмних засобів у інформаційно-аналітичну систему для обліку торгових операцій інтернет-магазину.

Відсутність сезонного фактору в динаміці продажів інтернет-магазину комп'ютерної техніки і актуальність отримання короткострокових прогнозів для вирішення управлінських завдань обґрунтовує використання класичного методу прогнозування на основі авторегресійної моделі [2]. Для вирішення завдання короткострокового прогнозування продажу інтернет-магазину комп'ютерної техніки розглянуто варіанти використання моделей авторегресії 1-го і 2-го порядків. Найбільш адекватною виявилась авторегресійна модель 2-го порядку.

На основі моделі авторегресії розроблено програмний модуль прогнозування продажів інтернет-магазину на C#.

Результатом роботи є проект інформаційно-аналітичної системи для обліку та прогнозування прибутковості інтернет-магазину комп'ютерної техніки, що включає БД, програмні засоби обробки даних і програмний модуль аналізу та прогнозування динаміки зміни продажів інтернет-магазину.

Реалізація запропонованих засобів дозволить підвищити оперативність і якість прийняття рішень з управління інтернет-магазином.

Список використаних джерел

- [1] Інформаційний інтернет-портал All Retail // Україна в 2020 р стала лідером по зростанню e-commerce в Східній Європі — Euromonitor International - 2020. URL: - <https://allretail.ua/news/67700-ukrajina-v-2020-r-stala-liderom-po-zrostannyu-e-commerce-v-shidniy-yevropi-euromonitor-international> (дата звернення 20.04.2021).
- [2] Abraham B., Ledolter J. Statistical methods for forecasting. – New York: Wiley, 2003. – 421 p.

УДК 004.62.77

СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛІЗУ ВІДВІДУВАННЯ САЙТІВ

Абросімова Т. В., Пронін С.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Розвиток Інтернету в глобальну інформаційну інфраструктуру дає звичайним користувачам можливість для поучення різноманітної інформації з багатьох джерел. Це ставить перед постачальниками контенту необхідність в постійному покращенні послуг. В результаті чого встає проблема визначення профілю користувача.

Розуміння профілю користувача важливо для отримання цінних даних, які можуть підвищити ефективність послуг, підвищити відвідуваність сайту і дати розуміння того які дані здійснюють позитивні, а які негативні наслідки.

Для ефективного вирішення цих завдань може допомогти такий напрямок в методології аналізу даних - Web Mining. Web Mining розвивається на

перетині таких дисциплін як виявлення знань в базах даних, ефективний пошук інформації, штучний інтелект, машинне навчання і обробка природних мов[1-2].

Завдання Web Mining [1-2]:

- пошук інформації;
- аналіз структури сегмента мережі;
- виявлення знань з веб-ресурсів;
- персоналізація інформації;
- пошук шаблонів в поведінці користувачів.

Рішення нашої задачі пов'язано з розв'язанням таких завдань Web Mining як персоналізації веб-простору та пошук шаблонів в поведінці користувачів.

Персоналізації веб-простору - завдання по створенню веб-систем, які адаптують свої можливості (навігація, контент, банери і інші рекламні пропозиції) під користувача на підставі зібраної та проаналізованої інформації про переваги користувача.

Метою пошуку шаблонів в поведінці користувачів є пошук закономірностей в шаблонах взаємодії користувача з веб-ресурсом з метою прогнозування його подальших дій. Аналізовані дії користувачів можуть включати не тільки переходи по посиланнях, але і відправку форм, прокрутку сторінок, додавання в обрані сторінки і т.д. Знайдені шаблони використовуються в подальшому для оптимізації структури сайту, вивчення цільової аудиторії та для прямого маркетингу.

Для аналізу даних при пошуку шаблонів користувача поведінки найчастіше використовуються наступні методики: кластеризація, асоціації, аналіз послідовностей.

Задачу аналізу відвідування сайту можливо вирішити застосовуючи методику кластеризації. Використання кластеризації дасть можливість визначити групу користувачів та їх можливі переваги. Серед методів кластеризації для рішення задачі була обрана мережа Кохонена.

Процес Web Mining підрозділяється на наступні етапи [2]:

Етапи Web Mining [2]

1. вхідний етап (input stage) - отримання "сирих" даних з джерел (логи серверів, тексти електронних документів);
2. етап попередньої обробки (preprocessing stage) - дані подаються у формі, необхідної для успішної побудови тієї чи іншої моделі;
3. етап моделювання (pattern discovery stage);
4. етап аналізу моделі (pattern analysis stage) - інтерпретація отриманих результатів.

Самоорганізовані нейронні мережі

Властивість самоорганізації є одним з найбільш привабливих властивостей нейронних мереж. Таким властивістю володіють самоорганізовані нейронні мережі, описанні фінським вченим Т. Кохоненом. Нейрони самоорганізованої мережі можуть бути навчені виявлення груп (кластерів) векторів входу, що володіють деякими загальними властивостями. При вивченні самоорганізованих нейронних мереж, або мереж Кохонена, істотно розрізняти мережі з неврегульованими нейронами, які часто називають шарами Кохонена, і мережі з упорядкуванням нейронів, які часто називають картами Кохонена. Останні відображають структуру даних таким чином, що близьким кластерам даних на карті відповідають близько розташовані нейрони [3].

Приклад на рис. 1 демонструє нейронну мережу з єдиним шаром, завдання якої полягає в тому, щоб правильно згрупувати (кластеризувати) вектори входу.

Правило навчання шару Кохонена:

1 етап: Ініціалізація параметрів мережі. Ваги мережі можна формувати до випадковими значеннями, так і випадково вибраними значеннями навчальних образів. Початкове значення параметра активності:

$$c_0 = 1/N,$$

де N - число нейронів в мережі: Зсув пов'язано з параметром активності співвідношенням:

$$b = e/c_0.$$

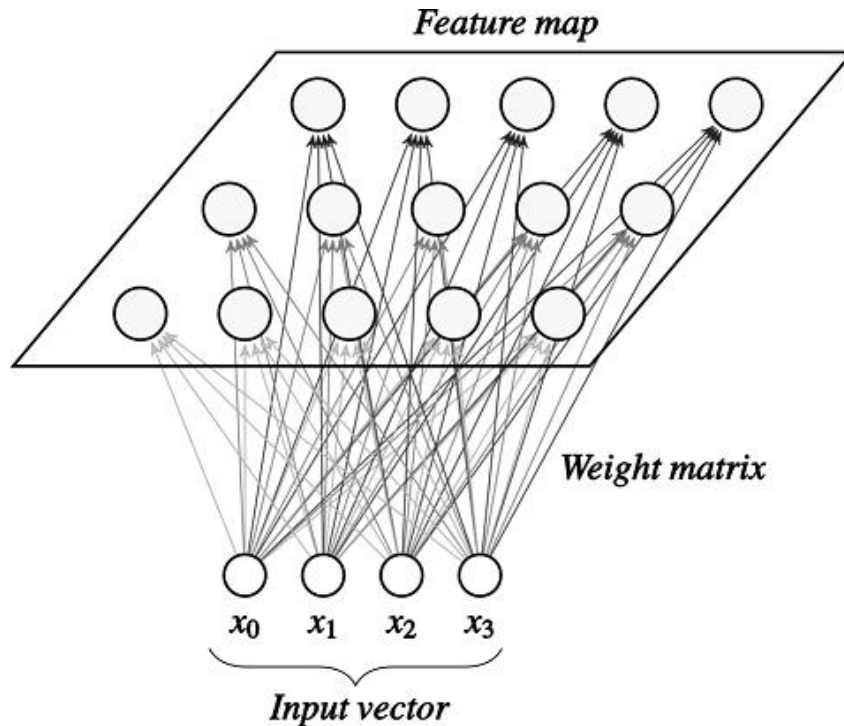


Рисунок 1 - Архітектура шару Кохонена

Завдання початкової швидкості навчання α_0 . Швидкість залежить від поточної ітерації:

$$\alpha(q) = \alpha_0/q,$$

де q номер поточної ітерації.

2 етап: Навчання мережі.

1. Вибір випадкового способу з навчальної послідовності. Пошук нейрона-переможця. Переможцем є той нейрон, у якого сума від'ємного евклидова відстані між ним і способом мислення й зміщення приймає найбільше значення.

$$i^* = \arg(\max(-\text{dist}(n_i, p_j) + b_i)),$$

де i^* - індекс переміг нейрона, p_j - вхідний образ на j -й ітерації, $\text{dist}(n_i, p_j)$ - евклидова відстань між n_i нейроном і p_j чином.

2. Для переміг нейрона коригуємо ваги:

$$W(q) = W(q-1) + \alpha(q) * (p(q) - W(q-1)),$$

де q - номер поточної ітерації, α - швидкість навчання на даній ітерації. 3.

Для всіх нейронів встановлюємо нове значення параметра активності:

$$c_i = c_{i-1} + lr * (a_i - c_{i-1}),$$

де $lr = 0.001$ параметр швидкості настройки, a_i відповідає виходу даного нейрона - 1, якщо це нейрон-переможець, 0 - в іншому випадку. Відповідно до новим значенням параметра активності, перераховуємо зміщення для кожного нейрона:

$$b = e/c_i$$

Повторюємо ітерації 1-3 стільки разів, скільки задано епох, або поки не буде досягнута точність, тобто вектори ваг будуть змінюватися менше будь-якого заданої точності.

Після навчання мережі потрібно провести її тестування. Для цього на вхід мережі подається тестовий приклад, в результаті тільки один нейрон з максимальним значенням ($\max(-\text{dist}(n_i, p_j) + b_i)$) на виході видасть 1.

Для активації «мертвих» нейронів використовується збільшення значення їх зміщення b . За рахунок цього вони вводяться в конкуруючий шар. Для них значення параметра активності зменшується, так як доданок $lr * (a_i - c_{i-1})$ завжди буде менше 0, а для переміг нейрона навпаки, $lr * (a_i - c_{i-1})$ більше 0, отже значення активності збільшується і зменшується зміщення b . Застосування випадкової вибірки навчальних образів необхідно для того, щоб переможцями ставали різні нейрони, інакше ймовірність перемоги одного і того ж нейрона дуже велика.

Список використаних джерел

- [1] Web Mining: основные понятия. [Он-лайн]. Доступно: <https://basegroup.ru/community/articles/basic-conceptions>.
- [2] Web Mining - добыча знаний из World Wide Web. [Он-лайн]. Доступно: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=25898>.
- [3] Web Mining: анализ использования веб-ресурсов, обработка веб-лога [Он-лайн]. Доступно: <https://basegroup.ru/community/articles/web-usage-mining-part1>.
- [4] Карта самоорганизации (Self-organizing map) на TensorFlow. [Он-лайн]. Доступно: <https://habr.com/ru/post/334810/>.

УДК 004

ВИМІР ВЕРТИКАЛЬНИХ ПРИСКОРЕНЬ КУЗОВА АВТОМОБІЛЯ*Кривошапов С.І., Дитятьев А.В.**Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

Забезпечити високий рівень надійності дорожньо-транспортних засобів в процесі їх експлуатації можливо за рахунок періодичного технічного контролю стану вузлів і агрегатів.

Стан підвіски впливає на стійкість і плавність ходу автомобіля. Через нерівності дороги навантаження на ходову частину зростає. Це призводить до передчасному відмови елементів підвіски.

Технічний стан підвіски перевіряється на спеціалізованих стендах, принцип роботи яких заснований на обурення коліс автомобіля з подальшою записи сили впливу на опорну площадку. Таке обладнання дороге.

Можна використовувати експрес тест в якому обурюється кузова автомобіля. Тут необхідно контролювати переміщення підресореної маси. В роботі [1] запропоновано використовувати датчики переміщення (відстані).

Замість переміщення можна виконувати вимірювання прискорення кузова автомобіля. В табл. 1 наведені бюджетні датчики прискорення, які поширено використовуються.

Датчик прискорення реалізується в інтегральній мікросхемі, яка може поставлятися окремо або в складі модуля (з обв'язкою). Всі представлені акселерометри вимірюють прискорення по 3-м координатах (X, Y, Z).

Цифрові датчики мають вбудований АЦП різної розрядності. Тоді на виході наявні один або два інтерфейси: I²C, SPI. Інтерфейс I²C - двопровідний, двонаправлений, адресний, має високу перешкодозахищеність. Інтерфейс SPI – 2-х або 3-х провідний, порівняно з I²C, може передавати дані з більшою частотою але найменші відстані.

На один канал шини I²C можна підключити не більш ніж два однакових датчика, оскільки у кожному прошиито два адреси, який переключується

вводом. На шину SPI можливо підключити багато датчиків, але для кожного необхідно передбачити індивідуальний канал (лінію) управління.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика датчиків прискорення

Параметр	Найменування датчика					
	MPU6050	MPU6500	ADXL345	ADXL362	BMI160	ADXL335
Вимір	А/Г/М/К/Д	А/Г	А	А	А/Г	А
Тип	цифр.	цифр.	цифр.	цифр.	цифр.	аналог.
Виконання	модуль	модуль	модуль	мікро- схема	мікро- схема	модуль
Інтерфейс	I ² C	I ² C, SPI	I ² C, SPI	SPI	I ² C, SPI	-
Діап. прискор.	±16 g	+/- 16 G	±16 g	±8 g	±16 G	±3 g
Здатність датчику	12-Bit АЦП	16 bit АЦП	13bit АЦП	12 bit АЦП	16 bit АЦП	-
Габарити	10 x 20	25 x 16	28 x 14	3 x 3,5	2,5 x 3	21 x 16
Джерело	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]

В одному модулі може бути реалізований кілька вимірювальних схем: акселерометра (А), магнітометри (М), гіроскопа (Г), компас (К) і датчик атмосферного тиску (Д). Зчитування даних здійснюється через відповідні регістри.

Аналоговий акселерометр вимагає зовнішній АЦП, який може бути реалізований мікроконтролером або додатковим модулем.

Датчики відрізняються діапазонами вимірювань прискорення, проте для коливань кузова автомобіля ці можливості надлишкові.

Датчики вимагають попередньої калібрування.

Інформація від датчика прискорення передається до блоку управління (рис. 2). В платах Arduino, які побудовано на базі мікроконтролера ATmega, інтерфейси I²C і SPI реалізовані апаратно. Блок управління взаємодіє по UART з комп'ютером через USB-інтерфейс.

На комп'ютері розроблено програмне забезпечення, яке прослуховує

COM-порт (Serial), зберігає дані та їх обробляє. На моніторі комп'ютера відображається графік зміни прискорення від часу. Діагност аналізує інформацію і робить висновок про технічний стан підвіски автомобіля

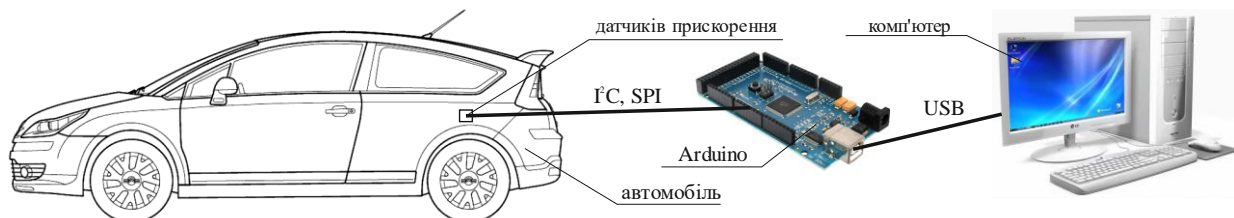


Рисунок 1 – Схема вимірювання та передачі інформації до комп'ютера

Використання датчиків прискорення, макетної плати Arduino і програмного забезпечення дозволяє створити недорогий вимірювальний пристрій для діагностування підвіски автомобіля.

Список використаних джерел

- [1] Кривошапов С.И., Дитятьев А.В. Измерение вертикальных перемещений кузова автомобиля. Матеріали VII Міжн. науково-техн. Інтернет-конф. «Автомобіль і електроніка сучасні технології», Харків, ХНАДУ, 2020. С.115-117.
- [2] MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4. URI: <https://invensense.tdk.com/wp-content/uploads/2015/02/MPU-6000-Datasheet1.pdf>
- [3] MPU-6500 Product Specification Revision 1.1. URI: <https://datasheet.octopart.com/MPU-6500-InvenSense-datasheet-138896167.pdf>
- [4] Digital Accelerometer ADXL345. URI: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADXL345.pdf>
- [5] Digital Output MEMS Accelerometer ADXL362. URI: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADXL362.pdf>
- [6] BMI160 Small, low-power Inertial Measurement Unit. URI: <https://www.mouser.com/datasheet/2/783/BST-BMI160-DS000-1509569.pdf>
- [7] Accelerometer ADXL335. URI: https://uamper.com/products/ADXL335_datasheet.pdf

УДК 378:004

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «ПРОГРАМНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ» У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ВИМОГ
СТЕЙКХОЛДЕРІВ**

Мацій О.Б., Шапошнікова О.П., Мнушка О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Метою моніторингу та періодичного перегляду освітньої програми «Програмне забезпечення систем» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» є підтвердження її актуальності з урахуванням світових тенденцій розвитку галузі знань, затребуваності на ринку праці, підвищення якості та результативності організації освітнього процесу, задоволення потреб здобувачів вищої освіти та роботодавців.

Моніторинг та періодичний перегляд освітньої програми відбувається за участю зацікавлених сторін (студентів, роботодавців, науково-педагогічних працівників, інших стейкхолдерів) і передбачає проведення відповідних процедур, пов'язаних зі збором і аналізом інформації щодо змістовності та організації освітнього процесу.

Перегляд (удосконалення) освітніх програм у ХНАДУ здійснюється згідно Положення про освітні програми. Перегляд освітніх програм з метою її удосконалення здійснюють у формах оновлення або модернізації.

Підставою для оновлення освітніх програм можуть бути:

- ініціатива і пропозиції гаранта освітньої програми та/або Вченої ради і/або НПП, які її реалізують;
- результати оцінювання якості;
- об'єктивні зміни інфраструктурного, кадрового характеру і/або інших ресурсних умов реалізації освітньої програми.

Оновлення відображаються у відповідних структурних елементах освітньої програми – навчальному плані, робочих програмах навчальних дисциплін, програмах практик тощо.

Модернізація освітньої програми має на меті більш значну зміну в її змісті та умовах реалізації, ніж при плановому оновленні, і може стосуватися також мети (місії), програмних навчальних результатів.

Корегування освітньої програми відбулося у зв'язку з прийняттям стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (наказ №1166 від 29.10.18). Були внесені зміни у фахові компетентності та програмні результати навчання відповідно до прийнятого стандарту [1-2].

Здобувачі вищої освіти залучені до процесу періодичного перегляду освітньої програми та інших процедур забезпечення її якості наступним чином: проведення опитувань щодо змісту конкретних дисциплін; робочі наради зі здобувачами вищої освіти різних курсів; проведення вибіркового опитування серед учасників певних процесів.

В університеті проводяться постійні опитування студентів щодо якості навчання. Щорічно проводяться анонімні анкетування студентів I-V курсів денної форми навчання «Викладач очима студентів», яке передбачає опитування про рівень викладання навчальних дисциплін, якість проведення викладачами занять, використання ними інноваційних технологій, вміння встановити контакт зі студентами та ін. На сайті університету розміщені опитувальники для студентів.

Результати анкетувань доводяться до відома викладачів, обговорюються на засіданнях навчально-методичної ради ХНАДУ, методичних рад факультетів та засіданнях кафедр, що дає можливість визначити напрямки покращення роботи викладачів та кураторів. На основі чого проходить корегування освітніх програм.

Так, за результатами опитування здобувачів вищої освіти були внесені наступні зміни та доповнення до освітньої програми:

– для удосконалення викладання дисциплін «Крос-платформне програмування» та «Програмування в ОС Android» введено викладання дисципліни «Мова програмування Java»;

– під час оновлення ОПП в 2020 р. була введена до блоку вибіркових дисципліна «Стилістика наукового тексту», яка передбачає навчання студентів підготовці та написанню наукових робіт та дотримання принципів академічної доброчесності.

Сучасний спеціаліст у галузі розробки програмного забезпечення повинен мати добру теоретичну підготовку та практичні навички розробки, тобто *Hard skills*. Саме ці знання та навички сприяють постійному професійному зростанню спеціаліста, але не тільки вони. Вміння працювати в команді, вирішувати конфлікти або не створювати їх, вміти відстоювати свою точку зору, представляти результати роботи, володіти комунікаційними навичками, вміння планувати – все це і є *Soft skills*, які роблять спеціаліста цінним та конкурентним на ринку праці [3, 4].

В ХНАДУ кожен рік відділом організації сприяння працевлаштуванню студентів проводиться Ярмарок вакансій на якій шляхом опитування збираються пропозиції від роботодавців які потім враховуються при перегляді освітніх програм. Кафедрами вносяться актуальні зміни.

Також відбуваються зустрічі з роботодавцями на базі підприємств галузі. 9 січня 2020 року за сприяння IT Cluster м. Харкова були проведені перші засідання робочих груп в рамках двох нових освітніх проектів: Робоча група проекту «Популяризація неформальної освіти» обговорила плани по реалізації однієї з основних цілей кластера – сприяти якісній освіті майбутніх IT-фахівців для компаній-учасників Kharkiv IT Cluster. Робоча група проекту «Адаптація програм вищих навчальних закладів» обговорила перші кроки з адаптації програм вишів під сучасні робочі реалії. Зустріч робочих груп допомогла визначити основні вектори розвитку проектів і сформувавати уявлення про подальшу їх роботу.

Студенти та викладачі, демонструючи власні стартапи, отримують конкретні пропозиції фахівців щодо вдосконалення існуючих розробок і реалізації нових актуальних проектів.

Список використаних джерел

- [1] Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» (наказ №1166 від 29.10.18). Доступно : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/121-inzheneriya-programnogo-zabezpechennya-bakalavr.pdf>
- [2] Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 р. № 584, схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 06.02.2020 № 7) Доступно : https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/naukovo-metodychna_rada/2020-metod-rekomendacziyi.docx
- [3] Освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» галузі знань 12 «Інформаційні технології» ХНАДУ. Доступно : <https://www.khadi.kharkov.ua/education/katalog-osvitnikh-program/121-programne-zabezpechennja-sistem/>
- [4] О.В. Мнушка, В.М. Савченко, «Формування та керування командою розробників програмного забезпечення», Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків, НТУ "ХПІ", 2020. №1(3). С. 99– 112. DOI: 10.20998/2411-0558.2020.01.09
- [5] О. Shaposhnikova, V. Kirvas, «Application of the agile methodology in the practice of project-based learning in the training of IT specialists», Системи обробки інформації № 4 (163), 2020. С. 94-100.

УДК 378

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ON-LINE НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ LMS MOODLE: ПОГЛЯД ВИКЛАДАЧА

Догадайло Я.В., Левченко О.П.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Саме через систему освіти визначається сфера існування суспільства знань, тому вона повинна бути гнучкою і всебічно адаптуватись до вимог сучасного порубіжного світу [1], який характеризуються глобалізацією в умовах сталого розвитку у VUCA-світі. Саме тому в Україні «Цифрова трансформація освіти і науки є однією з ключових цілей МОН на 2021 рік» [2], одним з напрямків цифрової трансформації є забезпечення ефективного дистанційного навчання та on-line навчання. Останні можливі завдяки використанню засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), саме вони є інструментом забезпечення ефективного навчального контенту і розвитку практичних навичок майбутніх фахівців.

В Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті on-line навчання, під час пандемії і не тільки, здійснюється на основі системи управління навчанням «Модульне об'єктно-орієнтоване динамічне середовище, що навчає» (LMS «Moodle»). Метою даної роботи є виявлення рівня відповідності LMS «Moodle» потребам викладачів університету у зручному забезпеченні необхідної якості навчання здобувачів вищої освіти у певній відповідності встановленим нормам учбового навантаження. Завданням викладача під час on-line навчання є не тільки надати здобувачу вищої освіти знання відповідно до затвердженого навчального плану, а й забезпечити його життєво важливими навичками роботи з інформацією, умінням ефективно взаємодіяти з колегами, в тому числі через Інтернет, а також постійно розвиватися і вчитися самостійно [3]. Виходячи з власного досвіду on-line викладання навчальних дисциплін за допомогою LMS «Moodle» під час карантину в умовах пандемії та на підставі узагальнення результатів дослідження переваг і недоліків LMS «Moodle» з позицій викладачів

інших закладів вищої освіти [3,4] був отриманий наступний перелік переваг та недоліків викладання навчальних дисциплін у цій системі управління навчання.

