

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

(30 травня 2019 р.)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків,

2019

УДК 004:629:656:658

Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2019. – 282 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

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

© ХНАДУ, 2019

pneumatics. A technician's and engineer's guide second edition. – Butterworth-Heinemann. – 2006. – 255 p. 3. Hansen, Michael & Andersen, Torben & Pedersen, Henrik & Conrad, Finn. (2006). Feasibility Study of Electronic Load Sensing Concept for Hydraulic Variable Displacement Pump. 4. Darko Lovrec & Mitja Kastrevc & Samo Ulaga Electro-hydraulic load sensing with a speed-controlled hydraulic supply system on forming-machines // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology / April 2009, Volume 41, Issue 11–12, pp 1066–1075. 5. Massimiliano Ruggeri, Marco Guidetti Variable load sensing and anti-stall electronic control with sliding mode and adaptive PID // Proceedings of the 7th JFPS International symposium on Fluid Power, TOYAMA 2008 September 15-18, 2008, pp. 301-306. 6. Яворский В.Н. Проектирование инвариантных следящих приводов / В.Н. Яворский, А.А. Бессонов, А.И. Коротаев. – М.: Высшая школа, 1963. – 476 с. 7. Регулирование по возмущению / Г.М. Уланов. – М.-Л. : Госэнергоиздат, 1960. – 112 с

УДК 519.161

НОРМАЛИЗАЦИЯ КРИТЕРИЕВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