Для викладача закладу вищої освіти перевагами on-line навчання у LMS «Moodle» є: ручний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; можливість самостійно створювати електронний курс та управляти його роботою; можливість використання в курсі навчальних матеріалів у вигляді текстових файлів, зображень, презентацій, аудіо та відео файлів; можливість без спеціальних знань обрати кольорову гамму та інші елементи оформлення учбового матеріалу; можливість на власний розсуд обирати як тематичну так і календарну структуру курсу; можливість коректування навчального курсу під час навчання; можливість переглядати останні зміни у курсі; ретельна продуманість адміністрування навчального процесу – можливість реєструвати учасників курсу призначаючи їм різні ролі, розподіляти права, поєднувати тих хто навчається у віртуальні групи, отримувати зведену інформацію про працю кожного, хто навчається; публікувати інформацію про курс та новини, використовуючи інструмент «пояснення» і «форум»; великий набір засобів комунікації; наявність таких елементів курсу як «Завдання», «Форум» «Wiki», «Глосарій» та інших, які дозволяють оцінити роботу тих хто навчається як за існуючої школою так і за шкалою, що розроблена безпосередньо викладачем; дуже великий інструментарій для створення, редагування тестів та проведення навчального та контрольного тестування; можливість організації системи контролю знань у вигляді опитувань, тестів, завдань, лекцій, семінарів; самостійне управління системою контролю знань; постійний моніторинг дій студентів; можливість організації інтерактивної взаємодії зі студентами через форуми, роботу з глосарієм, в wiki, в базах даних та багато інших переваг. Для того щоб використовувати дані корисні можливості необхідно мати уявлення про їх існування та знати як це робити, що потребує певних витрат часу. Як наслідок переважна більшість викладачів обмежується створенням лекційного матеріалу у вигляді завантажених файлів формату PDF та іноді створює завдання щодо для виконання практичних занять та оцінює результат засвоєного теоретичного та практичного матеріалу у вигляді тестування.

Недоліками on-line навчання у LMS «Moodle» для викладача закладу вищої освіти є: брак вільного часу на якісне опрацювання електронного курсу, недостатня інформованість про можливості LMS «Moodle», відсутність заходів щодо навчання викладачів використанню даної системи для створення ефективних власних електронних курсів у встановлений період часу; відсутність методик та технологій використання LMS «Moodle», що ефективно узгоджені з традиційною діяльністю викладача вищого навчального закладу.

Таким чином, на погляд авторів, для здійснення якісного on-line навчання у LMS «Moodle» перш за все доцільно організувати для викладачів університету серію навчальних семінарів і практичних занять та поточні індивідуальні консультування щодо створення ефективних електронних курсів за встановлений термін часу, як це робиться у провідних вищих навчальних закладах різних країн.

Список використаних джерел

[1] Яловенко О., “Стан сучасної освіти в контексті основних викликів глобалізації”, на *IV Міжнар. наук. конф. Імплементація європейських стандартів в українські освітні дослідження*, Дрогобич, 2020. с. 156–158.

[2] Міністерство освіти і науки України. Новини. (2021, Лют. 04). Сергій Шкарлет, “Цифрова трансформація освіти і науки є однією з ключових цілей МОН на 2021 рік”. [Он-лайн]. Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/news/cifrova-transformaciya-osviti-i-nauki-ye-odniye-yu-z-klyuchovih-cilej-mon-na-2021-rik-sergij-shkarlet>

[3] Ниязова Г. Ж., Дуйсенова Г. А., Иманбеков Б. А., “Особенности использования LMS MOODLE для дистанционного обучения”, *Молодой ученый*, № 3 (62), с. 991-994, 2014. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://moluch.ru/archive/62/9365/>. Дата обращения: Апр.12,2021.

[4] Мухлисов С. С., Ширинов З. З., “Внедрение LMS Moodle в учебном процессе”, *Молодой ученый*, № 10 (114), с. 72-74, 2016. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://moluch.ru/archive/114/29730/>. Дата обращения: Апр.12,2021.

УДК 623.618.5

NATO CALS DATA MODEL В МЕНЕДЖМЕНТІ ДАНИХ НАУКОМІСТКОГО МАШИНОБУДІВНОГО ВИРОБУ

Скворчевський О.Є., доц., к.т.н., докторант кафедри інформаційних технологій та систем колісних і гусеничних машин ім. О.О. Морозова, НТУ «ХП»

Протягом свого життєвого циклу наукомісткі машинобудівні вироби генерують значну кількість даних, які є активом не менш цінним ніж сам виріб. Недостатня увага до цього факту вітчизняних виробників є одним із суттєвих факторів зниження конкурентоспроможності Української машинобудівної продукції порівняно із аналогічними західними зразками.

Метою даних тез є висвітлення місця моделі даних NATO CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) в менеджменті даних високотехнологічного машинобудівного виробу.

Основним документом, який регламентує основні положення менеджменту даних на міжнародному рівні є друге видання зведення знань із менеджменту даних, яке пропонується глобальною спільнотою із менеджменту даних (The Global Data Management Community (DAMA International)) [1]. Посібник [1] всебічно висвітлює міжнародні стандарти та практики менеджменту даними.

Тим не менш існують і інші джерела рекомендацій із менеджменту даних, наприклад [2]. Згідно із [2] менеджмент даних це практика безпечного, ефективного та економічного збору, зберігання і використання даних. Метою менеджменту даних є допомога людям, організаціям і пов'язаним з ними структурам оптимізувати використання даних в рамках політики і нормативних вимог, щоб вони могли приймати рішення і робити дії, які максимізують вигоду для організації. Останніми роками в Україні росте інтерес до CALS-концепції [3-5 та ін.], яка пропонує ефективні та перевірені досвідом принципи менеджменту даних для машинобудівних підприємств [6]. Одним із важливих процесів управління даними є моделювання даних. CALS-

концепція пропонує для цієї мети використовувати NATO CALS Data Model (NCDM).

NCDM являє собою формальний опис даних, необхідних для підтримки логістичного процесу придбання та використання високотехнологічних машинобудівних продуктів. Мета NCDM полягає в тому, щоб підтримати інформацію, яка затребується, використовується або генерується учасниками життєвого циклу продукту, а саме

- власником високотехнологічного машинобудівного продукту;
- особами та організаціями відповідальними за обслуговування і ремонт продукту;
- організацією (або організаціями), яка проектує і виробляє продукт [6].

Згідно з [6] усі три групи мають мати рівний пріоритет у доступі до інформації оскільки договірні відносини між ними стають усе більш гнучкими.

Зазначена інформація регулюється декількома стандартами, такими як MIL-STD 1 388, AECMA Spec 1000D та AECMA Spec 2000M. NCDM застосовує комплексний підхід до даних, що охоплюються цими специфікаціями, але також визнає можливості для інших видів даних, таких як інформація про конструкцію і мультимедіа. Він робить це таким чином, щоб дозволити слідувати стандартним підходам, одночасно даючи можливість застосовувати більш багаті і ефективні нові методи. NCDM можна використовувати в якості основи для обміну даними, спільного використання та для розробки високотехнологічного машинобудівного продукту. Цей підхід пов'язаний з підходом, використовуваним в стандарті ISO 10303 для обміну даними про продукти (STEP). Як і STEP, NCDM призначений для рівноправного застосування як в цивільній, так і у військовій сфері [6].

В даний час NCDM включає п'ять схем, що охоплюють такі області [6]:

- структура продукту, функціональна розбивка (Product Structure, Functional Breakdown) (CoreModel);
- аналіз відмов (аномалії) (Failure Analysis (Anomaly));

- опис завдань (Завдання) (Task Descriptions (Task));
- технічна документація (Technical Documentation (InfoObj));
- аналіз логістичної підтримки Logistic Support Analysis (LSA).

Отже вивчення підходів до моделювання даних із застосуванням NCDM є важливою складовою створення баз даних для високотехнологічних машинобудівних виробів, як частини їх менеджменту даних.

Список використаних джерел

- [1] DAMA-DMBOK (2nd Edition) Data Management Body of Knowledge by DAMA International. Access mood: <https://technicpub.com/dmbok/>
- [2] What Is Data Management? Access mood: <https://www.oracle.com/database/what-is-data-management/>
- [3] Воїнов В.В. Інтегрована логістична підтримка зразків озброєння та військової техніки / Воїнов В.В, Бровко М.Б., Запара Д.М. // Системи озброєння і військова техніка. – 2014. – № 1(37). – С. 12-15.
- [4] Скворчевський О. Є. Аналіз зарубіжного досвіду побудови CALS-технологій для управління життєвим циклом озброєння та військової техніки / О. Є. Скворчевський // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Економічні науки. – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – № 48 (1220). – С. 75-80. Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/29399>
- [5] Скворчевський О. Є. CALS-концепція логістичної підтримки життєвого циклу озброєння та військової техніки: національні аспекти впровадження // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони = Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence. – 2019. – № 1 (34). – С. 45-52. Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41288>
- [6] NATO CALS handbook. – 2000. – 307 p

УДК 004

ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ДОДАТКУ ОБРОБКИ ДАНИХ СПІВРОБІТНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА

Півнєва О.А.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Для управління інформацією на підприємстві потрібна інтеграція даних з усього підприємства і поза його меж. Над даними проводять наступні види операцій: очищення даних, перевірка на унікальність, стандартизація, узгодження даних з юридичними і нормативними вимогами, збереження у централізованій базі даних з усіма необхідними параметрами безпеки [1]. Використання баз даних (БД) та інформаційних систем є невід'ємною частиною функціонування будь-яких організацій і підприємств. У зв'язку з цим велику актуальність для проектування програмних продуктів з використанням баз даних є актуальною задачею.

В даний час додатки мають архітектуру «Клієнт-Сервер» [2]. Така побудова передбачає два рівні клієнт і сервер. При цьому завдання розподілені між постачальниками і замовникам послуг. Клієнт і сервер можна вважати окремим програмним забезпеченням. Зазвичай ці програми розташовані на різних комп'ютерах і взаємодіють між собою через мережу за допомогою мережевих протоколів [3]. Програми-«постачальники» очікують від програм-«замовників» запити і надають їм свої ресурси у вигляді даних або у вигляді сервісних функцій. Оскільки одна серверна програма може виконувати запити від безлічі клієнтських програм, її розміщують на спеціально виділеному комп'ютері з високою продуктивністю. У такій архітектурі є свої переваги і недоліки. Плюси: відсутність повторювання коду сервера клієнтами, низькі вимоги до комп'ютерів з клієнтськими програмами, зберігання і обробка даних відбувається на сервері. Мінуси: незапланованість відключення сервера може привести до непрацездатності клієнтської частини, висока вартість обладнання.

Однак найбільш поширеним є трирівнева архітектура «Клієнт-Сервер». При побудові такої програми сервер розділяється на дві частини – рівень доступу до даних і рівень логіки. В першому випадку код містить дії з базою даних: створення, оновлення, видалення та ін. У другому – функції, які необхідні для клієнта. У додатку що проектується буде трирівнева архітектура.

Першим етапом створення програмної реалізації додатку є проектування з метою декомпозиції задачі та визначення основних функцій програми. Результатом є IDEF0-діаграма (рис. 1), на якій представлено концептуальну схему програмного забезпечення.

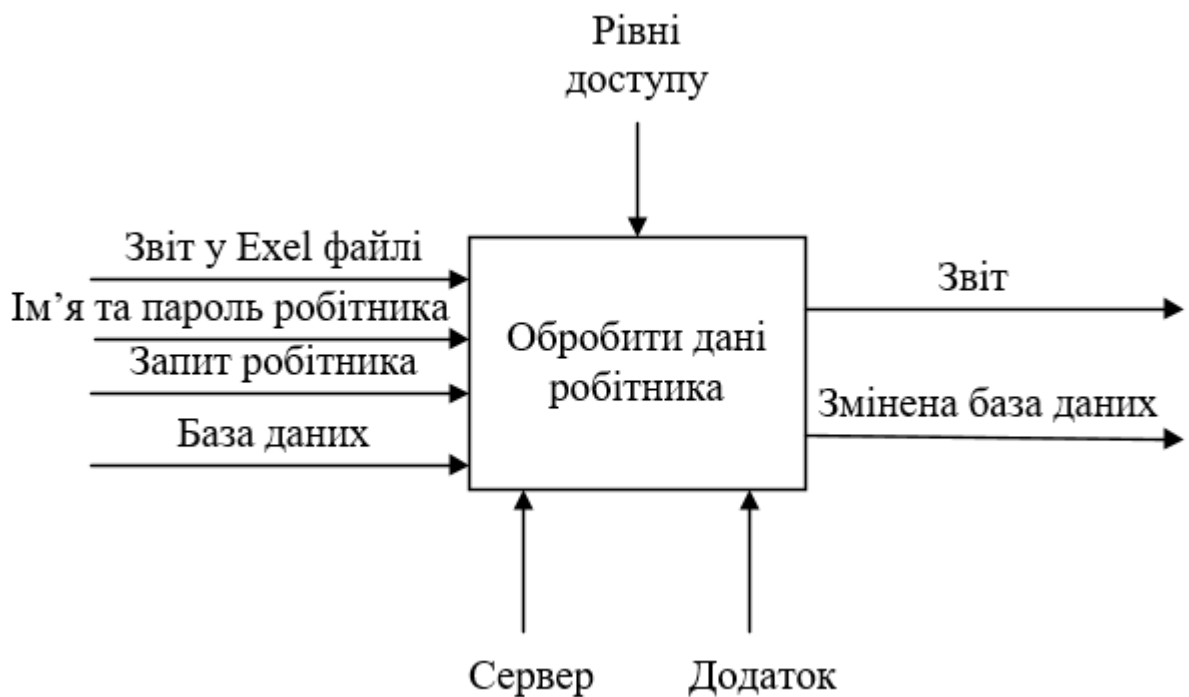


Рисунок 1 – Функціональна модель

Програмний додаток буде створено за допомогою мови програмування C# 5.0 [4]. Головний критерій вибору – робота з БД за допомогою SQL запитів. Необхідно буде створити функціональний робочий додаток з реляційними БД. У C# є технології візуального проектування і програмування процедур обробки подій, застосування яких дозволяє істотно скоротити час розробки і полегшити процес створення додатків.

В якості основної платформи для проектування фреймворка обрано технологію компанії Microsoft.NET Framework. Виходячи з цього, вибір

середовища розробки проходив між SharpDevelop і Microsoft Visual Studio. SharpDevelop – це вільно поширювана середовище розробки для різних мов програмування, таких як C #, VisualBasic, F #, C ++ і т.д. Дане середовище надає розробнику наступні можливості: візуальний редактор для WPF і форм Windows Forms (COM-компоненти не підтримуються); підсвітка синтаксису для C #, ASP, HTML, ASP.NET, XML, VB.NET, XAML; інтегрована підтримка аналізатора збірок FxCop; інтегрований профайлер і т.д.

Microsoft Visual Studio - це один із найпопулярніших продуктів компанії серед розробників додатків. Він представлений цілою лінійкою продуктів, яка постійно вдосконалюється. Microsoft Visual Studio включає в себе інтегровану середу розробки програмного забезпечення та ряд інших інструментальних засобів.

Обидва середовища розробки підходять для вирішення поставленого завдання, але більш зручною після аналізу обрано Visual Studio.

Список використаних джерел

[1] О.А. Півнева, О.В. Мнушка, «Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей», Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. Харків, ХНАДУ, 2019. С. 18-20.

[2] О.В. Мнушка, «SCADA на основі промислового Інтернету речей: архітектура системи», Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків, 2018. №12. С.117-124.

[3] О.В. Мнушка, О.А. Півнева, В.М. Савченко, «Прикладний протокол обміну даними в Інтернеті речей», Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету: збірник наукових праць, Вип. 87. Харків, 2019. С. 54-58. DOI: 10.30977/bul.2219-5548.2019.87.0.54

[4] Э. Троелсен, Язык программирования C#5.0 и платформа .NET4.5: книга, Э. Троелсен. Москва, 2013. 1312 с.

УДК 004

ОГЛЯД АЛГОРИТМІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ПОШУКУ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННІ

Коротач Ю.Б.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

У наш час більшість наукових розробок так чи інакше пов'язані зі штучним інтелектом і методами його використання у вирішенні завдань будь-якого характеру, це в свою чергу привертає велику увагу до теми комп'ютерного зору, як одного із способів сприйняття навколишнього світу для машин. Також, це обумовлено тим, що дана технологія може бути використана в різноманітних прикладних областях і гнучко налаштована під виконання певних типових завдань.

Для пошуку об'єктів на зображенні, комп'ютерний зір використовує різні методи. Виділяються три основні методи розпізнання об'єктів на зображенні: контурний аналіз, пошук шаблону (більш відомий, як *template matching*) і зіставлення по ключових точках (*feature detection, description & matching*).

Контурний аналіз [1] являє з себе метод опису, зберігання, розпізнавання, порівняння та пошуку графічних образів (об'єктів) за їх контурами. Контур цілком визначає форму зображення і містить всю необхідну інформацію для розпізнавання зображень за їх формою. Такий підхід дозволяє не розглядати внутрішні точки зображення і тим самим значно скоротити обсяг інформації, що переробляється. Під контуром розуміється крива, яка описує кордон об'єкта на зображенні. Розгляд тільки контурів об'єктів дозволяє піти від простору зображення до простору контурів, що істотно знижує складність алгоритмів і обчислень.

Головною перевагою контурного аналізу є 21 інваріантність щодо обертання, масштабу і зсуву контуру на зображенні, що тестується. Він відмінно підходить для пошуку об'єкта деякої заданої форми. Наслідком цього часто стає можливість забезпечення роботи системи в режимі реального часу.

Однак описані припущення про контури накладають суттєві обмеження на область застосування даного методу. Перш за все, вони викликані проблемами виділення контуру на зображенні:

- розриви контуру в місцях, де яскравість змінюється не дуже швидко;
- наявність помилкових контурів внаслідок шуму на зображенні;
- широкі контурні лінії через розмитість або шум.

Таким чином, контурний аналіз має досить слабку стійкість до перешкод, і будь-яке порушення цілісності контуру або погана видимість об'єкта призводять або до неможливості детектування, або до помилкових спрацьовувань. Однак простота і швидкодія контурного аналізу, дозволяють цілком успішно застосовувати даний підхід за умови наявності чітко вираженого об'єкта на контрастному тлі і відсутності перешкод.

Одним із прикладів використання контурного аналізу є розпізнання друкованого тексту. Зокрема, для перетворення тексту в звук (особливо актуально для людей зі слабким зором).

Метод *Template matching* [2] застосовується для пошуку ділянок зображень, які найбільш схожі з деяким заданим шаблоном. Ухвалення рішення про приналежність тестового об'єкта до певного класу здійснюються за критерієм мінімуму (максимуму) деякої функції зіставлення об'єкта і його шаблону. Цей метод є одним з найпростіших для розуміння і власної реалізації, по суті, необхідно вирішити питання про подання об'єкта деяким шаблоном і вибору функції зіставлення. Таким чином, вхідними параметрами методу є:

- зображення, на якому необхідно шукати шаблон;
- зображення об'єкта, який необхідно знайти на тестованому зображенні, розмір шаблону повинен бути меншим за розмір перевіряемого зображення.

Мета роботи алгоритму - знайти на тестованому зображенні ділянку, яка найкраще збігається з шаблоном.

Пошук шаблону проводиться шляхом послідовного переміщення його на

один піксель за раз по зображенню, і оцінкою схожості кожної нової області з шаблоном. За результатами перевірки вибирається та ділянка, яка має найвищий коефіцієнт збігу. По суті - це відсоток збігу області картинки і шаблону. Описаний спосіб зіставлення з шаблонами є простим, проте певна складність присутня в процесі формування шаблонів, тобто в навчанні.

Template matching [3] є хорошим вибором, коли необхідно швидко перевірити наявність деякого об'єкта на зображенні. Однак варто розуміти, що template matching не дозволяє з упевненістю сказати чи був знайдений вихідний об'єкт, оскільки це імовірнісна характеристика, що залежить від масштабу, кутів огляду, поворотів картинки і наявності фізичних перешкод. Також можливі помилкові спрацьовування алгоритму, коли шуканого об'єкта насправді немає, але є якісь загальні деталі у шаблону та області на тестованому зображенні. Звичайно, подібній ситуації можна уникнути шляхом перевірки значення коефіцієнта збігу (щоб він не був менше деякої граничної межі), проте це не завжди буде працювати належним чином з огляду на описані вище причини.

Концепція feature detection в комп'ютерному зорі відноситься до методів, які націлені на обчислення абстракцій зображення і виділення на ньому ключових особливостей. Дані особливості потім використовуються для порівняння двох зображень з метою виявлення у них загальних складових. Не існує чітко визначення того, що таке ключова особливість картинки. Нею можуть бути як ізольовані точки, так і криві або деякі пов'язані області. Прикладами таких особливостей можуть служити межі об'єктів і кути.

Часто алгоритми для своєї роботи використовують ключові точки (feature points) зображення. Під ключовими точками розуміються деякі ділянки картинки, які є відмінними для даного зображення. Існує велика кількість методів для виявлення подібних "особливих точок", всі вони відрізняються за швидкістю роботи, числу виділених точок, а також стійкості до трансформаціям зображення: обертанням, змінах кутів огляду, змін масштабу.

Подібні точки кожен алгоритм визначає по-своєму. Для знаходження

ключових точок на зображеннях і подальшого їх порівняння використовуються три складові:

– Детектор (feature detector) - здійснює пошук ключових точок на зображенні.

– Детектор (descriptor extractor) - виробляє опис знайдених ключових точок, оцінюючи їх позиції через опис навколишніх областей.

– Матчер (matcher) - здійснює побудову відповідностей між двома наборами точок зображень.

На відміну від template matching і контурного аналізу, алгоритми пошуку ключових точок більш стійкі до перешкод, трансформацій і дозволяють знаходити об'єкти навіть при наявності фізичних перешкод. При цьому висока швидкість 24 роботи деяких методів дозволяє застосовувати їх для пошуку зображень в режимі реального часу навіть на мобільних пристроях, що призвело до можливості використання доповненої реальності в смартфонах і планшетних комп'ютерах рядових користувачів.

Для досягнення якомога більш якісного рівня трекінгу об'єкта (маркера)- він повинен володіти чималим числом унікальних (стабільних) ключових точок, які бібліотека доповненої реальності швидко може виділити на відео потоці і зіставити з наявним шаблонним набором. Для цього необхідно використовувати якомога швидший детектор, дескриптор і матчер, а також розробити алгоритм, який би міг з упевненістю сказати, що об'єкт був знайдений. Якщо вибір перших трьох компонентів здійснюється шляхом проведення експериментів з виміром швидкості роботи і оцінкою інваріантності щодо різних трансформацій, то остання складова вимагає більш детального опрацювання. Перш за все це пов'язано з тим, що відсутні будь-то стандартні програмні засоби, які могли б нам з упевненістю заявити про факт перебування маркера. Подібні фільтри необхідно реалізовувати самостійно з урахуванням завдань проекту, в якому вони будуть використовуватися.

Алгоритм на основі особливих точок, має достатню стійкість, яка важлива в процесі використання. Подібний алгоритм дозволяє розпізнавати образи під

різним кутом, на різній віддаленості від камери, при різному освітленні і при частковому перекритті зображення.

Список використаних джерел

- [1] Контурний аналіз і його застосування для розпізнавання об'єктів [Електронний ресурс] // Доступно: <https://nauka21veka.ru/articles/tekhnicheskie-nauki/konturnyy-analiz-i-ego-primeneniye-dlya-raspoznavaniya-obektov-1480087113/>
- [2] Проста технологія класифікації розпізнаних сторінок ділових документів на основі методу Template Matching [Електронний ресурс] // Доступно: <https://habr.com/ru/company/smartengines/blog/321782/>
- [3] Feature detection (computer vision) [Електронний ресурс] // Доступно: [https://en.wikipedia.org/wiki/Feature_detection_\(computer_vision\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Feature_detection_(computer_vision))
- [4] Комп'ютерний зір [Електронний ресурс] // Доступно: https://uk.wikipedia.org/wiki/Комп%27ютерний_зір#:
- [5] Аналіз методів розпізнавання образів / А. В. Зенин / — 2017. [Електронний ресурс] // Доступно: <https://moluch.ru/archive/150/42393/>
- [6] Огляд основних методів контурного аналізу для виділення контурів рухомих об'єктів. / І. О. Сакович, Ю. С. Белов // Інженерний журнал: наука та інновації, 2014 року, вип. 12. [Електронний ресурс] // Доступно: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1280.html>.
- [7] Аналіз методів розпізнавання облич на зображеннях / Т. В. Юр // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2015. [Електронний ресурс] // Доступно: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npdntu_inf_2015_2_8

УДК 004.05

ТЕНДЕНЦІЇ У ТЕСТУВАННІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Шапошнікова О.П.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Індустрія інформаційних технологій розвивається неймовірно бурхливо. Інтернет Речей, Машинне Навчання, Штучний Інтелект, Блокчейн - все це технології, які створюють нові можливості. Очевидно, нові ІТ-рішення особливо потребують ретельної перевірки перед виходом на ринок тому потреба у тестуванні програмного забезпечення зростає з кожним днем.

У World Quality Report 2020-21 підкреслюється зростання очікувань від QA таких, як підтримка зростання бізнесу і забезпечення задоволеності кінцевих користувачів. Щоб виправдати ці очікування, відбувається помітне посилення трансформації QA [1].

Останні роки довели важливість програмних продуктів в повсякденному житті для яких необхідно якісне і надійне програмне забезпечення. Тому значимість QA в найближчі роки тільки продовжить зростати. Ця індустрія є динамічною областю ІТ, яка стрімко розвивається у таких напрямках.

1. Так, однією з концепцій, яка найшвидше розвивається є Інтернет Речей (IoT - internet of things), де передбачається набір нових програм в кожному пристрої. Термін Інтернет Речей визначає єдину мережу, що з'єднує навколишні нас об'єкти реального та віртуального світів, а також розширені можливості підключення різних пристроїв, систем і послуг до мережі Інтернет. Він включає в себе ряд протоколів, численні і різноманітні пристрої. Інтернет Речей розширює можливості по збору, аналізу і розподілу даних.

Виходячи з цього, для гарантування якості продуктів та послуг Інтернету Речей має бути продумана стратегія тестування, застосовані ефективні методи і практики [2].

Тестування програмного забезпечення для IoT має бути зв'язане з перевіркою таких аспектів, як тестування зручності використання (Usability

Testing); тестування мережевих підключень Connectivity Testing); тестування навантаження (Benchmark Testing); тестування безпеки (Security Testing); продуктивність; масштабованість [3, 4].

При цьому, безпека стає ключовим елементом, оскільки будь-який продукт так чи інакше підключений до мережі, що завжди підвищує ризики. Крім того, IoT пристрої і відповідні програми збирають багато даних без повідомлення користувачів. Тестувати такі багатокомпонентні системи непросто, адже необхідно в рівній мірі приділяти увагу безпеці програмного забезпечення, масштабованості, функціональності і продуктивності. [5]

2. Розробки в області Штучного Інтелекту (ШІ) вважаються чи не ключовим напрямком науково-технічного прогресу в 21-м столітті. Дослідники Forrester відзначають, що в 2021 році компанії зіткнуться з масовим використанням ШІ. Третина бізнесів, що працюють по адаптивним методологіям, інвестуватимуть у ШІ, щоб відновити робочі екосистеми, налагодити внутрішні процеси та багато іншого.

Штучний Інтелект продовжує відігравати важливу роль і в QA -сфері. Близько 90% респондентів WQR відзначили, що це саме та інновація, в яку мають намір інвестувати. ШІ і машинне навчання все більше впливають на тестування програмного забезпечення, зокрема:

- ШІ може допомогти QA командам вибудувувати тести з нуля практично без людського контролю. Так, ШІ видаляє всі зайві сценарії для прискорення процесу тестування;
- ШІ дає можливість відбудувати нову матрицю відстеження вимог для розширення тестового покриття;
- ґрунтуючись на поведінці користувачів, машинне навчання допоможе швидше і більш точно відслідковувати існуючі проблеми та прогнозувати потенційні проблеми та загрози
- Машинне Навчання та ШІ допомагатимуть налаштувати складні та збалансовані процеси, де вплив людського фактору зводиться до мінімуму, а тестове покриття розширюється.

Таким чином, Штучний Інтелект спростить роботу команди тестувальників проекту. Це дозволить доставляти якісний продукт і забезпечувати поліпшений користувальницький досвід.

3. Автоматизація виконання тестових сценаріїв розвивається, як наслідок розвитку штучного інтелекту. QA команди зможуть сконцентрувати свій час і зусилля на проведенні нових експериментів, ніж на обробці потреб тестування. Слід зауважити, що автоматизація тестування не передбачає відмову від мануального тестування. Більш важливий пошук балансу між ручними і автоматичними тестами.

4. За останні 30 років ІТ-ринок застосовував чимало методик розробки програмного забезпечення. Спочатку це була каскадна модель (waterfall model), де інтеграція відбувається на завершальній стадії збірки, а виявлення помилок тягне за собою непередбачену затримку релізу.

В основі Agile методології розробки лежить ітеративний підхід, де темпи збирання і релізу диктують тривалість спринту [6]. Це призводить до збільшення швидкості роботи за рахунок нехтування необхідними етапами: деякі оновлення або виправлення не тестуються, що впливає на якість розробки.

Ці обставини багато в чому визначили вектор розробки та тестування програмного забезпечення. Наразі кожна компанія, яка прагне до поліпшення своїх робочих процесів сьогодні активно проявляє інтерес до CI/CD.

Agile фокусується на взаємодії між бізнесом і командою розробників [7, 8], в той час як методологія CI/CD - на взаємодії розробників і адміністратора інфраструктури. Суть такого підходу полягає в тому, що на кожному етапі розробки програмного забезпечення включаються різні типи автоматичних тестів з подальшою доставкою і розгортанням коду. А її головна перевага полягає в тому, що помилки різного роду можна виявляти миттєво, а тому вдається уникнути затримки термінів, краще обробити кожен неточність.

Також, CI/CD дозволяє в повній мірі реалізувати на практиці і концепцію DevOps.

Список використаних джерел

- [1] World Quality Report 2021: основные выводы о качестве ПО на 2020-2021 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.brighttalk.com/webcast/13185/456429/world-quality-report-2021-2020-2021> - World Quality Report 2021: основные выводы о качестве ПО на 2020-2021 гг. (дата звернення: 4.05.21)
- [2] Долгушев Р. А., Киричек Р. В., Кучерявый А. Е. Обзор возможных видов и методов тестирования Интернет вещей // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Том 4. No 2. С. 1–11.
- [3] Куликов, С.С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. — 3-е изд. — Минск: Четыре четверти, 2020. — 312 с.
- [4] Уиттакер Дж., Арбон Дж., Каролло Дж. Как тестируют в Google - изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2014. – 320 с.
- [5] O. Mnushka and V. Savchenko, "Security Model of IOT-based Systems," 2020 IEEE 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine, 2020, pp. 398-401, doi: 10.1109/TCSET49122.2020.235462.
- [6] O. Shaposhnikova, V. Kirvas, «Application of the agile methodology in the practice of project-based learning in the training of IT specialists», Системи обробки інформації № 4 (163), 2020. С. 94-100.
- [7] О.П. Шапошнікова, «Формування проектної команди при застосуванні технології проектного навчання», Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології і мехатроніка» 2020. с. 359-363.
- [8] О.В. Мнушка, В.М. Савченко, «Формування та керування командою розробників програмного забезпечення», Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків, НТУ "ХПІ", 2020. №1(3). С. 99– 112. DOI: 10.20998/2411-0558.2020.01.09

УДК 378

**ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ ПЕРШОКУРСНИКІВ ДО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДІ
ВИЩОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС КАРАНТИНУ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19***Догадайло Я.В., Водолажська Т.О.**Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

Проведення роботи зі здобувачами вищої освіти першого року навчання (першокурсниками), що спрямована на їх адаптацію до нової системи навчання та засвоєння ролі студента є одним з найважливіших завдань закладу вищої освіти (ЗВО). Першокурсник 2021 року це представник покоління Z – «цифрового покоління» (ті, хто народився після 2000-х років), яке проходило соціалізацію в епоху бурхливого розвитку інформаційних технологій. «Принципова відмінність цього покоління полягає в тому, що технології у нього «в крові», діти користуються ними вже зовсім на іншому рівні, так як зростають в епоху смартфонів... Те, що попередні покоління називали «технологіями майбутнього», для покоління Z вже сьогодення» [1]. Це є сильним боком першокурсників під час on-line навчання в умовах карантину під час пандемії COVID-19. В свою чергу карантин передбачає самоізоляцію, що для представника покоління Z не є проблемою з власної точки зору, але викликає проблеми у розвитку їх комунікативних навичок (управління людьми, співпраця з іншими, переговори), які є складовими ТОП-10 навичок 2025 року [2], тому під час адаптації необхідно обов'язково забезпечити розвиток і цих навичок, не дивлячись на умови самоізоляції під час карантину.

Перший рік навчання у будь-якому ЗВО є найбільш проблемним, академічна реальність 2021 року усунула деякі труднощі, що виникали у першокурсника під час традиційного навчання, але і додала нових, що виникли під час on-line навчання. В цьому році першокурсники стикнулися з такими труднощами як: значне збільшення обсягу навчального навантаження, складність засвоєння нових дисциплін; налагодження взаємовідносин з одногрупниками при відсутності очного спілкування; розуміння та пристосування до вимог викладачів ЗВО при відсутності очного спілкування; необхідність самоорганізації власного життя під час карантину; зміна

звичного режиму дня; опустілі гуртожитки; психологічне напруження, що супроводжує «карантинне» навчання; деяка перевантаженість завдань для самостійної роботи під час карантину; неякісний інтернет та інше. Все це може призвести до стресових реакцій при відсутності заходів з боку ЗВО щодо адаптації. Ці заходи повинні урахувати психологічні особливості сучасних першокурсників, представників покоління Z, а саме: нетерплячість; висока імпульсивність; відсутність самокритичності; виражений індивідуалізм та інтелектуальний потенціал; високі техногенні комунікативні навички; кліпове мислення; інфантилізм; егоцентризм; низькі людські комунікативні навички; легкість знаходження необхідної інформації; низька стресостійкість та висока особиста тривожність; відсутність завзятості в досягненні цілей; наявність високих запитів при відсутності навичок вирішення труднощів; некритичність до своїх дій; більша чутливість до покарань ніж до заохочень; несамотійність; відсутність самоорганізації і тому висока потреба у організуючій та контролюючій допомозі дорослого [3].

Такі особливості вимагають закріплення за кожною групою першокурсників двох кураторів – викладача і студента старшого курсу, які б здійснювали необхідну допомогу, виходячи з власного досвіду роботи та навчання. Куратору необхідно знаходитися у перманентному спілкуванні з першокурсниками, це: використання соціальної мережи (створення групи з всіма членами групи, кураторами – викладачем та студентом старшого курсу; індивідуальна взаємодія); проведення кураторських годин on-line; телефонний зв'язок та інше Ці заходи дозволять першокурсникам розвинути комунікативні навички та відчувати підтримку з боку викладача та студентства ЗВО, це дозволить зняти рівень соціальної напруженості першокурсників, зменшити їх страхи, що позитивно вплине на їх комфортний психоемоційний стан, і, як наслідок, забезпечить процес адаптації. Окрім того в якості додаткових ш ляхів адаптації першокурсників до процесу навчання варто запропонувати: надання на руки або краще розміщення на сайті кафедри з можливістю скачування технологічної карти дисциплін (графік навчального процесу по кожному предмету). У графіку треба відобразити всі види навчальної діяльності першокурсника, види звітності, заліків, іспитів та терміни їх здачі з вказанням прізвища, ім'я та по батькові викладачів, що

здіянні, під час навчання у відповідному семестрі, та їх контактами, також в ньому повинно надати контактну інформацію про викладача-куратора, куратора-студента старшого курсу та розпис дзвінків в двох корпусах ХНАДУ. Це дозволить першокурснику розвинути навичку самоорганізації. В якості організуючої допомоги також достатньо цікавим, на думку авторів, є створення на сайті кафедри або університету взагалі в розрізі його кафедр так званого «Довідника першокурсника», в якому буде відображена вся корисна для першокурсника інформація. Таким чином, виходячи з психологічних особливостей сучасних першокурсників були запропоновані основні шляхи їх адаптації до навчання у ХНАДУ під час карантину в умовах пандемії COVID-19.

Список використаних джерел

- [1] Лебедева С. Н., ““Цифровое поколение” студентов: особенности подготовки и формирование конкурентных преимуществ учреждений образования потребительской кооперации Беларуси”, на *IV Междунар. науч.-практ. конф. Актуальные проблемы развития экономики и образования*, Душанбе, 2016. с. 17–21.
- [2] “Топ-25 навыков, востребованных в 2025 году”. *Освіторія. Медіа* : веб-сайт. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://osvitoria.media/ru/experience/top-25-navychook-zatrebuemyh-u-2025-rotsi-2/>. Дата обращения: Апр.12,2021.
- [3] Кулакова А. Б., “Поколение Z: теоретический аспект”, *Вопросы территориального развития*, Вып 2 (42), с. 1-10, 2018. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokolenie-z-teoreticheskiy-aspekt>. Дата обращения: Апр.12,2021.
- [4] Олейник Е. В., Муталова Д. А., Безенкова Т. А., Мананникова А. В., “Изучение проблемы адаптации студентов вуза в условиях самоизоляции к on-line обучению с применением дистанционных образовательных технологий”, *Современное педагогическое образование*, № 5, с. 72-72, 2020. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-problemy-adaptatsii-studentov-vuza-v-usloviyah-samoizolyatsii-k-on-line-obucheniyu-s-primeneniem-distantcionnyh>. Дата обращения: Апр.12,2021.

УДК 004.42

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ

Мацій О.Б., Луняк І.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Об'єктом дослідження є процес розробки відмовостійкого програмного забезпечення із заданим функціоналом та дизайном інтерфейсу.

Предметом дослідження є проблема забезпечення отримання достатньої кількості даних для побудови детальної карти зарядних станцій для електромобілів.

Ціллю дослідження є забезпечення доступу власників електромобілів до детальної карти зарядних станцій, виведення детальної інформації про них, та можливість прокладання маршруту до обраної зарядної станції.

Актуальність дослідження полягає в тому, що на початок 2021 року кількість електромобілів, як в Україні так і всьому світі, зростає в геометричній прогресії. На теперішній час лінійка електромобілів включає в себе як дорогі моделі, так і більш бюджетні, цілком доступні для населення середнього класу [1].

За даними різних аналітичних видавництв світового рівня автомобілі на електротязі зможуть повністю витіснити автомобілі з двигунами внутрішнього згоряння вже до 2050 року.

Після проведення детального аналізу ОС було встановлено, що додаток потрібно розробляти під ОС Android у програмному забезпеченні Visual Studio, а саме за допомогою Xamarin.Forms.

Аналіз платформи розробки. Xamarin.Forms являє собою платформу, що націлена на створення кросплатформових застосунків під Android, iOS, Universal Windows Platform [1].

Є визначені статистичні дані, що значна частина програмних додатків розробляється відразу для декількох ОС, однак неминуче при цьому

розробники зіштовхуються з наступними труднощами:

- розробники вимушені підлаштовувати додаток під вимоги інтерфейсу для конкретної платформи.

- різні API – різниця в реалізації функціоналу API вимагає додаткового часу на аналіз при розробці для кожної платформи.

- різні платформи для розробки. Наприклад, для створення додатків під iOS необхідне відповідне середовище Mac OS X та ряд специфічних інструментів по типу Xcode.

В якості мови програмування обирається Objective-C або Swift. Для Android відповідно Android Studio, Eclipse і т. п., а для більшості додатків використовується Java або Kotlin.

Такий широкий діапазон платформ, засобів розробки та мов програмування не може якісно впливати на терміни розробки застосунків. Тому надзвичайно ефективним рішенням є інструмент розробки відразу для всіх платформ одночасно [2-6].

Саме таким рішенням є Xamarin.Forms, що дозволяє створювати єдину логіку додатку з використанням C# та .NET відразу для трьох платформ: Android, iOS, UWP [7].

Використання Xamarin.Forms має такі переваги:

- в процесі розробки створюється єдиний код для всіх платформ;
- Xamarin надає прямий доступ до нативних API кожної платформи;
- при створенні додатку використовується платформа .NET та мова програмування C# (а також F#), що є достатньо ефективним;
- крім основних ОС Xamarin.Forms підтримує додаткові, такі як MacOS, WPF, GTK# [8-10].

На висновок слід зазначити, що масштабування додатку може проводитись не тільки в глибину, тобто в напрямку розширення функціоналу, а й в ширину, тобто підготовка даного додатку до використання на пристроях з операційними системами iOS та UWP, що в умовах теперішньої популярності продукції від Apple зможе значно розширити аудиторію

користувачів розробленого застосунку.

Список використаних джерел

- [1] Алексієв О.П., Алексієв В.О., Маций М.Є. Інформаційна соціалізація учасників дорожнього руху. Відкриті інформаційні та комп'ютерні технології, 2020. № 89. С. 91-103.
- [2] Bring Stunning Animations to Your Apps with Lottie | Xamarin Blog [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.xamarin.com/bring-stunninganimations-to-your-apps-with-lottie/>
- [3] Microsoft Azure Cloud Computing Platform & Services [Он-лайн]. Доступно: <https://azure.microsoft.com/en-us/>
- [4] Маций О. Б., Ніжников А. В. Огляд інформаційних сервісів для роботи з тривимірними моделями. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ, 2019. Випуск 87, С. 43-49.
- [5] Matsiy O. Using dynamic content to increase relevance. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ. 2021. Випуск 92. Том 1, С. 34-38.
- [6] О.В. Мнушка, Б.О. Котенко, В.М. Савченко, «Аналіз вимог та розробка прототипу навчаючого програмного забезпечення для мобільних платформ», Вісник ХНАДУ. Вип. 92, т. 1, Харків, 2021, С. 51-59.
- [7] Lilikovych, S.O., Sokol, V.E. A Human-Centered Approach to Assessment of Team Diversity in Multi-Version Software Development. Proceedings of the PhD Symposium at 13th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications co-located with 13th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications / Ed. by Frédéric Mallet, Grygoriy Zholtkevych. PhD Symposium at ICTERI 2017 no. 1, 2017, P. 18–21.
- [8] SmarterASP.NET | Easy Plan Upgrade/Downgrade [Он-лайн]. Доступно: https://www.smarterasp.net/hosting_plans
- [9] Artifactory – Universal Artifact Repository Manager – JFrog [Он-лайн]. Доступно: <https://jfrog.com/artifactory/>
- [10] SQLite Home Page [Он-лайн]. Доступно: <https://www.sqlite.org/index.html>

УДК 004

**РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СХЕМИ
ПЕРЕСУВАННЯ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ З ОМИНАННЯМ
ПЕРЕШКОД**

Бойко Д.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

В наш час існує багато алгоритмів знаходження найкоротшого шляху між об'єктами, однак на практиці виникають випадки, коли потрібно не тільки обійти всі перешкоди на шляху і потрапити з початкової точки в кінцеву. Може скластися ситуація, коли на цій траєкторії потрібно, так само, відвідати безліч інших точок в певному порядку. В цьому випадку потрібно розбити траєкторію об'єкта, від початкової до кінцевої точки, на ряд ділянок, визначивши їх у вигляді проміжних пунктів планованого маршруту і визначити тим самим логіку побудови траєкторії при відсутності перешкод. У разі наявних перешкод визначити додаткові пункти планованого маршруту для їх обходу.

Такі задачі дуже актуальні для побудови траєкторії БПЛА, які широко використовуються в цивільних областях, наприклад, для вирішення завдань моніторингу поверхні Землі, спостереження за об'єктами транспортної інфраструктури. З бурхливим розвитком БПЛА, здатним рухатися в умовах складного рельєфу, завдання планування маршруту, що дозволяє уникнути зіткнень з перешкодами, актуальна для різних областей застосувань [1].

Дивлячись на успіх ДП у розробці системи керування дронами з мобільних гаджетів, ведучі компанії по розробці сучасних літальних апаратів намагаються придбати готові рішення або почали власну розробку таких систем. Таким чином, на ринку склалися об'єктивні передумови для успішного впровадження нових підходів в області управління літальними апаратами.

В даній роботі об'єктом дослідження є процес побудови траєкторії руху для літального апарату між заданими точками з урахуванням перешкод, а

предметом дослідження - створення алгоритму для побудови траєкторії руху об'єкта, що враховує перешкоди на шляху.

Математична постановка задачі

Нехай в деякій площині D існують точки t_i , $i = 1..n$, кожна з яких має свій пріоритет відвідування та координати $t_i\{x_i; y_i\}$; на цій площині є множини точок P_j , $j = 1..m$, які описують периметри певних m геометричних фігур. Також є точка L , що пересувається та має окіл з радіусом r .

Необхідно побудувати траєкторію руху точки L від точки t_1 до t_2 , від точки t_2 до t_3 , ..., від точки t_{n-1} до t_n , не чіпляючи множин P_j з урахуванням окілу r .

Математичний метод побудови додаткової точки

На площині D розташовуються множини точок P_j , $j = 1..m$, які описують периметри m геометричних фігур у формі прямокутника, трикутника і кола.

Так само, на площині розташовуються точки t_i , $i = 1..n$, які є обов'язковими для відвідування точкою L . Траєкторія руху точки L , з'єднує точки t_i , $i = 1..n$ в порядку пріоритету i . Існують випадки, в яких траєкторія руху точки L на площині D може перетинати периметри деяких геометричних фігур, що є неприпустимим (рис.1.). На цих відрізках траєкторію точки L , треба змінити, шляхом додавання додаткових точок, таким чином, щоб оновлена траєкторія точки L оминала периметри перешкод (рис.2).

Для того щоб визначити чи потрібно будувати додаткові точки, потрібно перевірити факт перетину траєкторії руху і периметрів перешкод [2].

Побудова додаткової точки у випадку перешкоди прямокутної форми

Побудова додаткової точки B в разі перешкоди прямокутної форми зображена на рис. 3.

У разі, коли на шляху траєкторії виникла перешкода прямокутної форми необхідно визначити у якій грані прямокутника сталося зіткнення (гр.Т₃Т₄ на рис.3). Це визначається шляхом порівняння розташування точок відрізка

траєкторії, який перетнув фігуру. Коли грань прямокутника виявлена, необхідно визначити з якої сторони від середини грані сталося зіткнення. І до кута найближчого до місця зіткнення (к. T_4 на рис.3). додати необхідну відстань по x і по y , це значення є зоною безпеки і вибирається відповідно до завдання. На цій відстані будується додаткова точка (т. В на рис.3).

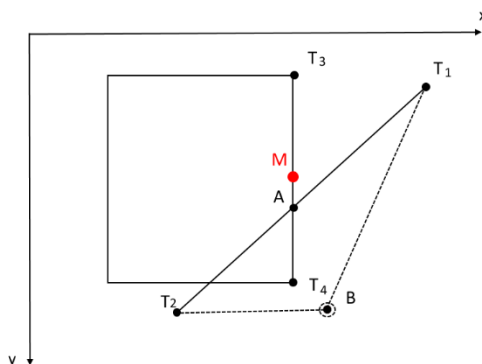


Рисунок 3 – Побудова додаткової точки В в разі перешкоди прямокутної форми

Побудова додаткової точки у випадку перешкоди трикутної форми

Побудова додаткової точки В в разі перешкоди трикутної форми показано на рис. 4.

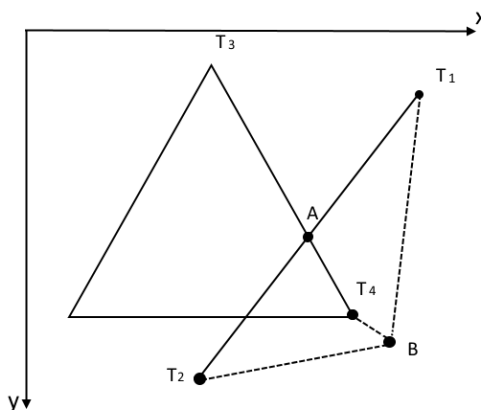


Рисунок 4 – Побудова додаткової точки В в разі перешкоди трикутної форми

У разі, коли на шляху траєкторії виникла перешкода трикутної форми необхідно визначити у якій грані трикутника сталося зіткнення. Це

визначається шляхом порівняння розташування точок відрізка траєкторії, який перетнув фігуру. Коли грань трикутника виявлена, визначаємо, де розташована кінцева точка відрізка траєкторії (т. T_2 на рис.4) відносно до основи трикутника. На рис. 4 кінцева точка відрізка траєкторії знаходиться нижче основи трикутника, тому додаткова точка (т.В на рис.4). будується від правого кута трикутника (к. T_4 на рис.4) на необхідній відстані по x і по y , це значення є зоною безпеки і вибирається відповідно до завдання.

Побудова додаткової точки у випадку перешкоди у формі кола

Побудова додаткової точки В в разі перешкоди круглої форми показано на рис. 5.

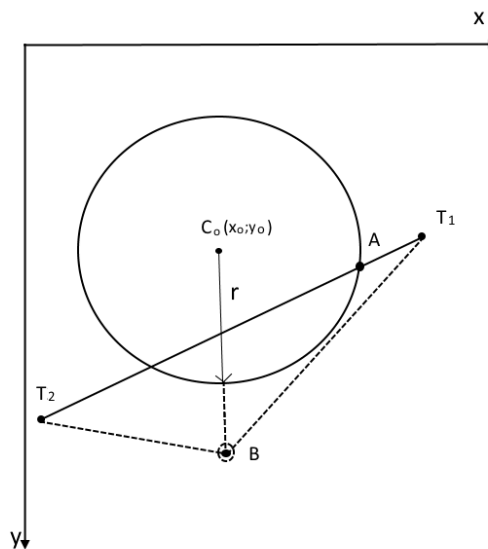


Рисунок 5 – Побудова додаткової точки В в разі перешкоди круглої форми

У разі, коли на шляху траєкторії виникла перешкода у формі кола необхідно визначити як траєкторія перетинає коло по відношенню до центру: зверху, знизу, праворуч, ліворуч. На рис. 5 траєкторія руху об'єкта перетинає коло знизу, щодо центру. Тому додаткова точка (т. В на рис.5) будується від контуру кола на необхідній відстані по y , це значення є зоною безпеки і вибирається відповідно до завдання.

Умови закінчення роботи алгоритму

Алгоритм діє поки все обов'язкові точки маршруту не будуть пройдени.

Після їх проходу буде отримано оновлений план побудови траєкторії з обходом перешкод.

Для наглядного прикладу роботи алгоритму був розроблений додаток.

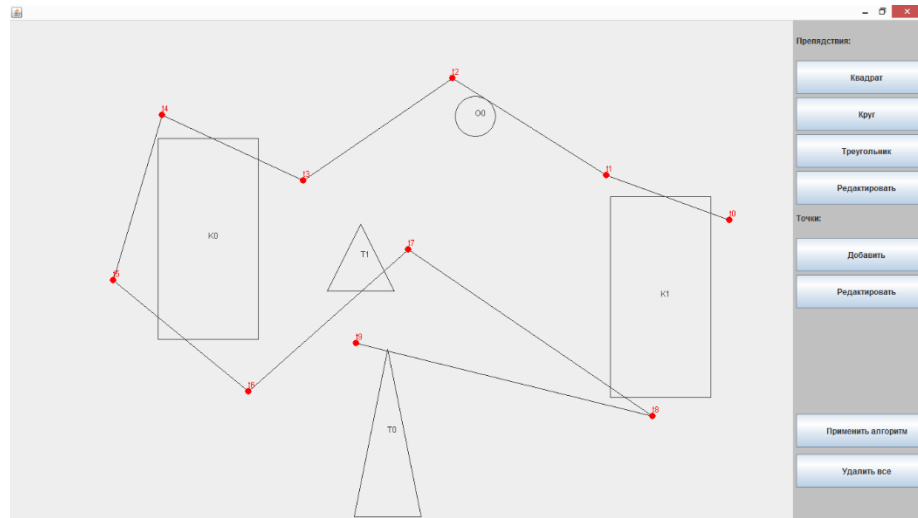


Рисунок 1 – Приклад задання карти точок та перешкод на шляху рухомого об'єкта.

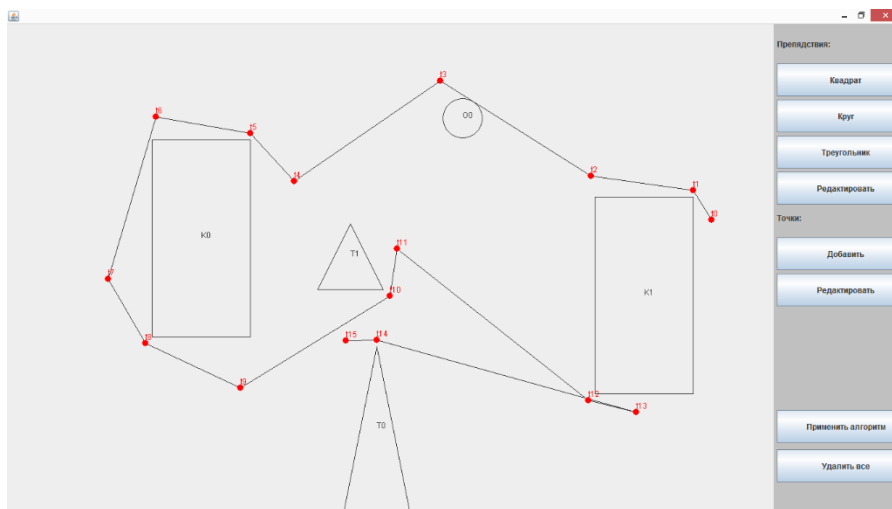


Рисунок 2 – Застосування алгоритму до заданої карти перешкод для рухомого об'єкта

Висновки. У вже існуючих алгоритмів пошуку шляху розглядається задача знаходження найкоротшого шляху від однієї вершини графа до іншої не зважаючи на черговість відвідування вершин графа. У розробленому

алгоритмі черговість відвідування точок враховується шляхом присвоєння кожній точці пріоритету. Чим вище пріоритет точки, тим раніше об'єкт повинен її відвідати. Цей алгоритм зручно застосовувати у випадках, коли на траєкторії руху об'єкта від стартової точки до кінцевої знаходяться інші точки, які є обов'язковими для відвідування на даній ділянці, і відвідати точки потрібно в порядку їх пріоритету.

Список використаних джерел

- [1] Алгоритмы предполетного квазиоптимального определения маршрутов группы беспилотных летательных аппаратов. / С. А. Норсеев. – 2017. – 20с. – (Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук).
- [2] Методика расчета траекторий полета беспилотных летательных аппаратов для наблюдения за / А.В. Марков, В.И.Симаньков.// ДОКЛАДЫ БГУИР – 2019. – № 4 (122) – С. 57-63.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧ КІНЕМАТИКИ ТА ДИНАМІКИ ГОМІЛКОВОСТОПНОГО МЕХАНІЗМУ РОБОТА

Середа Ю.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Розглядається комплексна задача розрахунку сил, прикладених до валиків стоп і хрестовин гомілковостопного механізму.

Мета роботи: реалізувати програмне забезпечення для вирішення зазначеного завдання. На підставі розроблених програм провести розрахунки ходьби робота. В результаті отримати розрахунок сил, прикладених до валиків стоп і хрестовин гомілковостопного механізму. За цим силам визначити сили, що діють на деталі гомілковостопного механізму - валики хрестовини і стопи.

Основний матеріал. Дослідження ДКР в даний час є однією з найбільш цікавих тем в області робототехніки. З точки зору управління і ходьби проекти можна поділити на дві категорії. Перша група вимагає точного знання

характеристик робота включаючи масу, розташування центру мас та моменти інерції кожної ланки для підготовки ходьби моделей. Тому, вона, в основному, залежить від точності моделі.

Також, є друга група, яка використовує обмежені знання динаміки, це розташування загального центра мас, повного кутового моменту, і т.д. Так як контролер не знає про структуру системи, цей підхід багато в чому опирається на контроль зворотного зв'язку. Ми можемо назвати це обернений маятниковий підхід, оскільки використовується обернена модель маятника.

Розвинута нова модель ходьби що дозволяє довільно розміщати стопу на основі суміші точки нульового моменту («zero moment point», ZMP) [1] Коли ми застосовуємо обмеження на обернений маятник таким чином, що маса повинна рухатися уздовж довільної певної площини, ми отримуємо просту лінійну динаміку оберненого маятника (рис. 1.1). Якщо площина горизонтальна, то динаміка буде представлена в вигляді диференційного рівняння [2]-[3].

На рис. 1.2, використовується «візкова» модель (де в якості координати ξ може виступати абсциса x або ордината y центру мас (COM) возика, що збігається з центром мас робота) телескопічного оберненого маятника (див. рис. 1.1). Зображений візок з деякою масою m . Як показано на рисунку, ніжка стола занадто мала, щоб візок перебував на краях. Однак, якщо візок розганяється з належною швидкістю, стіл може триматися у вертикальному положенні на деякий час. В даний момент, ZMP існує всередині стопи. Коли ми представляємо робот в якості моделі з візком на столі і даємо рух візку як траєкторії центру мас робота.

Алгоритм рішення всієї задачі

1) Розрахунок сил на підшвах стоп при двохопорній і одноопорній фазі ходьби. Двохопорна фаза ходьби має місце в самий початковий проміжок часу до відриву однієї з ніг від по-поверхні ходьби і під час зміни опорної ноги;

2) задаємо закони зміни координат центру мас робота і

координати центральних точок на підошвах стоп, виходячи з даних по ході. Проводимо розрахунок зворотної кінематики - визначаємо закони зміни у часі 12-ти кутів в зчленуваннях нижніх кінцівок і координат центру таза, вважаючи, що таз разом з тулубом рухається прямолінійно поступально;

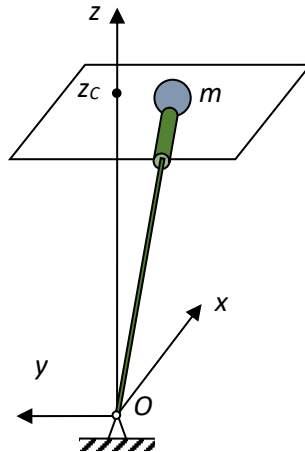


Рисунок 1.1-Телескопічний маятник зі зв'язком

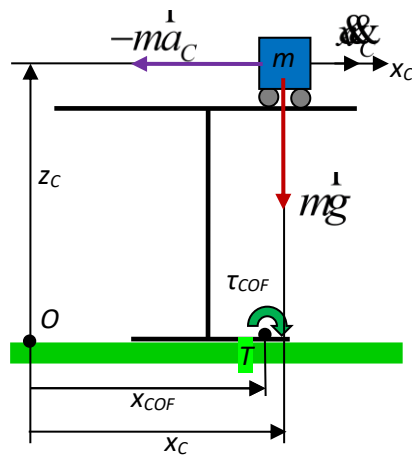


Рисунок 1.2 - Модель з візком на

3) цей розрахунок формує закон руху всіх ланок нижніх кінцівок. З огляду на тепер сили тяжіння і сили інерції всіх ланок, а також реакції ґрунту на підошвах, знайдемо ці реакції;

4) для цього розглянемо 2 методу – кінетостатичний і

динамічний:

а) кінетостатичний метод. Враховуємо в якості реакцій ґрунту:

– для двухопорної фази – 3 взаємно перпендикулярних складових сили на кожній стопі, разом, 6 невідомих;

- для одноопорного фази – 3 взаємно перпендикулярних складових сили і 3 складових моменту, разом, також, 6 невідомих.

Всі ці складові прикладаємо до центральної точки опорних стоп. Згідно з принципом Д'Аламбера складаємо 6 рівнянь, з яких знаходимо невідомі;

б) динамічний метод. Змоделюємо взаємодію опорних стоп з землею введенням сил пружності і дисипації, направлених за трьома взаємно перпендикулярним напрямом. Локалізуємо ці сили в 4-х кутах стоп. Разом маємо для одноопорної фази ходьби 12 сил пружності ґрунту і 12 сил дисипації, а для двухопорної – 24 сили пружності ґрунту і 12 сил дисипації. Ці сили лінійно залежать від величини і швидкості деформації ґрунту в кутах стоп. Невідомими тут, якраз, і є ці величини деформації. У кожен момент часу положення стоп визначається рішенням оберненої задачі кінематики (точніше умовами ходьби). З іншого боку, ці положення визначаються рішенням завдання динаміки з відомими кутами в шарнірах і невідомими деформаціями ґрунту (і їх швидкостями). Динамічна модель в обох зазначених завданнях – позиціонування і стеження однакова. За узагальнені координати можна взяти 3 картезіанські координати центру таза і 3 кута Крилова його орієнтації. Тоді положення стоп (їх кутів) однозначно визначиться цими узагальненими координатами і кутами в шарнірах ніг. Відмінність координат кутів стоп від заданого завдання оберненої кінематики дасть шукані деформації, від яких залежать сили пружності і дисипації. Ці сили будуть ліквідувати неузгодженість між заданим і поточним становищем стоп, а, значить, між заданим і поточним становищем робота в кожен момент часу. При цьому можна ще врахувати, що сили пружності і дисипації будуть діяти, якщо аплікати кутів стоп будуть негативні (тобто при контакті стопи з ґрунтом). При відриві стопи від ґрунту, тобто для неопорної стопи ці сили пропадають і

залишаються тільки на опорній стопі. Тому проводити розрахунок без поділу на одноопорну і двоопорну фази;

5) розрахунок сил, прикладених до валиків стоп і хрестовин голеностопного механізму.

Висновки. Був розроблений алгоритм для написання коду програми, вивчення існуючих методів для розв'язання поставленої задачі та розширення знань в області задачі. Була розв'язана обернена задача кінематики, визначений рух центра мас по характеристикам ходи. Актуальність роботи присвячена проектуванню ходи двоногих роботів.

Список використаних джерел

- [1] Вукобратович М. Шагающие роботы и антропоморфные механизмы. / М. Вукобратович — М.: Мир, 1980. — 544 с.
- [2] Jung-Yup Kim, Ill-Woo Park and Jun-Ho Oh. Walking Control Algorithm of Biped Humanoid Robot on Uneven and Inclined Floor. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, April 2007, Volume 48, Issue 4, pp 457–484.
- [3] S.Kajita, F. Kanehiro, K. Kaneko et al., “Biped Walking Pattern Generation by using Preview Control of Zero-Moment Point,” *Proc. of IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation*, pp.1620-1626, 2003.
- [4] Андреев Ю. М. О динамике голономных систем твердых тел / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // *Прикл. механика*. — 2005. — Т. 41, №7. — С. 130—138.
- [5] Андреев Ю. М. Новая система компьютерной алгебры для исследования колебаний структурно-сложных голономных и неголономных систем твердых тел / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // *Надежность и долговечность машин и сооружений : междунар. науч.-техн. сбор. НАН Украины*. — К.: ИПП им. Писаренко Г. С., Ассоциация «Надежность машин и сооружений», 2006. — Вып. 26. — С. 11—18.
- [6] Буркин А.Н. Попов А.В. Особенности кинематики и динамики стопы, требующие учета при разработке методов и средств оценки при изгибе, 2013 . — С. 42. — 47.

УДК 004.62

ОЦІНКА ВИБОРУ ПРОДУКТУ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Сотников А. Д., Пронін С.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Можливість на основі загальнодоступних даних створювати програми для оцінки переваг окремих користувачів може бути використано, зокрема, в сфері інтернет-комерції — знання про те, який товар краще для покупця, допомагають ефективніше організувати контекстні пропозиції товарів, що в свою чергу веде в збільшення ефективності бізнесу в цілому.

Технологія машинного навчання на основі аналізу даних бере початок в 1950 році, коли почали розробляти перші програми для гри в шашки. За минулі десятиліття загальний принцип не змінився. Зате завдяки бурхливому зростанню обчислювальних потужностей комп'ютерів багаторазово ускладнилися закономірності і прогнози, створювані ними, і розширилося коло проблем і завдань, що вирішуються з використанням машинного навчання [1].

Щоб запустити процес машинного навчання, для початку необхідно зібрати інформацію і сформувати інформаційний масив придатний для алгоритму який буде обробляти запити. Процес навчання триває і після виданих прогнозів, чим більше даних ми проаналізували програмою, тим більш точно вона розпізнає потрібні зображення.

Таким чином основна ідея машинного навчання полягає в тому, щоб навчити комп'ютер "вчитися", тобто виокремлювати з будь-яких даних корисні знання.

У зв'язку з швидким зростанням обсягу інформації виникає гостра необхідність в обробці та структуруванні цієї інформації для її подальшого використання в навчанні моделі, яка на виході буде давати результат. Першим етапом побудови моделі класифікації є збір і попередня обробка даних – цей

процес знаходиться на стику таких розділів як: Великі данні(Big data) [2] та інтелектуальний аналіз даних (Data Mining) [3].

Огляд методів та алгоритмів класифікації

Вирішити задачу оцінки вибору користувачем того або іншого продукту можливо за допомогою різних методів класифікації.

Побудова класифікатора дає можливість оцінити переваги вибору на основі аналізу інформації о перевагах користувачів.

У машинному навчанні завдання класифікації вирішується з використанням навчання з учителем, оскільки класи визначаються заздалегідь і для прикладів навчальної множини мітки класів задані. Аналітичні моделі, вирішуючи задачу класифікації, називаються класифікаторами.

До числа поширених методів вирішення задачі класифікації відносяться:

- нейронні мережі;
- логістична і пробіт-регресія;
- дерева рішень;
- метод найближчого сусіда;
- метод опорних векторів;
- дискримінантний аналіз;
- байєсівська(наївна) класифікація.

Для побудови класифікатора використаємо штучну нейронну мережу.

Нейронні мережі – це один з напрямків досліджень в області штучного інтелекту, засноване на спробах відтворити нервову систему людини. А саме: здатність нервової системи навчатися і виправляти помилки, що має дозволити змоделювати, хоча і досить грубо, роботу людського мозку.

Здатність до моделювання нелінійних процесів, роботи з зашумленими даними і адаптивність дають можливості застосовувати нейронні мережі для вирішення широкого класу завдань. В останні кілька років на основі нейронних мереж було розроблено багато програмних систем які охоплюють найрізноманітніші галузі: розпізнавання образів, обробка зашумлених даних,

доповнення образів, асоціативний пошук, класифікація, оптимізація, прогноз, діагностика, обробка сигналів, абстрагування, управління процесами, сегментація даних, стиснення інформації, складні зображення, моделювання складних процесів, машинний зір, розпізнавання мови [3].

Багатошаровий перцептрон (MLP). Нейронна мережа на основі MLP являє собою систему з пов'язаних між собою шарів нейронів. Кожен нейрон характеризується функцією активації, яка перетворює вхідний сигнал нейрона у вихідний. Зв'язки нейронів з іншими нейронами характеризуються коефіцієнтами – так званими вагами зв'язку. Важливим фактором у навчанні нейронної мережі є вид вхідних даних. Для досягнення найкращих результатів необхідно попередньо провести відображення даних на діапазон

$[-1;1]$ за допомогою операцій центрування і масштабування (1).

$$x_n = \frac{(x - m_x)}{m_x}. \quad (1)$$

Процес навчання є ітеративною послідовністю операцій розрахунку вихідного сигналу мережі та подальшого коректування ваг зв'язків. В якості алгоритму коригування ваг в мережах на основі MLP зазвичай застосовується алгоритм зворотного поширення помилки.

Алгоритм зворотного поширення помилки (Back propagation algorithm). Алгоритм зворотного поширення помилки – популярний алгоритм навчання 227-шарових нейронних мереж прямого поширення (багатошарових перцептронів). Відноситься до методів навчання з учителем, тому вимагає, щоб в навчальних прикладах були задані цільові значення. Також є одним з найбільш відомих алгоритмів машинного навчання.

Даний алгоритм належить до класу градієнтних алгоритмів, т. е. зміни ваг зв'язків виробляються в напрямку мінімізації градієнта помилки. Помилка прогнозу при навчанні дорівнює різниці сигналу на виході мережі і еталонного значення виходу, відповідного вхідним даними (2).

$$e_i = (y_i - d_i). \quad (2)$$

Навчання мережі необхідно виконувати до тих пір, поки середня величина помилки за одну епоху навчання зменшується. Подальше навчання зазвичай приводить до погіршення аналітичних можливостей нейронної мережі. Навчання мережі проводилося за допомогою алгоритму зворотного поширення помилки та алгоритму градієнтного спуску.

В основі ідеї алгоритму лежить використання вихідній помилки нейронної мережі (3) для обчислення величин корекції ваг нейронів в її прихованих шарах:

$$E = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k (y - y')^2, \quad (3)$$

де k - число вихідних нейронів мережі, y - цільове значення;

y' - фактичне вихідне значення.

Алгоритм є ітеративним і використовує принцип навчання «по кроках» (навчання в режимі on-line), коли ваги нейронів мережі коригуються після подачі на її вхід одного навчального прикладу.

На кожній ітерації відбувається два проходи мережі - прямий і зворотний. На прямому вхідний вектор поширюється від входів мережі до її виходів і формує певний вихідний вектор, що відповідає поточному (фактичного) стану ваг. Потім обчислюється помилка нейронної мережі, як різниця між фактичним і цільовим значеннями. На зворотному проході ця помилка поширюється від виходу мережі до її входів, і проводиться корекція ваг нейронів відповідно за формулою 4:

$$\Delta w_{j,i}(n) = \frac{-\eta \partial E_{av}}{\partial w_{ij}}, \quad (4)$$

де $w_{j,i}$ - вага і-й зв'язку j -го нейрона;

η - параметр швидкості навчання, який дозволяє додатково керувати величиною кроку корекції;

Δw_{ji} з метою більш точного налаштування на мінімум помилки і підбирається експериментально в процесі навчання (змінюється в інтервалі від 0 до 1).

Стохастичний градієнтний спуск. Цей алгоритм відноситься до оптимізаційних алгоритмів та використовується для налаштування параметрів моделі машинного навчання. При стандартному (або «пакетному», «batch») градієнтному спуску для коригування параметрів моделі використовується градієнт. Градієнт зазвичай вважається як сума градієнтів, викликаних кожним елементом навчання. Вектор параметрів змінюється в напрямку антиградієнта з заданим кроком. Тому стандартному градієнтному спуску потрібно один прохід по навчальних даних до того, як він зможе змінювати параметри. При стохастичному (або «оперативному») градієнтному спуску значення градієнта апроксимується градієнтом функції вартості, обчисленому тільки на одному елементі навчання. Потім параметри змінюються пропорційно наближеному градієнту. Таким чином параметри моделі змінюються після кожного об'єкта навчання. Для великих масивів даних стохастичний градієнтний спуск може дати значну перевагу в швидкості в порівнянні зі стандартним градієнтним спуском. Між цими двома видами градієнтного спуску існує компроміс, званий іноді «mini-batch». В цьому випадку градієнт апроксимується сумою для невеликої кількості навчальних зразків.

У якості інтерпретації результату в мережі застосовується функція softmax та Relu. Softmax - це логістична функція для багатовимірного випадку. Функцію застосовують ні до окремого значення, а до вектора. Наприклад, її можна використовувати в тому випадку, коли стоїть завдання багато класової класифікації. Для такої класифікації мережу будують таким чином, що на останньому шарі кількість нейронів виявляється рівною кількості шуканих класів. При цьому кожен нейрон має видавати значення ймовірності

приналежності об'єкта до класу (5), тобто значення між нулем і одиницею, а все нейрони в сумі повинні дати одиницю.

$$\sigma(z)_i = \frac{e^{z_i}}{\sum_{k=1}^k e^{z_k}}. \quad (5)$$

Relu - Rectified linear unit (ReLU) або «випрямляч» (rectifier, за аналогією з однопівперіодним випрямлячем в електротехніці) є найбільш часто використовуваної функцією активації з 2015 року. Це проста умова і має переваги перед іншими функціями. Функція визначається наступною формулою:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases} \quad (6)$$

На даний момент існує ряд мов програмування, за допомогою яких можна розроблювати додатки для машинного навчання та аналізу даних. Для побудови класифікатора застосуємо мову Python.

Одна з основних причин, чому Python використовується для машинного навчання полягає в тому, що у нього є безліч фреймворків, які спрощують процес написання коду і скорочують час на розробку. Обговорімо, які саме бібліотеки і фреймворки Python використовуються в машинному навчанні. У наукових розрахунках використовується NumPy, SciPy, в добуванні і аналізі даних - SciKit-Learn. Ці бібліотеки часто використовують разом з TensorFlow, CNTK і Apache Spark за допомогою яких проектуються нейронні мережі. Крім того простий синтаксис мови Python допомагає розробнику тестувати складні алгоритми з мінімальною витратою часу на їх реалізацію.

Для рішення задачі достатньо фреймворку Scikit-learn [4].

Бібліотека scikit-learn складається з 35 модулів, які можна поділити на модулі кластеризації, модулі оцінки моделі і кількісного визначення якості прогнозів, модулі роботи з наборами даних (предобробка, нормалізація),

модулі роботи з ознаками (витяг і виявлення найбільш значущих), модулі, що реалізують різні алгоритми вирішення задач класифікації і регресії.

Scikit-learn побудована на основі стека SciPy (Scientific Python), який включає в себе:

- NumPy додає підтримку великих багатовимірних масивів і матриць, а також бібліотеку високорівневих математичних функцій для операцій з ними.

- SciPy - відкрита бібліотека високоякіс-кількісний наукових інструментів для мови програмування Python.

- Matplotlib - бібліотека для візуалізації двовимірної і тривимірної графіки.

- Pandas реалізує різні структури даних і аналіз.

У Scikit-learn класифікатор на основі штучної нейронної мережі задається у вигляді:

```
model = sklearn.neural_network.MLPClassifier ( activation='logistic',  
max_iter=100, hidden_layer_sizes=(2,), solver='lbfgs')
```

де activation='logistic' – функція активації;

max_iter=100 – кількість циклів навчання;

hidden_layer_sizes=(2,) – кількість слоїв мережі;

solver='lbfgs' – алгоритм навчання.

Список використаних джерел

- [1] Weka: Data Mining [Он-лайн]. Доступно: <https://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>.
- [2] Big Data [Он-лайн]. Доступно: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>.
- [3] А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, Методы и модели анализа данных. С.-Петербург: БХВ Петербург, 2004 г.
- [4] Scikit-learn. Machine Learning in Python. [Он-лайн]. Доступно: <http://scikit-learn.org>.

УДК 004.42

ВЕБ-РІШЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КАТАЛОГІВ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мацій О.Б., Рафальський О.Ю., Усик Я.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Стрімке зростання нових онлайн сервісів обумовлений інтенсивним розвитком Всесвітньої мережі. Інтернет – це новий простір для розвитку діяльності в усіх напрямках. Сучасний бізнес також розвивається в мережі, приносить дохід і вдосконалюється. Інтернет не має географічних кордонів і жодних бар'єрів в питаннях розвитку бізнесу.

Тому сьогодні з кожним днем з'являються все нові інтернет-продукти, які впроваджуються і розвиваються в мережі. Сучасні підприємці чудово розуміють, що успішна презентація продукту можлива в Інтернеті. Його інтенсивний розвиток призводить до утворення абсолютно нових напрямків діяльності. У будь-якій сучасній компанії існує сайт. Це один з елементів престижу, адже саме в Інтернеті потенційні клієнти будуть в першу чергу шукати інформацію про фірму.

Створення Інтернет-магазинів – один з найбільш вигідних і перспективних інструментів онлайн-бізнесу.

В цілому на сьогоднішній день системи управління сайтами дають можливість реалізувати будь-які вимоги користувача при правильному підході до вибору системи.

Сайти на автомобільну тематику в інтернет-просторі є досить поширеним явищем. Сьогодні це досить зручно, так як є дуже велика кількість людей, які дійсно цікавляться автомобілями. Такий попит, на ресурси з продажу автомобільної продукції породжує великий попит.

Розібратися в такому шаленому потоці різних сайтів, який відображає користувачеві пошукова система, буває досить складно. Тому в наш час актуально розробити веб-рішення для моніторингу каталогів постачальників

автомобільної продукції, для спрощення пошуку людьми, які потребують знаходження автомобільної продукції за оптимальною ціною [1-6].

Для рішення цієї задачі існує три способи розробки веб-сайту.

CMS – це комплекс програмних інструментів для управління веб-контентом. Простими словами – це базовий каркас і набір додаткових інструментів і надбудов, який дозволяє не тільки створити веб-сайт або веб-додаток, але і підтримувати його роботу, оновлювати контент і взаємодіяти з користувачами. Всі CMS мають панель управління з приємним інтерфейсом. Основна мова програмування – PHP. Будь-яка CMS може дозволити створити навіть дуже складні рішення, такі як інтернет-магазини або великі корпоративні сайти з глибокої вкладеністю сторінок [7-9].

Конструктор – програмне рішення, що дозволяє побудувати сайт за модульним принципом, коли розробник збирає всю конструкцію за допомогою готових блоків, які надає конструктор. Такий підхід дозволяє створити сайт взагалі без знань з веб-розробки та супутніх навичок. На конструкторах часто роблять простенькі сайти для невеликих рекламних кампаній. Зробити серйозне корпоративне рішення або інтернет-магазин на конструкторі неможливо. Написання сайту або веб-додатку вимагає серйозних знань не тільки з самих мов програмування, але і розуміння архітектури, бізнес-процесів клієнта і багато чого іншого. При цьому, створюючи сайт з нуля, клієнт отримає унікальний продукт, який буде вирішувати його завдання і не витратити час на зайві процеси.

Самостійна розробка дозволяє створювати проекти будь-якої складності і по будь-яким побажанням клієнта. Для цього потрібні знання, в першу чергу мова гіпертекстової розмітки HTML, а також CSS – каскадні таблиці стилів. HTML – це передусім система верстання, яка визначає як і які елементи повинні розміщуватися на веб-сторінці [10].

CSS називається набір параметрів форматування, які застосовується до елементів документу щоб змінити їх зовнішній вигляд. Мова програмування JavaScript вигадали спеціально для того, щоб створювати інтерактивні сайти.

Програма на JavaScript це послідовність інструкції, тобто вказання браузеру виконати якісь дії.

Найкращим рішенням для моніторингу каталогів постачальників автомобільної продукції буде створення сайту за допомогою програмування на мові розмітки HTML з застосуванням стилів CSS. Також для створення динамічної веб-сторінки застосуємо мову програмування JavaScript

Список використаних джерел

- [1] Алексієв О.П., Алексієв В.О., Маций М.Є. Інформаційна соціалізація учасників дорожнього руху. Відкриті інформаційні та комп'ютерні технології, 2020. № 89. С. 91-103.
- [2] Алексієв О.П., Алексієв В.О., Маций М.Є. Використання веб-технологій для вдосконалення перевізних процесів. Вісник ХНАДУ. Вип. 92. Харків, 2021, С.7-17.
- [3] Маций О. Б., Ніжников А. В. Огляд інформаційних сервісів для роботи з тривимірними моделями. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ, 2019. Випуск 87, С. 43-49.
- [5] Matsiy O. Using dynamic content to increase relevance. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ. 2021. Випуск 92. Том 1, С. 34-38.
- [6] О.В. Мнушка, «Архітектура веб-орієнтованої SCADA-системи», Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків, НТУ "ХПІ", 2018. № 24 (1300). с. 117-128. DOI: 10.20998/2411-0558.2019.28.09
- [7] Классификация сайтов. Виды сайтов. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.internet-technologies.ru/articles/klassifikaciya-saytov-vidy-saytov.html>
- [8] Лучшие бесплатные CMS. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://bestfreecms.ru/>
- [9] Горнаков С.Г., Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). – М.: ДМК Пресс, 2009. 336 с.
- [10] Межевич В.В. HTML и CSS на примерах. – СПб.: БХВ –Петербург, 2005. 448 с.

УДК 004.42:004.93

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ НА ОСНОВІ
ВИКОРИСТАННЯ ФОРМИ ТА КОЛЬОРУ СПЕЦІАЛЬНИХ
ГРАФІЧНИХ СИМВОЛІВ**

Серкін Р.О., Мнушка О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Регулярне тестування знань студентів надає об'єктивну інформацію про якість навчального процесу та надає можливість корегувати індивідуальні навчальні траєкторії студентів. Забезпечення об'єктивності тестування можливе за використання автоматизованих та автоматичних систем тестування. До переваг тестового оцінювання знань віднесемо [1-3]:

- наукову обґрунтованість тестового підходу;
- технологічність;
- точність визначень;
- однакові вимоги до студентів, що забезпечує об'єктивність оцінки.

Для автоматизації процесу тестування використовують різні підходи, такі як – тести в Google Form, систему тестування Moodle, апаратно-програмні засоби й т. п. Для певних застосувань можливостей поширених систем тестування недостатньо, наприклад, для тестів на основі певних послідовностей аудіовізуальних фрагментів, що призводить до необхідності використання спеціальних комплексів програмного забезпечення або самостійною розробки програми для тестування.

Метою роботи є розробка архітектури та реалізація програмного забезпечення для оцінки знань студентів на основі використання пов'язаних ланцюжків графічних символів. Оцінювання знань (тест) містить визначену кількість питань, при цьому кожне питання буде складатися з декількох підпитань, в якості їх пропонується знайти правильну графічну форму із урахуванням кольорових особливостей. За кожну правильну відповідь нараховується заліковий бал.

Спроектовано клас, який описує питання, що містить саме питання та дані, які будуть потрібні для підпитань (клас Sign, рис. 1).

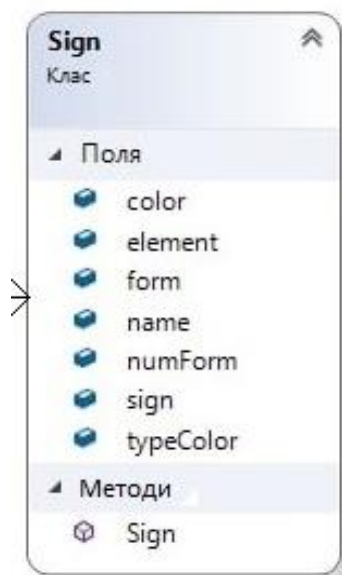


Рисунок 1 – Діаграма класів додатку

Клас Sign містить атрибути, що забезпечують зберігання графічних форм з урахуванням кольору

Програма не використовує зовнішню базу даних питань, а містить відповідні структури на основі зв'язаних списків, що заповнюються під час ініціалізації програми:

```
List<Sign> signs = new List<Sign>();
```

Після цього за допомогою метода Add() додаємо до списку об'єкти класу Sign, кожен з яких містить дані для підпитань. Для використовують зображення, з яких складається основне питання. У якості підпитань користувачу потрібно по чергово правильно вибрати зображення які відносяться до основного питання.

Процес тестування складаються із фіксованою кількості питань, які випадковим чином формуються під час кожного запуску тесту:

```
List<Sign> testedSings = new List<Sign>();
int questionCount = 10;
testedSings = getNRandom(signs, questionCount);
```

В процесі тестування послідовно відображаються питання. Так як в нас питання складається з кількох підпитань то відображаємо перше підпитання першого питання. Для цього на формі відображаємо зображення, одне з яких правильне, задаємо параметри для кнопок, які містять зображення, додаємо обробник подій до кнопок. За аналогією наступні підпитання реалізуються таким же чином.

Після того, як користувач правильно відповів на всі підпитання йому зараховується один бал та відбувається перехід до наступного питання, де користувачу ставиться перше підпитання другого питання і за аналогією продовжується тест.

Розроблено програму тестування на основі використання форми та кольору спеціальних графічних символів. Програма є легко масштабованою, для того щоб додати нові питання потрібно лише додати в базу питань (signs) опис нового питання.

Програму можна використати для тренування операторів, що працюють із пультами керування різної складності, студентів, слухачів курсів водіїв тощо. Програму у із модифікаціями можна використовувати для роботи із іншими типами пов'язаних питань.

Список використаних джерел

- [1] Вимірювання в освіті: Підручник / за ред. О.В. Авраменко. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
- [2] В. В. Беликова, О. В. Мнушка, “О многообразии подходов к классификации тестов”, Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. Харків, УПА, 2005. Вип. 11. С. 157-163.
- [3] О.В. Мнушка, “Тест, как средство обучения самостоятельной работе студентов”, Стратегія посилення самостійної роботи студентів у контексті приєднання України до Болонського процесу. Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції. Харків, ХНАМГ, 2004. С.193-194.

УДК 004.93.1

СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ

Пронін С.В., Кньовець В.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Застосування систем розпізнавання обличчя. Рівень, поширення систем розпізнавання обличчя залежить від технологічного розвитку країни. Але ця технологія поступово приходить в країни з меншим розвитком.

Ця технологія на даний час з найбільш затребуваних напрямків в сучасному світі ІТ. Кожна компанія яка є технологічною, використовує систему розпізнавання обличчя як ідентифікація робочого персоналу. Також цією системою користуються банки, аеропорти та державні установи такі як поліція, школи, університети та інші. Система може запобігти магазинним крадіжкам, терористичним актам або допомогти в пошуку злочинців.

Аеропорти застосовують систему розпізнавання для ідентифікації обличчя на міжнародних рейсах. Замість перевірки документів і посадкового талона Вас просять подивитися в камеру під час реєстрації на рейс під час вильоту чи прильоту.

З недавнього часу цю систему розпізнавання обличчя почали використовувати найбільші банки країни. Вони використовують систему для підтримки проведення платежів з Face ID. Таким чином в додатку приват-банку з'явився новий метод оплати FacePay.

Середовище розробки системи розпізнавання обличчя.

Найпопулярнішою програмою для програмування на даний час є продукт від Microsoft це Visual Studio. Visual Studio Community - повнофункціональна, розширюється і безкоштовна інтегроване середовище розробки для створення сучасних додатків Android, iOS і Windows, а також веб-додатків і хмарних служб. Вона підтримує популярні мови програмування, серед яких C, C++, VB.NET, C#, F#, JavaScript, Python.

Функціональність Visual Studio охоплює всі етапи розробки програмного

забезпечення, надаючи сучасні інструменти для написання коду, проектування графічних інтерфейсів, збірки, налагодження і тестування програм. Можливості Visual Studio можуть бути доповнені шляхом підключення необхідних розширень.

Мова та бібліотеки розробки системи розпізнавання обличчя.

Мовою програмування системи можна вибрати Python. Python – динамічна інтерпретована об'єктно-орієнтована скриптова мова програмування із строгою динамічною типізацією. Він підходить для машинного навчання і обробки зображень. В даний момент Python має безліч чудових пакетів для обробки зображень. Основні пакети для обробки зображень перераховані нижче[1].

Бібліотеки машинного зору:

- NumPy.
- Matplotlib.
- IPython Jupyter.
- Pillow.
- OpenCV.
- SciPy.
- Scikit-learn.

Метод для знаходження і розпізнавання обличчя на фото та відео

Одним з методів обробки зображень є розпізнавання осіб. Виявлення осіб - це область обробки зображень, яка використовує машинне навчання для пошуку осіб на зображеннях. Цей метод називається Каскади Хаара.

Метод був запропонований Полом Віолою і Майклом Джонсом в їхній статті «Швидке виявлення об'єктів з використанням посиленого каскаду простих функцій» в 2001 році та використовує.

У методі Віоли-Джонса цю основу складають примітиви Хаара, що представляють собою розбивку заданої прямокутної області на набори різнотипних прямокутних під областей (рис.1).

Каскади Хаара (Haar Cascade) - це метод виявлення об'єктів, що

використовується для визначення місця розташування об'єктів на зображеннях. Алгоритм навчається на великій кількості позитивних і негативних зразків: позитивні зразки - це зображення, які містять об'єкт, що цікавить, а негативні зразки - це зображення, які містять що завгодно, крім шуканого об'єкта. Після навчання класифікатор може знайти об'єкт, що цікавить на нових зображеннях [2].

Спочатку алгоритму потрібно багато позитивних зображень (зображень осіб) і негативних зображень (зображень без осіб) для навчання класифікатора. Потім потрібно витягти з нього функції. Для цього використовуються особливості Хаара, показані на зображенні нижче. Вони схожі на наше сверточное ядро. Кожна функція є окремих значення, отримане шляхом віднімання суми пікселів під білим прямокутником з суми пікселів під чорним прямокутником.

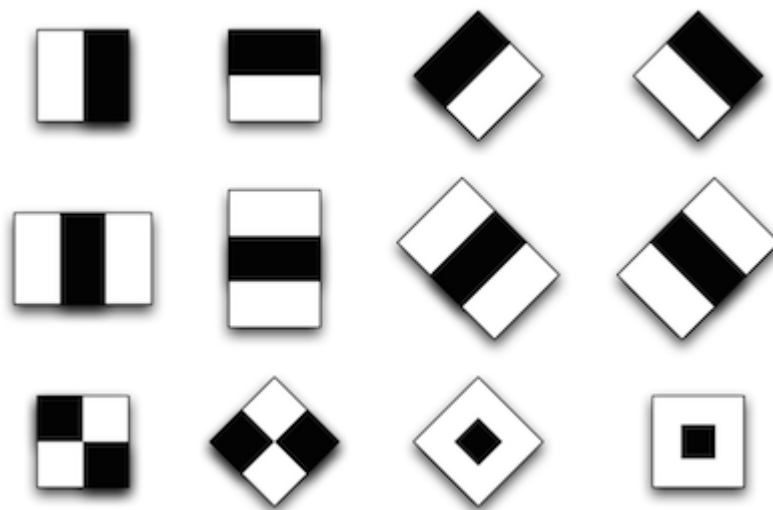


Рисунок 1 - Примітиви Хаара

Для цього застосовуємо кожну функцію до всіх навчальних зображень. Для кожної функції алгоритм знаходить кращий поріг, який класифікує особи на позитивні і негативні. Очевидно, будуть помилки або неправильні класифікації. Вибираємо риси з мінімальною частотою помилок, що означає, що саме вони найбільш точно класифікують зображення особи і зображення без обличчя.

Спочатку кожного зображення присвоюється однакову вагу. Після кожної класифікації ваги неправильно класифікованих зображень збільшуються. Потім виконується той же процес. Розраховуються нові коефіцієнти помилок. Також нові ваги. Процес триває до тих пір, поки не буде досягнута необхідна точність або частота помилок, чи не буде знайдено необхідну кількість функцій.

Останній класифікатор - це зважена сума цих слабких класифікаторів. Він називається слабким, тому що сам по собі не може класифікувати зображення, але разом з іншими утворює сильний класифікатор [3].

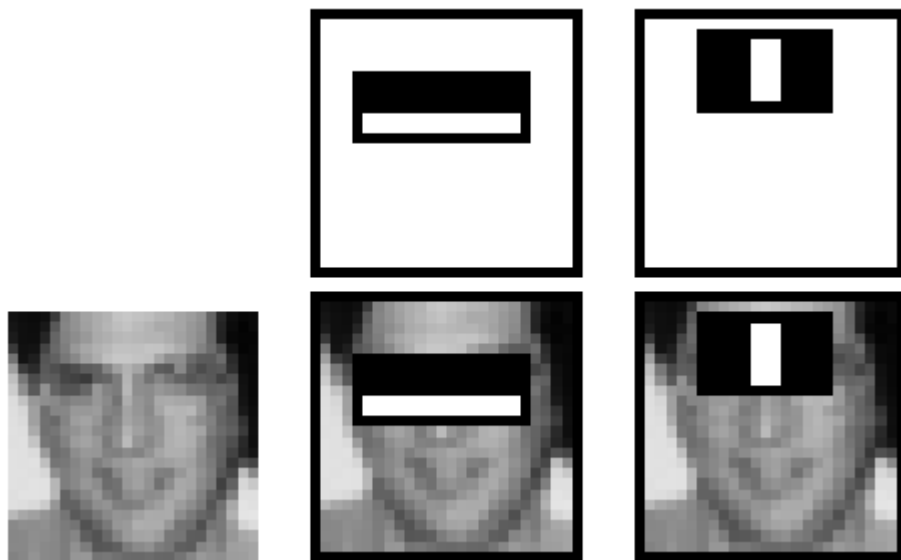


Рисунок 2 – Принцип накладення примітивів Хаара

На зображенні велика частина зображення - це не лицьова область. Тому краще мати простий спосіб перевірити, чи не є вікно областю особи. Якщо ні, то алгоритм зосередиться на регіонах, де може бути особа. Таким чином, витрачається більше часу на перевірку саме можливих областей особи. Для цього і була введена концепція каскаду класифікаторів. Замість того, щоб застосовувати всі функції до вікна, вони згруповані по різним етапам класифікаторів і застосовуються один за іншим.

Результат роботи програма

Для створення програми була обрана бібліотека OpenCV.

OpenCV надає метод навчання або попередньо навчені моделі, які можна задати за допомогою методу `cv::CascadeClassifier` [4]

На першому етапі подамо відео потік у вигляді послідовного потоку зображень:

```
cap = cv2.VideoCapture(0)
while True:
    success, img = cap.read()
    #img = cv2.imread("IMG_20191012_145410_3.jpg")
    img_gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

На наступному етапі подамо зображення до класифікатора з налаштованими параметрами:

```
faces = face_cascade_db.detectMultiScale(img_gray, 1.1, 19)
for (x,y,w,h) in faces:
    cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h), (0,255,0),2)
```

Результати роботи програми можемо побачити на рис. 3

Висновок. Система побудована на основі оптимальної бібліотеки комп'ютерного зору. Підтримка великої кількості операційних систем та хороша оптимізація, дозволяє запускати систему на багатьох комп'ютерах і засобах, що дає змогу набагато більшому колу користувачів користуватися розробкою.

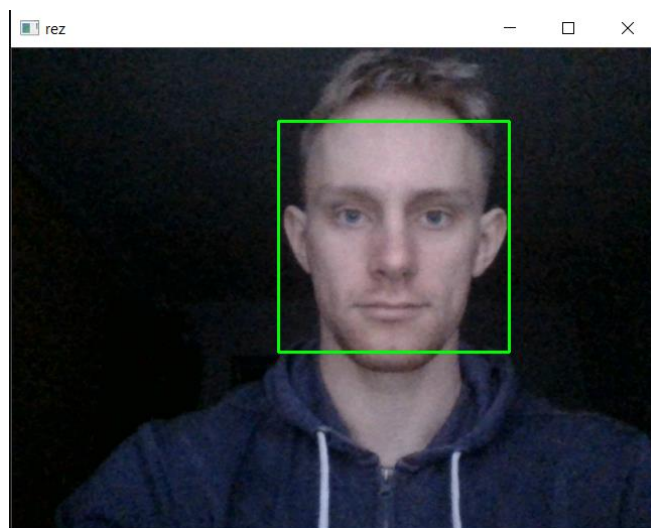


Рисунок 3 - Виявлення обличчя

Список використаних джерел

- [1] Топ-7 библиотек для Python для компьютерного зрения [Он-лайн].
Доступно: <https://arboook.com/kompyuternoe-zrenie/moj-top-7-bibliotek-dlya-python-dlya-kompyuternogo-zreniya/>.
- [2] P. Viola and M. Jones. Robust real-time face detection. IJCV 57(2), 2004.
- [3] Lienhart R., Kuranov E., Pisarevsky V.: Empirical analysis of detection cascades of boosted classifiers for rapid object detection. In: PRS 2003, pp. 297-304 (2003).
- [4] Cascade Classifier Training [Он-лайн]. Доступно: https://docs.opencv.org/3.4/dc/d88/tutorial_traincascade.html.

УДК 004.93.1

ВИЯВЛЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Васильков Д. Р., Пронін С.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Задачі комп'ютерного зору у транспортних системах

Сучасні засоби відеоспостереження дозволяють вирішувати завдання моніторингу транспортних потоків шляхом аналізу відеоданих, що надходять з камер відеоспостереження. Результатом аналізу є ідентифікація транспортного засобу на дорозі, збережені зображення і параметри транспортних засобів у внутрішній базі даних. При необхідності система може сигналізувати про різні події [1].

Завдання, які вирішуються:

- розпізнавання державного реєстраційного знака;
- вимірювання швидкості руху транспортного засобу;
- детектування ДТП і «затор»;
- детектування порушень ПДР;
- визначення та класифікація транспортних засобів;

- збір статистики транспортного потоку;
- трансляція зображення в центр спостереження.

Відеоспостереження на транспорті дозволяє вирішувати широке коло завдань забезпечення безпеки пасажирів, збереження вантажів і самих транспортних засобів.

Огляд алгоритмів і методів пошуку об'єктів на зображенні

Завдання пошуку об'єкта за зразком є підзадачею розпізнавання образів.

При ненаправленим і несистематизированном пошуку схожих об'єктів з безлічі їх можна перераховувати досить довго і не досягти завершення із заданою точністю. У більшості випадків об'єкти характеризуються такими параметрами як форма, колір, положення і т.п. Об'єкти класифікуються залежно від цих параметрів. При цьому нерідко немає завдання класифікувати всі можливі об'єкти з вхідного відеопотоку, найчастіше потрібно виділити (розпізнати) тільки об'єкти певного типу.

На основі аналізу алгоритмів пропонується розглянути алгоритми які основані на вирахуванні фону [2].

Задача вирахування фону на зрівнянні поточного кадру з попереднім. З відеопотоку береться кадр, зрівняється з попереднім та знаходиться різниця між ними (рис. 1).

В фреймворках таких як `opencv` для рішення задачі віднімання фону пропонується ряд методів серед яких можна виділити методи визначення порогу та алгоритм сегментації фону (переднього плану) на основі гаусової суміші.

При використанні методів віднімання порогу результатом буде маска, де в чорному є частини, які є зображеннями в обох зображеннях і білих частинах, які відрізняються.

В `opencv` методи віднімання порогу реалізуються за допомогою функції `cv2.threshold` [3].

Функція `cv2.threshold` використовується для визначення порогу. Перший аргумент - це вихідне зображення, яке повинно бути зображенням у відтінках

сірого. Другий аргумент - це граничне значення, яке використовується для класифікації значень пікселів. Третій аргумент - це максимальне значення, яке присвоюється значенням пікселів, що перевищує поріг. OpenCV надає різні типи порогових значень, які задаються четвертим параметром функції. Базова установка порогових значень виконується з використанням типу `cv2.THRESH_BINARY`:

```
gray_frame = cv2.GaussianBlur (gray_frame, (5, 5), 0)//використовуємо розмиття Gaussian.
```

```
difference = cv2.absdiff (first_gray, gray_frame) // Обчислити абсолютну різницю між масивами (картинками).
```

```
_, difference = cv2.threshold (difference, 25, 255, cv2.THRESH_BINARY)
```

Метод повертає два виходи. Перший - це поріг, який використовувався, а другий вихід - це зображення з граничним значенням (рис.1).

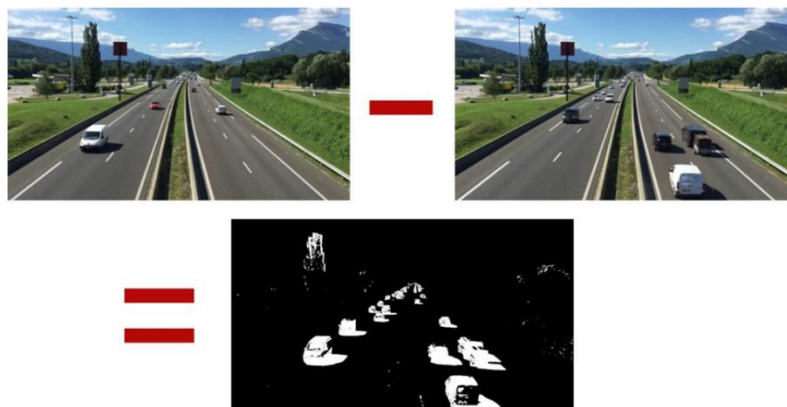


Рисунок 1 – Результат роботи віднімання фону

Метод визначення порогу за допомогою гаусової суміші у `opencv` реалізовано у вигляді функції `SubtractorMog2` [4] та має такий вигляд:

```
subtractor = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2 (history=100, varThreshold=50, detectShadows=True)
```

`SubtractorMog2` має перевагу роботи з історією кадру, вона працює за замовчуванням з останніми 120 кадрами, але ви можете змінити її, і ми побачимо, як пізніше).

Гаусова суміш вивчає фон відповідно до історією кадрів. Для визначення

кількості кадрів які впнуть на побудову фону використовується параметр history. Виявлення тіней реалізується за допомогою порогу Тау який визначає, наскільки темніше може бути тінь. Якщо $Tau = 0,5$ це означає, що якщо піксель більш ніж в два рази темніше, то це не тінь

Алгоритм виявлення фону буде включати наступні дії:

- віднімається задане зображення з відомого фону і граничне значення для отримання маски переднього плану
- застосовується операція над маскою переднього плану і даними зображенням, щоб отримати об'єкт з можливими тінями.
- видаляються пікселі, які темніше, ніж їх відповідний піксель в фоновому режимі.

Результатом роботи методу буде наступне зображення (рис. 2).



Рисунок 2 – Робота програми за допомогою Manual way

Список використаних джерел

- [1] ВИДЕОКОНТРОЛЬ-Рубеж [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.ollie.com.ua/videocontrol/index.html>.
- [2] Огляд алгоритмів і методів пошуку об'єктів на зображенні [Електронний ресурс]. Доступно: https://ru.bmstu.wiki/Задачи_поиска_по_образцу

- [3] Image Thresholding [Електронний ресурс]. Доступно: https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_thresholding/py_thresholding.html
- [4] Background Subtraction [Електронний ресурс]. Доступно: https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_video/py_bg_subtraction/py_bg_subtraction.html

УДК 004.62.77

СТВОРЕННЯ РЕЛЕВАНТНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОТРЕБ СПОЖИВАЧІВ

Циганок О. П., Пронін С.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Особливості створення релевантного контенту. Сьогодні клієнт може контактувати з компанією в різних каналах - через мобільні пристрої, соціальні платформи, рекламні банери, магазини, телевізор і т.д., Це приводить до ситуації, що відслідковувати шлях клієнта стає все складніше. Для рішення цієї задачі на сьогодні існують такі інструменти як Web Mining, Big data, методи машинного навчання. Вони дозволяють зрозуміти, що призводить до продажу і які канали неефективні. Це допомагає компаніям оптимізувати комунікацію і конверсію в різних каналах. Споживачі використовують канали по-різному, і компанії повинні враховувати це. Наприклад, деякі сегменти клієнтів вважають за краще отримувати інформацію про продукт з блогів перед відвідуванням сайту. Тому головна сторінка сайту повинна містити релевантні пропозиції та посилання на додаткову інформацію. [1]

У якості підходу до вирішення задачі пропонується застосування сегментації клієнтів по самому різному набору параметрів.

Для того щоб була можливість застосувати метод сегментації необхідно провести збір та обробку первинної інформації. Для цього скористаємося

технологіями Web Mining такими як аналіз використання веб-ресурсів, витяг веб-структур і витяг веб-контенту [2]

Аналіз використання веб-ресурсів заснований на отриманні даних з логів веб-серверів. Метою аналізу є виявлення переваг відвідувачів при використанні тих чи інших ресурсів мережі Інтернет.

Витяг веб-структур розглядає взаємозв'язку між веб-сторінками, ґрунтуючись на зв'язках між ними. Побудовані моделі можуть бути використані для категоризації веб-ресурсів, пошуку схожих і розпізнавання авторських сайтів. Залежно від поставленого завдання структура сайту моделюється за певним рівнем деталізації. У найпростішому випадку гіперпосилання представляють у вигляді спрямованого графа:

$$G = (D, L)$$

D - це набір сторінок, вузлів або документів; L - набір посилань. Витяг веб-структур може бути використано як підготовчий етап для вилучення веб-контенту.

Витяг веб-контенту заснований на поєднанні можливостей інформаційного пошуку, машинного навчання та Data Mining.

Аналізується зміст документів: знаходяться схожі за змістом слова та їх кількість. Потім вирішується завдання кластеризації та класифікації. Так документи групуються за смисловим близькості. Взагалі в сфері бізнес-аналітиці Web Mining вирішує наступні завдання [2]:

- опис відвідувачів сайту (кластеризація, класифікація);
- опис відвідувачів, які здійснюють покупки в інтернет-магазині (кластеризація, класифікація);
- визначення типових сесій і навігаційних шляхів користувачів сайту (пошук популярних наборів, асоціативних правил);
- визначення груп або сегментів відвідувачів (кластеризація); знаходження залежностей при користуванні послугами сайту (пошук асоціативних правил).

Створення набору даних для аналізу. Після збору даних виникне

необхідність для структурування даних для їх подальшого використання. Така структура даних називається датасет.

Одним з ефективніших інструментів для роботи з датасетом використовується на сьогодні є фреймворк Apache Spark [3].

Apache Spark вдає із себе фреймворк з відкритим вихідним кодом для реалізації розподіленої обробки неструктурованих і слабоструктурованих даних. Має підтримку таких мов як Java, Scala, Python, R .. Хоча робочими мовами є Scala і Python, згодом в нього була додана значна частина коду на Java. Це пояснюється широким поширенням мови Java і великою кількістю написаних на ньому проєктів. Це дає можливість використовувати Spark в проєктах, написаних на Java.

Фреймворк Spark включає в себе наступні розширення:

- Spark SQL - SQL-запит над даними,
- Spark Streaming -настройка для обра-лення поточкових даних,
- Spark MLlib -Набір бібліотек машинно-го навчання;
- GraphX - розподілена обробка графів.

Основним поняттям в Spark'е є RDD (Resilient Distributed Dataset), який представляє собою набір даних (Dataset), над яким можна робити різні перетворення. За великим рахунком, початковий RDD являє собою набір «сирих» даних, які потім за допомогою функціоналу Spark перетворюються до потрібного вигляду. Результатом застосування різних операцій до початкового RDD є новий Dataset. Серед основних операцій можна виділити:

- map (function) - застосовує функцію function до кожного елементу датасета;
- filter (function) - повертає всі еле-ти датасета, яким функція function вер-нула справжнє значення;
- distinct ([numTasks]) - повертає дата-сет, який містить унікальні елементи вихідного датасета.

Методи сегментації користувачів. Проаналізуємо різні методи сегментації користувачів контенту.

В даний час існує два основних підходи до маркетингового сегментації

ринку, розроблені Виндом в 1978 р. [4].

В рамках першого підходу, іменованого "a priori" (від лат. A priori - задалегідь), ознаки сегментування: число сегментів, їх ємність, характеристики, карта інтересів - відомі задалегідь, без попереднього дослідження ринку. Сегментування в даному випадку є не частиною поточного дослідження, а допоміжним засобом при вирішенні інших маркетингових завдань. Кілька прикладів схем апіорної сегментації: чоловіки і жінки, молоді й літні, північні і південні регіони, VALS- і PRiZM-кластери.

В рамках другого підходу, іменованого "post hoc" (від лат. Post hoc - після цього), виходять з невизначеності ознак сегментації і сутності самих сегментів. Підхід передбачає проведення опитування. Залежно від висловленого ставлення до певної групи змінних респонденти ставляться до відповідного сегменту. Цей підхід застосовують для споживчих ринків, сегментна структура яких не визначена у відношенні товару або наданої послуги. У нашому випадку доцільніше використовувати підхід "post hoc" так як початкова інформація не відома. Процедуру опитування можливо замінити збором інформації таким як куки, URL та метрики для визначення того, яким каналом і чому користується споживач.

При використанні підходу "post hoc" використовуються методи математичної статистики та машинного навчання такі як [4]:

Кластерний аналіз (від лат. Cluster analysis) - це математична процедура багатовимірного аналізу, що дозволяє на основі безлічі показників, що характеризують ряд об'єктів, згрупувати їх в класи (кластери) таким чином, щоб об'єкти, що входять в один клас, були більш однорідними, подібними по порівняно з об'єктами, що входять в інші класи.

Метод CART (від англ. Classification and Regression Trees - "дерева класифікації і регресії"), так само як метод CHAID, відноситься до методів "дерева класифікацій". На їх основі респондентів ділять на групи, потім кожену групу на підгрупи, що базуються на відносинах між базовими змінними сегментації і деякої залежної змінної. Зазвичай залежна змінна - це ключовий

індикатор, такий, як рівень використання блага, намір покупки і т.д. CHAID - це один з найбільш часто використовуваних методів "дерева класифікацій", але він не може впоратися з тривало залежними змінними, тому іноді використовується і CHAID, і CART, які здатні обробляти неметричні і неордінальні дані. Методи "дерева класифікацій", розділяючи респондентів, на відміну від кластерного аналізу, створюють справжні сегменти, які базуються лише на одній залежній змінній.

Нейронні мережі (Artificial Neural Network). Для їх позначення широко використовується англійська аббревіатура - ANN. Штучні нейронні мережі застосовуються в багатьох сферах: при прогнозуванні економічної і фінансової діяльності, в системах обробки зображень, сигналів і т.д.

Штучні нейромережі можуть служити засобом для сегментації. Так, наприклад, самоорганізована ANN (часто користуються терміном "архітектура Кохоненом") намагається згрупувати респондентів, базуючись на їх схожих елементах. Вона відрізняється від кластерного аналізу своєю здатністю ігнорувати "шуми" в даних і тим, що нетипові індивідууми менше впливають на сегментацію. Кожна успішна ітерація робить їх внесок все менше, так що розрахунки швидко стабілізуються, ігноруючи нечасті характеристики респондентів. ANN працює тим краще, чим більше варіація або невпевненість у відповідях респондентів.

Список використаних джерел

- [1] Matsiy O. Using dynamic content to increase relevance. Вісник ХНАДУ. Харків. ХНАДУ. 2021. Випуск 92. Том 1, С. 34-38.
- [2] Web Mining: основные понятия. [Он-лайн]. Доступно: <https://basegroup.ru/community/articles/basic-conceptions>.
- [3] Spark Application Overview. [Он-лайн]. Доступно: https://docs.cloudera.com/documentation/enterprise/5-6-x/topics/cdh_ig_spark_apps.html.
- [4] Маркетинг. [Он-лайн]. Доступно: <https://studme.org/1716100222265/marketing/marketing>.

УДК 004.8:629.36

**КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ
ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ДВИГУНІВ ДЛЯ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ
КОНВЕРГЕНЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ**

Глушкова Д.Б., Кириченко І.Г., Ніконов О.Я.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Постановка проблеми. Загальна проблема – забезпечення підвищення довговічності відповідальних деталей циліндро-поршневої групи – корінних та шатунних вкладнів, поршневих кілець та пальців, гільз циліндрів – і енергоефективності двигунів внутрішнього згоряння броньованих наземних транспортних засобів за рахунок вибору найефективнішого методу поверхневої обробки для максимального покращення функціональних властивостей і синтезу інтелектуальних інформаційно-керуючих технологій [1-4]. На сьогодні критерії для оптимізації складу й структури покриттів, зокрема отриманих за рахунок високоенергетичного впливу, неоднозначні. В результаті створення концепції будуть розроблені нові методи зміни стану поверхні за рахунок високоенергетичного впливу, оптимізації параметрів нанесення покриттів та їх складу, апробація отриманих результатів та впровадження в виробництво, а також методика обрання оптимальних параметрів двигуна, рекомендації щодо включення нових конструктивних елементів для гасіння коливань, а також рекомендації щодо структури і параметрів паливного контролера в контурі керування паливоподаванням.

Мета дослідження – розроблення нових методів і технологій виготовлення та відновлення відповідальних деталей, а також енергоефективних інформаційно-керуючих технологій двигунів внутрішнього згоряння броньованої техніки, які суттєво покращують необхідний комплекс експлуатаційних властивостей та зменшують кількість відмов на основі конвергенції вищезазначених технологій.

Концепція розроблення методів і засобів. Основною особливістю структури дослідження є проведення його по декількох напрямках на основі конвергенції технологій: 1) аналіз сучасного стану проблеми руйнування та спрацювання навантажених деталей машин, а також способів, які використовують для підвищення терміну їх експлуатації; формування методологічних підходів до дослідження, які дають можливість визначити доцільність використання пропонованих матеріалів і покриттів, способів їх нанесення на підставі експериментальних і теоретичних досліджень; 2) наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження ефективності зміцнення та відновлення відповідальних важконавантажених деталей машин методами обробки з використанням високоенергетичних джерел. Сучасний стан досліджень передбачає розроблення та апробацію стендових випробовувань, перевірку ефективності методів проведення промислових випробовувань.

Наукова обґрунтованість результатів підтверджується теоретичними дослідженнями, що опираються на теорію фазових перетворень, методи математичного моделювання, основи положення теорії матеріалознавства, застосування методів статистичного аналізу та збігом результатів, які одержані у граничних випадках з результатами інших досліджень; узгодженість результатів лабораторних експериментів з результатами стендових досліджень, випробуваннями на зносостійкість, корозійну стійкість, відповідність одержаних властивостей вимогам виробництва

Вперше встановлені закономірності формування структури і властивостей захисних зносостійких покриттів, нанесених на деталі броньованої техніки під час високоенергетичного впливу, відіграють велике значення в подальшому розвитку теорії обробки високоенергетичними джерелами. Вперше створена й апробована методика порівняльного оцінювання ефективності зміцнювальних технологій підвищення довговічності деталей, що має велике значення для теоретичних питань даної галузі та вирішення технологічних проблем. Доповнення до теорії іонно-

плазмового нанесення покриттів, особливо багатокomпонентних багат шарових покриттів, теж сприятиме подальшому розвитку науки та технології. Отримала розвиток теорія газотермічного нанесення покриттів і лазерного зміцнення на основі визначення нових параметрів взаємодії між властивостями зміцнених і відновлених деталей, а також структурою і властивостями покриттів, що наносяться, а саме вплив просторово-часових особливостей поведінки часток металу в дузі на структуру покриттів, утворення структурних неоднорідностей, що впливають на зносостійкість та антифрикційні властивості покриттів.

Висновки. Завдяки виконанню досліджень розширені можливості прогнозування й управління функціональними характеристиками деталей для підвищення їх довговічності, а також надійності та енергоефективності мехатронної системи двигуна в цілому, що заснована на синергетичному об'єднанні вузлів механіки з електронними, електротехнічними і комп'ютерними компонентами, що є новим для світової практики.

Література:

- [1] Глушкова Д.Б., Ніконов О.Я., «Вплив лазерної обробки на структуру і властивості деталей циліндро-поршневої групи», Автомобільний транспорт, Вип. 46, 2020, С. 13-18.
- [2] Ніконов О.Я., «Інтелектуальні комп'ютерні технології розроблення транспортних засобів», Вісник ХНАДУ, Харків, ХНАДУ, 2019, №87, С. 49-53.
- [3] Ніконов О.Я., Улько В.Ю., «Побудова нелінійної математичної моделі електрогідравлічних слідкуючих приводів багатоцільових транспортних засобів», Вестник НТУ «ХПИ», Харків, НТУ «ХПИ», 2011, № 9, С. 108-113.
- [4] Александров Є.Є., Кечев М.О., Ніконов О.Я., «Основи автоматики і танкові автоматичні системи», Харків: НТУ «ХПИ», 2002, 163 с.

УДК 656.13+621.43+681

**ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО
МОНІТОРИНГУ ТЕПЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ДВИГУНА
ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ, ПЕРЕОБЛАДНАНОГО ДЛЯ РОБОТИ
НА ЗРІДЖЕНОМУ ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ**

Грицук І.В., Погорлецький Д.С.

Херсонська державна морська академія, Херсон

Сучасний транспортний засіб оснащено навігаційним та бортовим діагностичним обладнанням. Навігаційне обладнання надає наступні дані: місце розташування, напрямок руху і швидкість. Однак цих даних недостатньо для моніторингу технічних параметрів та стану ТЗ. Нині вони забезпечені різними датчиками контролю технічного стану, які можна використовувати для моніторингу та дистанційного контролю параметрів роботи ТЗ. Моніторинг повинен здійснюватися в системі керування у режимі реального часу. Відсутність зв'язку між технічними параметрами і просторово-часовими даними руху з використанням координат на оцифрованій мапі на момент дистанційного контролю не надає технічній службі інформацію про технічний стан ТЗ та можливі появи відхилень у процесі керування ним в умовах експлуатації [1]. Вимоги, які висуваються до систем дистанційного контролю параметрів технічного стану та керування, наступні: здійснювати моніторинг технічного стану ТЗ в режимі реального часу, передбачати появу відхилень технічного стану, знаходити рішення на їх випередження. При впровадженні системи моніторингу та дистанційного контролю стає можливим у режимі реального часу стежити за показниками з датчиків і передбачати необхідність корегування технічного стану ТЗ. Побудова інформаційних систем, де за основу беруться засоби обчислювальної техніки під час дослідження технічних об'єктів нині набули широкого використання та розвитку за кордоном та в Україні [2,3].

Для дистанційного дослідження параметрів технічного стану та процесів

прогріву двигуна транспортного засобу (ТЗ), переобладнаного для роботи на зрідженому газовому паливі, за допомогою системи теплової підготовки на основі теплового акумулятора фазового переходу була розроблена та сформована схема інформаційного обміну між елементами вимірювального комплексу. Схема інформаційного обміну між елементами вимірювального комплексу у вигляді структури інформаційної взаємодії між відповідними елементами системи теплової підготовки (СТП) у процесах моніторингу ТЗ показана на (рис. 1).

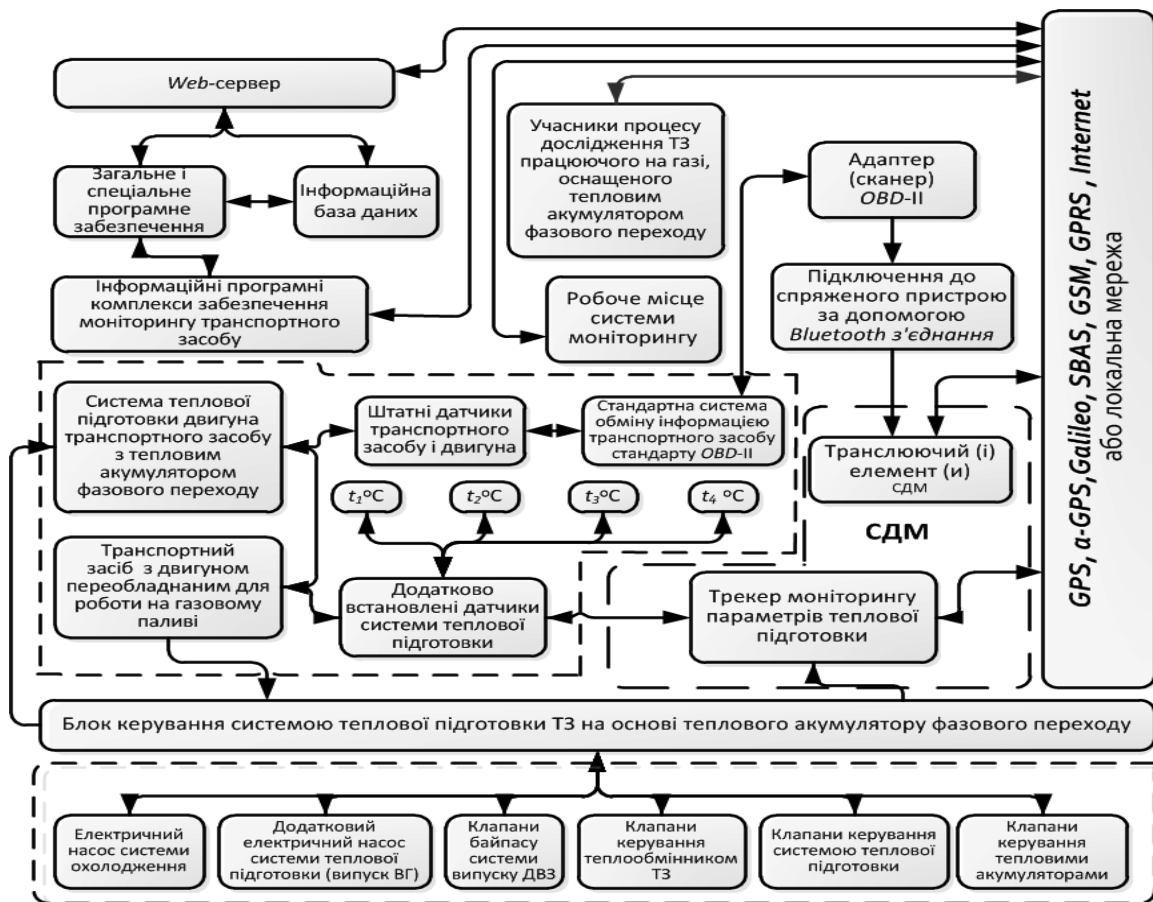


Рисунок 1 – Функціональна схема інформаційного обміну між елементами вимірювального комплексу для здійснення дистанційного дослідження процесів прогріву двигуна і ТЗ з СТП у складі теплового акумулятору фазового переходу

Структура інформаційної взаємодії містить ТД (транспортний двигун), СТП на основі теплового акумулятору фазового переходу (ТАФП), штатні та додатково встановлені датчики температури (датчики СТП: t_1 °C, t_2 °C, t_3 °C,

t4 °C), стандартну систему обміну інформацією на основі стандарту OBD-II адаптер (сканер), адаптер (сканер) трекер моніторингу температурних параметрів теплової підготовки, підключення до спряженого пристрою за допомогою Bluetooth-з'єднання, системи дистанційного моніторингу (СДМ), трансляючих елементів, мережі зв'язку на основі GPS, GPRS, a-GPS, SBAS, Galileo, Internet чи локальної мережі, Web-сервера, інформаційної бази даних, загального та спеціального програмного забезпечення, інформаційних програмних комплексів забезпечення моніторингу транспортного засобу, учасників процесу випробування ТЗ, оснащеного СТП із ТАФП, робочого місця системи моніторингу і блока керування СТП транспортного двигуна на основі ТАФП, до якого під'єднаний електричний насос системи охолодження та СТП, клапанів байпаса системи випуску відпрацьованих газів (ВГ), клапанів керування теплообмінником і СТП. На схемі (рис. 1) пунктирною лінією показаний контур структури, яка знаходиться на ТЗ [3].

Структура функціональних можливостей інформаційної системи для проведення дослідження і виконання покладених на неї функцій охоплює взаємодію елементів та особливості інформаційного обміну між ними у межах їх сукупностей для здійснення дистанційного моніторингу, діагностування та прогнозування технічного стану, контролю, управління працездатністю двигуна ТЗ. За допомогою адаптера (сканера) OBD-II (для дослідного ТЗ, обладнаного системою стандарту OBD-II) зчитується інформація про параметри двигуна ТЗ, СТП, ТАФП (рис. 1) зі штатних датчиків ТЗ. СДМ є інтелектуальним пристроєм та може самостійно вирішувати задачі з контролю технічних параметрів ТЗ у процесі руху.

Список використаних джерел

- [1] Погорлецький Д.С. Структура вимірювального комплексу для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS. Монографія /за наук. ред. проф. Грицука І.В. Херсон: ХДМА, 2019. – 442

- с. ISBN: 978-966-2245-53-0. Системи і засоби транспорту. Проблеми експлуатації і діагностики.
- [2] Gritsuk, I., Pohorletskyi, D., Mateichyk, V., Symonenko, R. et al., “Improving the Processes of Thermal Preparation of an Automobile Engine with Petrol and Gas Supply Systems (Vehicle Engine with Petrol and LPG Supplying Systems),” SAE Technical Paper 2020-01-2031, 2020, doi:10.4271/2020-01-2031.
- [3] Грицук І.В., Погорлецький Д.С. Особливості створення моторної установки із засобами моніторингу на базі двигуна транспортного засобу, переобладнаного на живлення зрідженим газовим паливом. Сучасний стан та проблеми двигунобудування: Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Машинобудівний інститут, тези доповіді. 2018. – 11–13 с.
- [4] Волков В.П., Волкова Т.В., Грицук І.В., Погорлецький Д.С., Аппазов Е.С., Володарець М.В., Саравас В.Є. Особливості вимірювального комплексу для дослідження роботи газомоторного транспортного засобу з системою теплової підготовки в умовах експлуатації. Науковий журнал: Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. - №13. Харків, 2018. С - 121-131.

УДК 004

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ ДОДАТКІВ

Косолапов В.Р., Мнушка О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Архітектура клієнт-сервер (рис. 1) є одним із архітектурних шаблонів програмного забезпечення, що використовується для створення розподілених мережних застосунків [14].

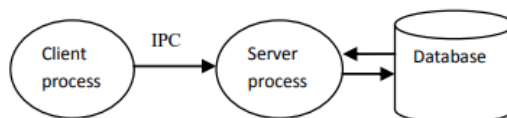


Рисунок 1 – Клієнт-серверна система

Клієнт та сервер можуть розглядатися як окремі складові обчислювальної системи, або як окремі компоненти програмної системи із чітко визначеними границями та зонами відповідальності. Сервер може надавати дані у чистому вигляді, або виконавши над ними деяку попередню обробку.

Основною проблемою є оптимальне розподілення обов'язків із урахуванням комплексу факторів. Вибір варіанта реалізації архітектури у конкретному випадку визначає в т. ч. технології, що будуть застосовуватися.

Метою дослідження є аналітичний огляд варіантів реалізації архітектури «клієнт-сервер».

У класичній базовій архітектурі «клієнт-сервер» (рис. 1) клієнти надсилають запити, а сервер відповідає на надіслані запити, тобто забезпечується міжпроцесний обмін даними (IPC – interprocess communication) в обох напрямках.

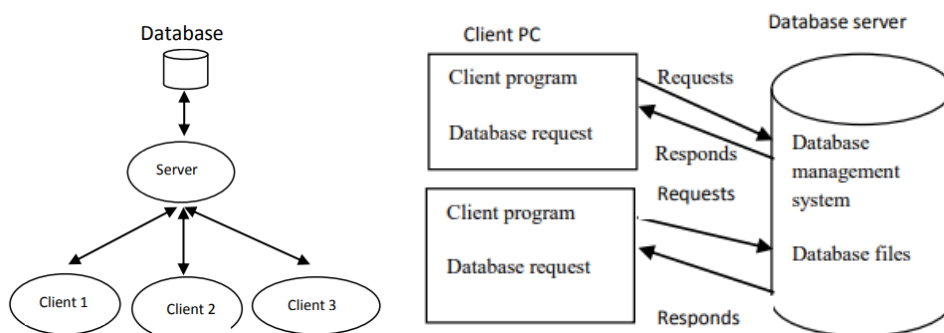


Рисунок 2 – Зв'язок між клієнтом та сервером

Клієнт-серверна архітектура, як правило, складається з сервера додатків, сервера баз даних та клієнтського програмного забезпечення. Дві основні архітектури – двохрівнева (рис. 1-2) та трьохрівнева (рис. 3).

У двохрівневій архітектурі компоненти роботи із користувачем (інтерфейс) та компонент обробки даних знаходяться а) на одному комп'ютері, б) на різних комп'ютерах, тобто програмне забезпечення може бути розподіленими між різними вузлами системи.

Трьохрівнева архітектура клієнт-сервер містить клієнтське програмне забезпечення, сервер баз даних та сервер додатків, вона може бути розширеною до N-рівня та включати більше серверів додатків. У цій архітектурі клієнт містить лише логіку презентації, завдяки чому клієнту потрібно менше ресурсів.

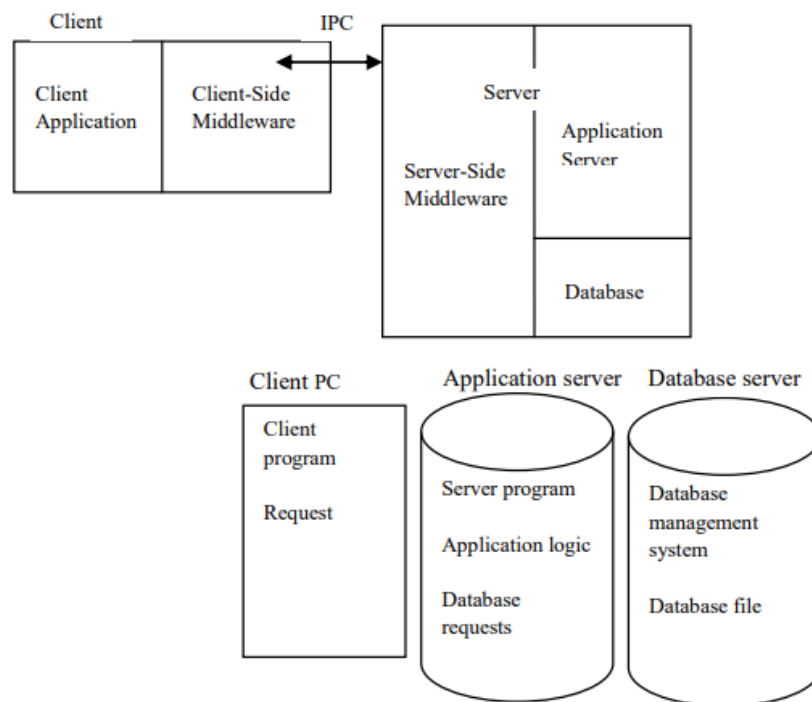


Рисунок 4 – Трирівнева архітектура клієнт-сервер

Трьохрівнева архітектура додатків складнішою та гнучкішою одночасно та забезпечує можливість використовувати різні клієнти, що виконуються на стаціонарних або мобільних платформах, та є домінуючою для сервісів на кшталт SaaS, коли вся бізнес-логіка та дані є відповідальністю серверної частини, а користувачеві надається клієнтське програмне забезпечення, з чітко визначеними границями допустимого.

Розрізняють архітектуру додатків та архітектуру систем. У першому випадку основні дослідження зосереджені на оптимальному розподілі функцій

між рівнями програмного забезпечення, у другому – на ефективному використанні наявних обчислювальних ресурсів.

Прикладом таких систем є системи віддаленого моніторингу та керування (SCADA) [5-6], функції яких розподілені на декілька рівнів, на кожному із яких програмне забезпечення зосереджене на обробці даних та передаванні його на наступний, вищий рівень. При цьому на нижніх рівнях всі компоненти є складовими одного додатку – клієнт, сервер та вбудовані СКБД типу Sqlite3, але та сама програма забезпечує даними вищий рівень за запитом, тобто вона виконує функції сервера у класичній архітектурі.

Сучасне програмне забезпечення є складним, може бути орієнтованим на роботу якості сервісу SaaS, тому на етапі проектування потрібно приділяти увагу функціональній декомпозиції програмного забезпечення із метою оптимізації функцій між складовим програмного забезпечення.

Список використаних джерел

- [1] https://cio-wiki.org/wiki/Client_Server_Architecture
- [2] <https://medium.com/free-code-camp/how-the-web-works-part-ii-client-server-model-the-structure-of-a-web-application-735b4b6d76e3>
- [3] <https://luxsocialmedia.medium.com/building-java-client-server-applications-with-tcp-30528d2ed02d>
- [4] <https://medium.com/@IvanZmerzlyi/клієнт-серверна-архітектура-та-ролі-серверів-9893d8048229>
- [5] О.В. Мнушка, "Архітектура веб-орієнтованої SCADA-системи", Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків, НТУ ХПІ", 2018. № 24 (1300). – с. 117-128. DOI: 10.20998/2411-0558.2019.28.09
- [6] O.V. Mnushka, "Intelligent technologies for Web-based control systems", III International conference «Innovative technologies in science and education. European experience» November 12-14, 2019 Amsterdam, Netherlands. Proceedings, 2019. – с. 299-303.

УДК 004.42:519.681

ТЕХНОЛОГІЇ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ У АКТУАЛЬНИХ МОВАХ ПРОГРАМУВАННЯ

Савенко О.О., Полякова Т.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Об'єктно-орієнтоване програмування є поширеним підходом розробки різноманітних додатків. Об'єктом дослідження є реалізація технології об'єктно-орієнтованого програмування у актуальних мовах програмування на прикладі розробки мобільних додатків на платформі Android. Програмування Android-пристроїв ділиться на дві частини – програмування додатків користувача та системне програмування (драйвери та модулі системи).

Програмування додатків користувача здійснюють на декількох мовах програмування, насамперед Java та останнім часом Kotlin, що є розробкою компанії JetBrains як заміна Java із спрощеним синтаксисом. Також можлива розробка на мовах C# (Xamarin) та C++ (Qt QML, native).

Особливості реалізації ООП:

– Java – об'єктно-орієнтована мова програмування, в Java все є об'єктом (однокореневі ієрархія, оскільки все виходить від `java.lang.Object`). Java підтримує абстрактні класи та інтерфейси. Один клас може успадковувати декілька інтерфейсів, що є деяким аналогом множинного успадковування. Елементи функціонального програмування на основі використання лямбда функцій також присутні в останніх версіях мови. [1]

– Kotlin є модифікованим нащадком Java, та має такі корисні речі, як `lambda` вирази та функції розширення. Kotlin не підтримує статичні методи класів, `Null-references` контролюються системою типів мови. В Kotlin реалізовано концепцію `data class` для класів, призначених для зберігання даних, при цьому в них автоматично додається деякий корисний функціонал, наприклад методи для порівняння або копіювання. [2]

– C# - це мова програмування загального призначення, яка

підтримує різні технології програмування, елементи функціонального програмування та є основною мовою програмування для Windows, також підтримується кросплатформна розробка. У C# немає механізму множинного успадковування класів, але є множинне успадковування інтерфейсів. [3]

– C++ це універсальна мова програмування. В C++ не існує кореневої ієрархії об'єктів. C++ підтримує як процедурне, так і об'єктно-орієнтоване програмування. C++11 та новіші версії мови мають розширені можливості метапрограмування на основі використання шаблонів, елементи функціонального програмування на основі використання лямбда-функцій. C++ підтримує множинне успадковування та механізми для вирішення проблем ромбовидних ієрархій. [4]

Таким чином, сучасні об'єктно-орієнтовані програмування підтримують реалізацію основних концепцій ООП - інкапсуляцію, успадковування, поліморфізм. Множинне успадковування, інтерфейси, абстрактні класи, метапрограмування та ін. можуть бути відсутніми у конкретній мові. [5]

Інтроекція - це здатність програми досліджувати тип або властивості об'єкта під час роботи програми, іноді визначити всю ієрархію класів..

Рефлексія - це здатність комп'ютерної програми вивчати і модифікувати свою структуру і поведінку (значення, мета-дані, властивості і функції) під час виконання, тобто викликати методи об'єктів, створювати нові об'єкти, модифікувати, не знаючи імен інтерфейсів, полів, методів під час компіляції.

Ці можливості мови хоча і порушують стандартні підходи до ООП, але в деяких випадках можуть бути дуже корисними для того, аби програма могла змінюватися під час виконання та реалізувати алгоритми більш складного рівня.

Проведений аналіз показав, що об'єктно-орієнтоване програмування все ще залишається актуальною технологією програмування, що має особливості реалізації у різних мовах програмування. Сучасними тенденціями є спрощення мовних конструкцій (Kotlin vs Java), відмова або заміна від суперечливих механізмів на кшталт множинного успадковування, спонукання до

використання змішаних технологій – елементів функційного програмування в ООП-мовах.

Таблиця 1 – Особливості реалізації мов програмування

	Java	Kotlin	C#	C++
Інкапсуляція	+	+	+	+
Успадковування	+	+	+	+
Поліморфізм	+	+	+	+
Множинне успадковування	-	-	-	+
Абстрактні класи	+	+	+	+*
Інтерфейси	+	+	+	-
Множинне успадковування інтерфейсів	+	+	+	-
Метапрограмування	+	+	+	+
Рефлексія	+	+	+	-
Інтроспекція	+	+	+	+**

Примітка: ** - чисті віртуальні класи; * RTTI.

Список використаних джерел

- [1] Java Language and Virtual Machine Specifications, URL: <https://docs.oracle.com/javase/specs/>
- [2] M. Akhin, V/ Belyaev, Kotlin language specification, URL: <https://kotlinlang.org/spec/introduction.html>
- [3] C# language specification | Microsoft Docs, URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/language-reference/language-specification/introduction>
- [4] Standard C++, URL: <https://isocpp.org/std/the-standard>
- [5] О.В. Мнушка, В.М. Савченко, О.Б. Маций, *Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Python*, Харків, ХНАДУ, 2021. – 228 с. – ISBN: 978-617-7912-88-9.

УДК 004

АЛГОРИТМИ ОТРИМАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ

Хамза І.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Вступ. Задача генерації випадкових послідовностей чисел зустрічається під час програмування різноманітних задач комп'ютерного моделювання, від якості таких послідовностей у значній мірі залежить адекватність отримуваних результатів моделювання.

Щоб сформувати справді випадкове число, комп'ютеру потрібно використовувати природний недетермінований процес – це кошовно й повільно, тому більшість програм, що працюють на персональних комп'ютерах не мають справжніх генераторів випадкових чисел.

Існують різноманітні способи генерування «псевдовипадкових» чисел, і псевдовипадкові числа в більшості випадків відповідають потребам програмістів.

У роботі розглянуто популярні алгоритми отримання псевдовипадкових чисел та способи вимірювання випадковості послідовності чисел.

Чому використовується алгоритми генерування псевдовипадкових чисел. Щоб кількісно визначити або виміряти випадковість послідовності чисел застосуємо поняття про складність об'єкта Колмогорова. Об'єктом може бути набір чисел – довжина комп'ютерної програми, що призводить до створення цього об'єкта. Це міра обчислювальних ресурсів, необхідних для створення об'єкта.

Випадковість Колмогорова [1] визначає об'єкта як випадковий тоді і тільки тоді, коли будь-яка комп'ютерна програма, яка може створити цей рядок, має принаймні таку ж складність, як і у самого об'єкта. Випадковий об'єкт у цьому сенсі є "нестисливим", оскільки неможливо "стиснути" об'єкт у програму, яка коротша за сам об'єкт.

Тому жоден алгоритм не здатний генерувати справді випадкові числа, і для задоволення цієї потреби використовуються алгоритми створення псевдовипадкових чисел.

Вимірювання випадковості набору чисел. Алгоритми створення псевдовипадкових чисел - це алгоритм генерації послідовності чисел, властивості яких наближаються до властивостей послідовностей випадкових чисел. Послідовність, створена послідовність не є справді випадковою, оскільки вона повністю визначається початковими значенням.

Федеральне відомство з інформаційної безпеки Німеччини (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI) встановило чотири критерії якості детермінованих генераторів випадкових чисел [2]:

1. Має бути велика ймовірність того, що генеровані послідовності випадкових чисел відрізняються одна від одної.

2. Послідовність чисел неможливо відрізнити від "справді випадкових" чисел за результатами багатьох спеціальних статистичних тестів, а саме перевірка того, наскільки випадковою є послідовність бітів – має нулі та одиниці з однаковою частотою; після послідовності n нулів (або одиниць), наступний біт одиниця (або нуль) з однаковою ймовірністю; будь-яка вибрана підпослідовність не містить інформації про наступні елементи в послідовності.

3. Не повинно бути можливим обчислити або вгадати з будь-якої заданої послідовності попередні чи майбутні значення у послідовності або внутрішній стану генератора.

4. Не повинно бути можливим обчислити або вгадати за внутрішнім станом генератора будь-які попередні або наступні числа в послідовності і внутрішні стани генератора.

За умови відповідності усім цим критеріям алгоритм генерації псевдовипадкових послідовностей може вважатися безпечним для використання у програмному забезпеченні.

Метод середньої квадрата. Ранній комп'ютерний АСПЧ, запропонований Джоном фон Нейманом у 1946 році, відомий як метод

середньої квадрата [3]. Алгоритм такий: візьміть будь-яке число, возведіть його в квадрат, видаліть середні цифри отриманого числа як "випадкове число", а потім використовуйте це число для наступної ітерації. Наприклад, при возведенні у квадрат числа "1111" виходить "1234321", яке можна записати як "01234321", 8-значне число є квадратом 4-значного числа. Це дає "2343", яке ми можемо використовувати як "випадкове" число, повторення цієї процедури дає "4896" як наступний результат і т. д. Фон Нойман використовував 10-значні числа, але процес був ідентичним.

Проблема методу середнього квадрата полягає в тому, що всі послідовності з часом повторюються, деякі дуже швидко.

Генератор випадкових чисел Лемера. Генератор випадкових чисел Лемера [4] (названий на честь Д. Х. Лемера) - це тип генератора, який працює

$$X_{k+1} = a \cdot X_k \text{ mod } m$$

в мультиплікативній групі цілих чисел за модулем m .

Оновлена версія цього алгоритма використовується у генераторі випадкових чисел `minstd_rand` на C++ 11. Наукова бібліотека GNU включає кілька генераторів випадкових чисел форми Лемера, включаючи `MINSTD`, `RANF` та генератор випадкових чисел `IBM RANDU`.

Лінійний конгруентний генератор. Лінійний конгруентний генератор, дає послідовність псевдорандомізованих чисел, обчислених за допомогою розривного кусково-лінійного рівняння. Метод представляє один із найдавніших і найвідоміших алгоритмів генерації псевдовипадкових чисел. Генератор визначається натурним співвідношенням:

$$X_{n+1} = (aX_n + c) \text{ mod } m$$

Де X - послідовність псевдовипадкових значень.

Перевага лінійного конгруентного генератора полягає в тому, що при відповідному виборі параметрів період відомий і довгий. Хоча це не єдиний

критерій, занадто короткий період є фатальною вадою генератора псевдовипадкових чисел. Лінійний конгруентний генератор здатний виробляти псевдовипадкові числа, які можуть пройти офіційні тести на випадковість, але якість вихідних даних надзвичайно чутлива до вибору параметрів m та a . Наприклад, $a = 1$ і $c = 1$ створюють простий лічильник за модулем- m , який має тривалий період, але, очевидно, є не випадковим.

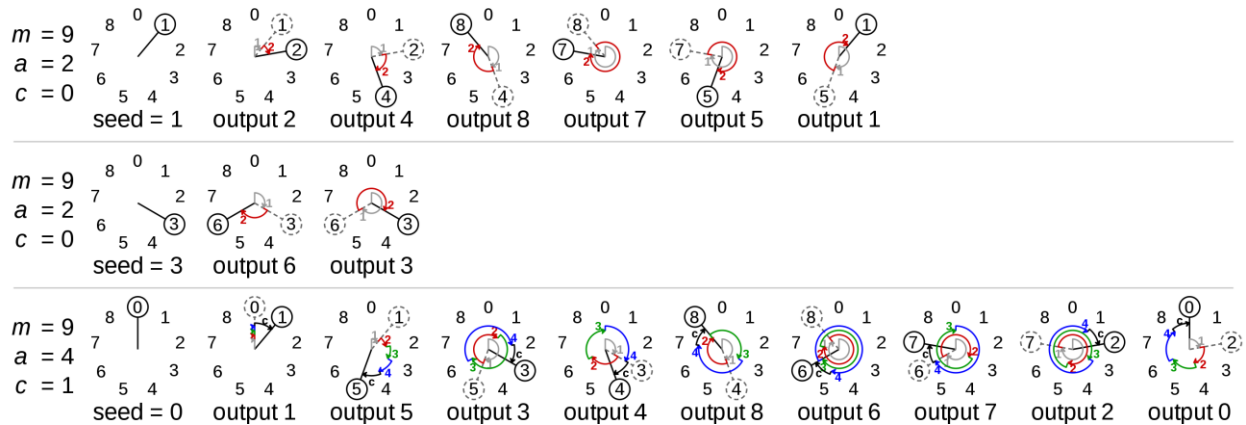


Рисунок 1 – Приклад роботи лінійної конгруентності

Висновок. У роботі проведено аналіз характеристик існуючих методів генерування псевдовипадкових чисел, які увійшли в основу реалізації відповідних функцій у мовах програмування.

Список використаних джерел

- [1] А. Колмогоров, "На таблицях випадкових чисел", 1963.
- [2] В. Шиндлер, "Класи функціональності та методологія оцінки детермінованих генераторів випадкових чисел", 1999.
- [3] Джон фон Нейман, "Різні техніки, що використовуються у зв'язку із випадковими цифрами", 1949.
- [4] В.Х. Пейн; Дж. Р. Рабунг; Т.П. Боджо, "Кодування генератора псевдовипадкових чисел Лемера", 1969.

УДК 004.7:629.33

ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА АВТОМОБІЛЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ніконов О.Я.¹, Гулага Я.С.¹, Ніконов Д.О.¹, Железко Б.О.²

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

²Білоруський державний економічний університет, Республіка Білорусь

Постановка проблеми. Хмарні технології, які дозволяють перенести обчислювальні ресурси і дані на віддалені інтернет-сервери, в останні роки стали одним з основних трендів розвитку ІТ-технологій [1,2]. Розповсюдження мереж з високою потужністю, відносно низька вартість комп'ютерів і пристроїв зберігання даних, а також широке впровадження віртуалізації, сервіс-орієнтованої архітектури привели до стрімкого зростання хмарних технологій. Кінцеві користувачі можуть не перейматися роботою обладнання технологічної інфраструктури «в хмарі», яка їх підтримує.

Автомобілі, дрони і пристрої віртуальної реальності потребують миттєвих рішень обчислювальної системи – вони не можуть чекати інформацію з затримкою навіть в 100 мс [3,4]. Сучасні хмарні сервіси не відповідають цим вимогам. Рішенням може стати технологія периферійних (крайових) обчислень (edge computing). Цей підхід передбачає установку безлічі мініатюрних серверних точок – Мікродата-центрів. Час очікування при з'єднанні з ними складе не більше 10-15 мс.

В роботі розглядається задача синтезу інтелектуальної інформаційно-управляючої системи автомобіля з використанням хмарних технологій на прикладі сучасних мехатронних систем транспортних засобів, що виробляються провідними машинобудівними компаніями.

Мета дослідження – розроблення і синтез контурів управління автомобіля з використанням хмарних технологій на основі об'єднання синергетичного підходу і методів транспортної тематики.

Інформаційно-управляюча система автомобіля з використанням хмарних технологій. Часто крайові обчислення – єдина можливість для ресурсів, у яких немає безперервного мережевого доступу.

Крайові обчислення мають переваги, коли пристрій має здатність самостійного опрацювання даних у відповідь на коливання параметрів виробничих процесів, які знаходяться (або не перебувають) в певних рамках. Наприклад, контроль за станом запасів навряд чи буде використовувати крайові обчислення. Обробка таких даних на краю мережі, швидше за все, призвела б до безладдя.

Але хмарні обчислення залишаються важливою парадигмою обробки даних. Вони корисні в додатках, які не дуже чутливі до часу відповіді, в додатках великих даних і багатьох інших випадках. Така обчислювальна модель збільшує ефективність виконання повсякденних завдань і забезпечує шлях до обробки великих масивів даних.

Отже, крайові обчислення не замінюють хмарні. Разом з тим, необхідний аналітичний алгоритм може бути ефективно створений в хмарі, і потім переміщений ближче до крайового пристрою. Це часто відбувається там, де датчик просто збирає дані і не здатний до їх аналізу (рисунок 1).

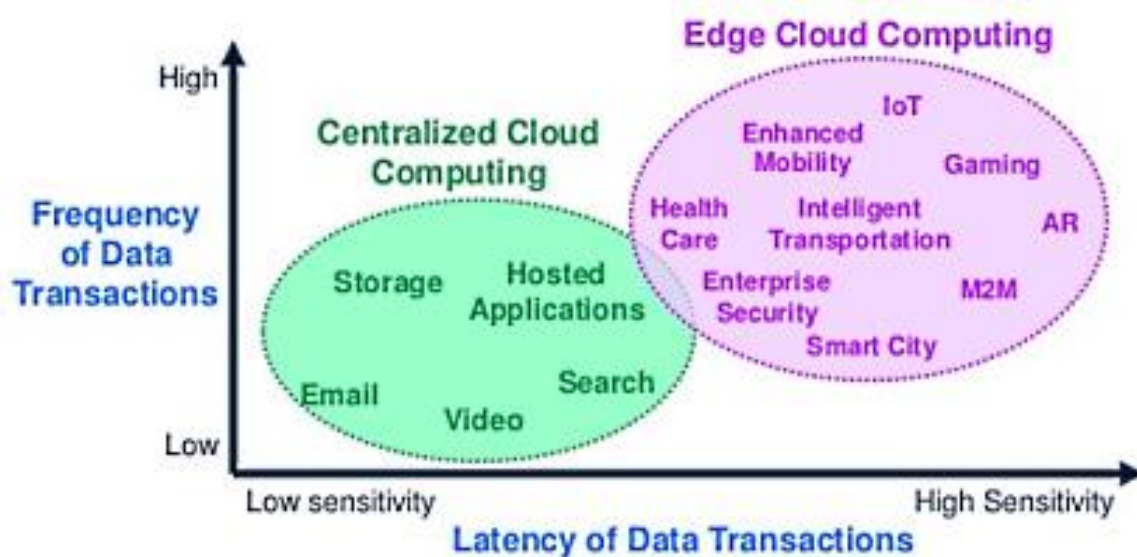


Рисунок 1 – Області застосування крайових і хмарних обчислень

Найкраще на сьогодні рішення виглядає як об'єднання цих двох моделей для підвищення ефективності їх спільної роботи, – крайових обчислень, де найбільш істотним параметром є час, і хмарних обчислень, які характеризуються високою безпекою і здатністю обробляти великі обсяги інформації.

Висновки. Розроблений спосіб управління інтелектуальною системою автомобіля може бути використано для автомобілів, автомобілів спеціального призначення, будівельних та дорожніх машин тощо. Отримання стійкої та життєздатної мережі залежить від установки певного балансу між обробкою на краю і централізованою системою. Взагалі, крайові обчислення для кастомізованих систем в поєднанні з хмарними обчисленнями – найбільш універсальна платформа, яка зазвичай добре сумісна з більш старими програмами.

Література:

- [1] Jackson K.L., Goessling S., «Architecting Cloud Computing Solutions: Build cloud strategies that align technology and economics while effectively managing risk», Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd, 2018, 378 p.
- [2] «Розроблення інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального керування наземними безпілотними багатоцільовими транспортними засобами», звіт про НІР, ХНАДУ, № держреєстрації 0117U002405, Харків, 2017, 208 с.
- [3] Ніконов О.Я., «Інтелектуальні комп'ютерні технології розроблення транспортних засобів», Вісник ХНАДУ, Харків, ХНАДУ, 2019, №87, С. 49-53.
- [4] Никонов О.Я., Полосухина Т.О., «Роботизированные автомобили: современные технологии и перспективы развития», Автомобиль и Электроника. Современные технологии, Харьков, ХНАДУ, 2013, №5, С. 38-42.

UDC 004.94

**DEVELOPMENT OF A REMOTE MONITORING SYSTEM ON THE
BASE JSC «ENERGOORTALYK-3»***Faiz N.S.**M. Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan*

Formulation of the problem. Today, one of the important and key problems in the ecology and environmental protection field is the issue of increase in electromagnetic pollution generated by the main infrastructure networks of the city (high-voltage and ultrahigh-voltage electric transmission lines, telecommunication networks). This, in its turn, is due to population growth, urbanization of the main areas in the city and modernization of main infrastructure networks. All these aggravating processes lead to an increase in the intensity of the electromagnetic field distribution; and in this case, the high and ultra-high voltage electric transmission line holds a prominent place as a key electromagnetic pollution propagation object. According to the static data of international organizations, according to epidemiological studies, it was found that the electromagnetic radiation of high voltage electric transmission lines has a negative effect on human life, on the animal and plant world and on the ecosystem as a whole [1,2].

Objective. The agglomeration environment of the Republic of Kazakhstan, Shymkent City, namely the Northern, North-Central and West-Central parts of Shymkent City were taken as the object under study in the article. High-voltage and extra-highvoltage electric transmission lines were installed in these districts originating from the following power units - Substation - 220/110/10 “Yuzhnaya”, “Shymkent”, Substation - 110/10 kV “No. 6 Central”, “Nursat”, “Astana – 1”, “Astana – 2”. These territories have an average and critical danger of origin under the criterion of the electromagnetic pollution danger.

Materials and methods. The survey was conducted to evaluate the negative consequences of the electric field radiation intensity in high and ultra-high voltage electric transmission lines. The method of ground-based remote laser scanning was

applied using a laser range finder to survey high voltage electric transmission lines. The necessary geometric parameters of the 110 and 220 kV overhead lines were obtained during the electric transmission lines survey, i.e. the distance between the terminal wires; height of suspensions on a power tower; dimensions of high voltage electric transmission lines; horizontal distance from electric transmission lines to the point of interest. It should be noted here that several low-frequency energy facilities were taken to be comparatively analyzed and to obtain reliable indicative characteristics when the environmental monitoring was conducted. When the geometric parameters of high voltage electric transmission lines were determined by the method of mirror image, the electric and magnetic field strengths were calculated, and their characteristics were determined.

Results. The characteristic distribution areas of electric and magnetic fields in high voltage electric transmission lines were determined using the mirror image method with the help of PTC MathCad 15.01 Software Product, thus, dangerous and safe areas of electromagnetic radiation propagation were clearly described. The characteristics are given in the following graph 1.

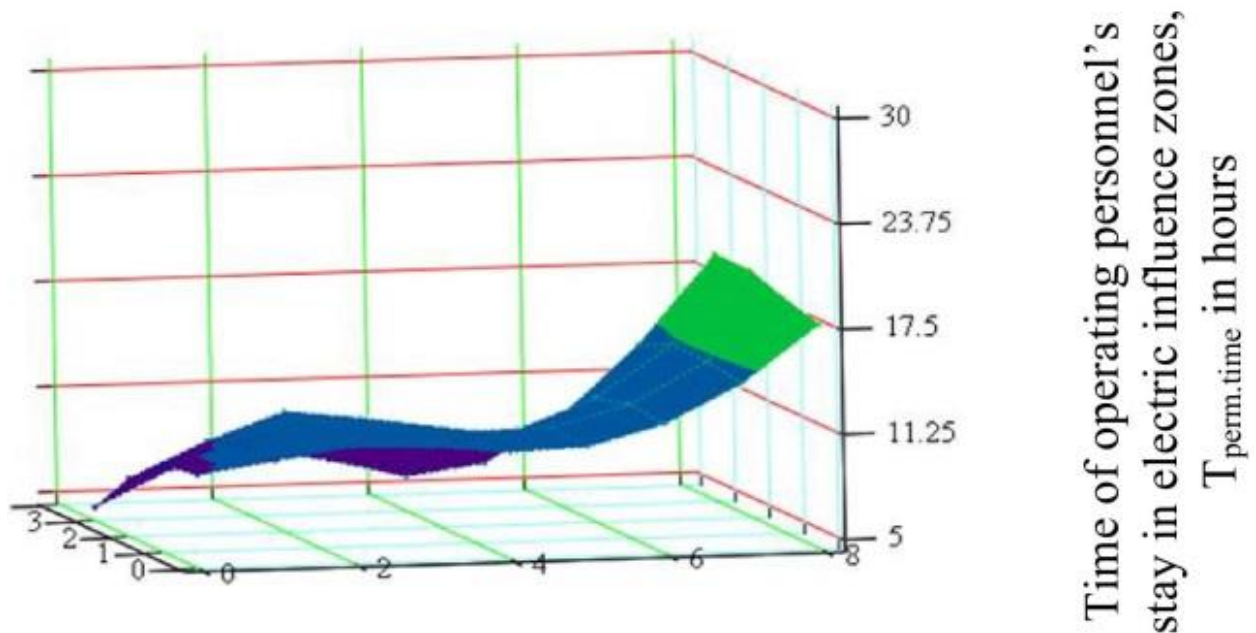


Fig. 1. Graphs describing the danger of electrical radiation

Conclusions. The levels of electric and magnetic fields in high voltage electric transmission lines were determined using the PTC MathCad 15. 01. The calculations showed that SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF» | № 53 565 the average electric field strength in the districts was 5 kV/m, the maximum intensity was 8 kV/m. Accordingly the data exceeded the maximum permissible level (the operating personnel's maximum permissible level is 5 kV/m, for residents of residential buildings - 1 kV/m). The hazardous areas of electromagnetic radiation were identified with the help of a comparative analysis. Experimental calculations showed that the dangerous zones of electric field strength in the 110 kV overhead line were within 20 m for residents of residential buildings, and in the 220 kV overhead line - within 25-30 m for residents of residential buildings, and within 15-20 m for operating personnel, respectively. Dangerous areas of the magnetic field strength in the 110 kV HVETL were 20–25 m for residents of residential buildings, in the 220 kV HVETL - 40–45 m for residents of residential buildings, 20–25 m for operating personnel, respectively. The working personnel's permissible time and permissible biological time of stay in dangerous distribution areas were determined taking into account the level of electric field intensity.

References:

- [1] Dib Djalel, Mordjaoui Mourad, «Study of the influence high-voltage power lines on environment and human health (case study: The electromagnetic pollution in Tebessa city, Aligeria)». Journal of electrical and electronic Engineering № 2(1), 2014, P. 1-9.
- [2] N.S. Faiz., M.I. Satayev., A.A. Berdalieva., A.M. Azimov, «Assessment of the level of electromagnetic pollution generated by a high voltage electric transmission line using the example of the Northern and North-Central parts of Shymkent City», Vestnik of Almaty University of Power Engineering and Telecommunications (AUPET), № 4(47) 2019, P. 220-229.

УДК 004.85:629.3

ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ЕВОЛЮЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Ніконов О.Я., Кулакова Л.Є., Бутенко Л.Ф.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Постановка проблеми. Життя сучасного міста неможливо уявити без транспорту, який споживає значну кількість енергоресурсів, включаючи високоякісні нафтопродукти. Однак саме в цьому секторі економіки є широкі можливості для підвищення ефективності використання енергії.

З позицій сучасної теорії автоматичного управління використання штучних нейронних мереж (ШНМ) в якості регуляторів об'єктів адекватно задачам, в яких аналітичний синтез системи управління є надмірно трудомістким за рахунок складності або недостовірності використовуємої математичної моделі об'єкту [1,2]. Така ситуація неминуха, якщо об'єкт – багатоз'вязаний, містить нелінійності, а його функціонування супроводжується неконтрольованими змінами в часі його динамічних властивостей.

Об'єднання синергетичного підходу і алгоритмів навчання багат шарових ШНМ дозволяє реалізувати синтез алгоритмів, що самонавчаються, шляхом об'єктивного формування архітектури багат шарових ШНМ на основі функціонала навчання і відповідних цілей управління.

Застосування інтелектуальних інформаційно-управляючих систем транспортних засобів на основі ШНМ і методів еволюційного моделювання дозволить якісно підвищити їх точність, функціональну і структурну надійність, якість перехідних процесів при відпрацюванні сигналів і внутрішніх та зовнішніх збурюючих дій.

Таким чином, в роботі вирішується науково-технічна задача розробки методів, алгоритмів і програмних засобів побудови енергоефективної

інтелектуальної інформаційно-управляючої системи транспортних засобів на основі методів еволюційного моделювання, що має важливе значення для народного господарства України.

Мета дослідження – розроблення і синтез контурів управління інтелектуальної інформаційно-управляючої системи транспортних засобів на основі методів еволюційного моделювання.

Інформаційно-управляюча система транспортного засобу. На рисунку 1 наведено приклад інтегрованої інтелектуальної інформаційно-управляючої системи багатоцільового транспортного засобу.



Рисунок 1 – Інтегрована інтелектуальна інформаційно-управляюча система багатоцільового транспортного засобу

Імітаційні методи моделювання, що отримали поширення в останній час в задачах управління, пред'являють якісно нові вимоги до рішення задач параметричної оптимізації. На заміну аналітичним непрямим прийомом обчислення оптимальних варійованих параметрів регуляторів усе активніше приходять чисельні алгоритми оптимізації.

Генетичні алгоритми разом з еволюційною стратегією і еволюційним програмуванням представляють три головних напрямки розвитку так названого еволюційного моделювання. Незважаючи на те, що кожний із цих методів виник незалежно від інших, вони характеризуються низкою важливих загальних властивостей. Для кожного з них формується вихідна популяція особин, що надалі піддається селекції і впливу різних генетичних операторів (найчастіше схрещуванню і/або мутації), що дозволяє знаходити більш ефективні рішення.

Еволюційні стратегії – це алгоритми, створені як методи рішення оптимізаційних задач і засновані на принципах природної еволюції. Еволюційне програмування являє собою підхід, запропонований американськими вченими спочатку в рамках теорії кінцевих автоматів і узагальнений пізніше для задач оптимізації. Обидва напрямки виникли в шістдесятих роках ХХ століття.

Розглянемо найважливіші подібності і розходження між еволюційними стратегіями і генетичними алгоритмами. Очевидно, що головна подібність полягає в тому, що обидва методи використовують популяції потенційних рішень та реалізують принцип селекції і перетворення найбільш пристосованих особин. Однак обговорювані підходи сильно відрізняються один від одного. Перше розходження полягає в способі подання особин. Еволюційні стратегії оперують векторами дійсних чисел, тоді як генетичні алгоритми – двійковими векторами.

Друге розходження між еволюційними стратегіями і генетичними алгоритмами криється в організації процесу селекції. При реалізації еволюційної стратегії формується проміжна популяція, що складається із всіх батьків і деякої кількості нащадків, створених у результаті застосування генетичних операторів. За допомогою селекції розмір цієї проміжної популяції зменшується до величини батьківської популяції за рахунок виключення найменш пристосованих особин. Сформована в такий спосіб популяція утворить чергове покоління. Напроти, в генетичних алгоритмах

передбачається, що в результаті селекції з популяції батьків вибирається кількість особин, яка дорівнює розмірності вихідної популяції, при цьому деякі (найбільш пристосовані) особини можуть вибиратися багаторазово. У той же час, менш пристосовані особини також мають можливість потрапити в нову популяцію. Однак шанси їхнього вибору пропорційні величині пристосованості особин. Незалежно від застосовуваного в генетичному алгоритмі методу селекції (наприклад, рулетки або рангового) більш пристосовані особини можуть вибиратися багаторазово. При реалізації еволюційних стратегій особини вибираються без повторень. В еволюційних стратегіях застосовується детермінована процедура селекції, тоді як у генетичних алгоритмах вона має випадковий характер.

Висновки. Доведено, що найбільш доцільним для синтезу високоефективної інформаційно-управляючої системи транспортного засобу є використання нейроконтролера в контурі управління, тому що існуючі системи вже не в змозі задовольнити сучасним вимогам. Застосування інформаційно-управляючих систем транспортних засобів на основі штучних нейронних мереж і методів еволюційного моделювання дозволить якісно підвищити їх точність, функціональну і структурну надійність, якість динамічних процесів при відпрацюванні керуючих сигналів і внутрішніх та зовнішніх збурюючих дій.

Література:

- [1] Bodyanskiy Y.V., Tyshchenko O.K., «A Hybrid Cascade Neuro-Fuzzy Network with Pools of Extended Neo-Fuzzy Neurons and its Deep Learning», International Journal of Applied Mathematics and Computer Science, 2019, V.29, №3, P. 477-488.
- [2] Ніконов О.Я., «Інтелектуальні комп'ютерні технології розроблення транспортних засобів», Вісник ХНАДУ, Харків, ХНАДУ, 2019, №87, С. 49-53.

ЗМІСТ

Алексієв О.П., Маций М.Є. Cloud Computing автомобільних комп'ютерних систем	3
Тімонін В.О. Розробка інформаційної системи прогнозування технічного стану автомобіля	6
Удовиченко В. М. Фрактальна анімація у мультимедійному контенті	8
Петренко Ю.А., Тихоненко В.Д. Інформаційна технологія синтезу виявлення витоків теплоносія в мережах теплопостачання	12
Салата О.А. Ізометричні зображення в 3D-анімації	15
Пімонов І.Г., Федючков М.В. Підвищення надійності машин встановленням системи визначальних і відтворюваних діагностичних параметрів гідропривода	17
Ізбаш М.С. Використання імерсивного 3D дизайну в сучасному рекламному просторі	23
Шабельник А.І. Оцінка впровадження навігаційних систем у робочі процеси дорожніх машин	26
Созикіна Г.С., Саєнко Н.В. Перевернутий клас як сучасний підхід до вивчення іноземної мови	30
Маций О.Б., Головач А.В. Переваги використання технології Angular при створенні веб-додатку надання послуг евакуатора	33
Кухтін О.Є. Вибір програмного інструментарію для рішення завдань позиціонування робочого органу БДМ	36
Веретко Я. Задача контролю параметрів логістичного процесу	39
Копач С.А. 3D-маски в інтернет просторі	42
Борисенко А.В. Принципи створення емоційного кадру в 3D-анімації	44
Васильчук А.В. Використання паперової пластики у 3D-анімації	48
Фролова Я.О. Використання 3D-технологій у фешн-індустрії	51
A. Ye. Fandieieva Specific features of language training in non-language higher education institutions of automobile and highway orientation	54
Suprun V.M., Skrupnyk N.S. Intelligent information system	56
Рибалко М. Д. Аналіз використання 3D-технологій в інфографіці	59
Філь Н.Ю., Яковлева Х.Д. Критерії вибору комутатора для системи цифрового відеоспостереження	62
Olenchuk I. I., Novikova Ye. B. Chroma key technology for creating a masterpiece	65
Аврунін Г.А., Кириченко І.Г., Резніков О.О., Мороз І.І. Особливості використання гідроприводів для мобільних підйомників з робочими платформами	68
Літовка В. А. Сучасні тенденції дизайну для 3D-ігор	71

Виучейська Д.В. 3D-технології у класичній 2D-анімації	75
Посукан Р.В., Петренко Ю.А. Моделі вибору комплектуючих для базових компонентів промислового робота	78
Щукін О.В., Орел О.В. Визначення інтенсивності зношування вузла тертя	80
Шуляков В.М., Матвієнко А.О., Фастовець В.І. Технологія розподіленого доступу для web-сайту	84
Шуляков В.М., Лавров М.К. Розробка Web-порталу з дистанційного навчання	87
Волосник М.Р. 3D-графіка для концепт-арту	90
Котенко Б.О., Мнушка О.В. Розробка навчальних додатків із використанням кросплатформних фреймворків	93
Кравцов М. М. Роль комп'ютерного моделювання в науці і навчальному процесі	96
Безкровна І.С., Іноземцева С.В. Дослідження стильових можливостей використання NPR текстурингу в 3D-анімації	99
Худяков І.В., Грицук І.В., Черненко В.В., Український Є.О., Володарець М.В. Формування та аналіз графів інформаційних структурних елементів моделі системи моніторингу засобів транспорту	103
Barashkov V.S., Skrypnyk N.S. Video memory	108
Kis I. S., Skrypnyk N.S. Telegram in the field of production and study	110
Yarovoі Ye. S., Skrypnyk N.S. Automation of the measurement process on the example of a gear wheel	112
Shpit Ye.K., Skrypnyk N.S. Neurofilters in the digital space	115
Коваль А. О. Суперелементні алгоритми обробки вимірювальної інформації	117
Неронов С.М., Алексієв О.П., Кот М.В. Функціональність корпоративного порталу трансферу дорожньої компанії	119
Неронов С.М., Алексієв О.П., Коява Д.З. Використання мультіагентних систем в транспортних інформаційних системах	124
Неронов С.М., Алексієв О.П. Макаров А.Е. Web 4 рішення систем моніторингу транспортної системи міста	129
Неронов С.М., Алексієв О.П. Сердюков О.Ю. Застосування GRID на місцевому та регіональному рівнях	133
Неронов С.М., Алексієв О.П. Собіна С.С. Проектування та структура інтелектуальної транспортної системи	136
Криворучко О.М., Водолажська Т.О., Ачкасова Л.М. Модернізація результатів навчання випускників освітньої програми «Логістичний менеджмент»	139
Наглиук М.І. Прилад для вивчення, вимірювання та контролю електропровідності рідин автомобіля	142

- Poliarus O.V., Lebedynskyi A.V.** Method for determining information stability in information technologies at technical objects **145**
- Shamrai O.V.** Interaction en ligne avec des partenaires d'apprentissage des langues **148**
- Полярус О. В., Коваль О. А., Лебединський А. В.** Метод підвищення повноти інформації в інформаційних технологіях автономних мобільних роботів **151**
- Мнушка О.В. Леонов С.Ю., Шапошнікова О.П., Савченко В.М.** Концептуальна модель інформаційної технології віддаленого моніторингу із можливістю керування для систем підтримки прийняття рішень **154**
- Ромасевич Ю.О., Ловейкін В.С., Крушельницький В.В.** Методика побудови математичної моделі системи „Кран-Вантаж” на основі штучної нейронної мережі **157**
- Ачкасова Л.М., Водолажська Т.О.** Шляхи інтеграції освіти, науки і виробництва **159**
- Romasevych Y.O.** Investigation of PSO-algorithm search ability increasing technique **161**
- Супонєв В.М., Балесний С.П., Рагулін В.М., Назарько О.О.** Визначення зони деформування ґрунту навколо конусо-циліндричного наконечника при продавлюванні ґрунту **164**
- Шапошнікова О.П.** Практика застосування інтерактивних методів у дистанційному навчанні для студентів ВНЗ **168**
- Іваненко О.І., Щербак О.В., Любимов Ю.Ю.** Розробка вимірювального комплексу для дослідження навантаженості ходового обладнання натурної моделі баштового крану **171**
- Хованова А.М., Подоляка О.О.** Інформаційна технологія підбору персоналу ІТ компанії **174**
- Ячменьов А.В., Шумова Л.О.** Інформаційно-аналітична система для обліку торгових операцій інтернет-магазину **177**
- Абросімова Т. В., Пронін С.В.** Система для аналізу відвідування сайтів **179**
- Кривошапов С.І., Дитятьєв А.В.** Вимір вертикальних прискорень кузова автомобіля **184**
- Маций О.Б., Шапошнікова О.П., Мнушка О.В.** Модернізація освітньої програми «Програмне забезпечення систем» у відповідності до вимог стейкхолдерів **187**
- Догадайло Я.В., Левченко О.П.** Переваги та недоліки on-line навчання з використанням LMS MOODLE: погляд викладача **191**
- Скворчевський О.Є.** NATO CALS DATA MODEL в менеджменті даних наукомісткого машинобудівного виробу **194**
- Півнєва О.А.** Проектування архітектури додатку обробки даних співробітників підприємства **197**

Коротач Ю.Б. Огляд алгоритмів комп'ютерного зору для пошуку об'єктів на зображенні	200
Шапошнікова О.П. Тенденції у тестуванні програмного забезпечення	205
Догадайло Я.В., Водолажська Т.О. Шляхи адаптації першокурсників до навчання у закладі вищої освіти під час карантину в умовах пандемії COVID-19	209
Маций О.Б., Луняк І.О. Розробка мобільного додатку для пошуку зарядних станцій	212
Бойко Д.І. Розробка алгоритму для визначення схеми пересування літального апарату з оминанням перешкод	215
Середа Ю.О. Програмна реалізація задач кінематики та динаміки гомілковостопного механізму робота	220
Сотников А. Д., Пронін С.В. Оцінка вибору продукту за допомогою систем машинного навчання	225
Маций О.Б., Рафальський О.Ю., Усик Я.О. Веб-рішення для моніторингу каталогів постачальників автомобільної продукції	232
Серкін Р.О., Мнушка О.В. Програмне забезпечення тестування знань на основі використання форми та кольору спеціальних графічних символів	235
Пронін С.В., Кньовець В.С. Система розпізнавання обличчя	238
Васильков Д.Р., Пронін С.В. Виявлення рухомих об'єктів за допомогою методів комп'ютерного зору	243
Циганок О.П., Пронін С.В. Створення релевантного контенту для аналізу потреб споживачів	247
Глушкова Д.Б., Кириченко І.Г., Ніконов О.Я. Концепція розроблення методів і засобів підвищення довговічності та енергоефективності двигунів для броньованої техніки на основі конвергенції технологій	252
Грицук І.В., Погорлецький Д.С. Інформаційна модель системи дистанційного моніторингу теплової підготовки двигуна транспортного засобу, переобладнаного для роботи на зрідженому газовому паливі	255
Косолапов В.Р., Мнушка О.В. Сучасні підходи до побудови клієнт-серверних додатків	258
Савенко О.О., Полякова Т.В. Технології об'єктно-орієнтованого програмування у актуальних мовах програмування	262
Хамза І.С. Алгоритми отримання псевдовипадкових чисел	265
Ніконов О.Я., Гулага Я.С., Ніконов Д.О., Железко Б.О. Інформаційно-управляюча система автомобіля на основі використання хмарних технологій	269
Faiz N.S. Development of a remote monitoring system on the base JSC «ENERGOORTALYK-3»	272

Ніконов О.Я., Кулакова Л.Є., Бутенко Л.Ф. Інформаційно- 275
управляюча система транспортного засобу на основі методів
еволюційного моделювання

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ

III МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

/

PROCEEDINGS

**OF THE THIRD INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL
CONFERENCE «COMPUTER TECHNOLOGY AND MECHATRONICS»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2021 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 854 від 16 грудня 2020 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Науковий редактор д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Технічний редактор Мнушка О.В.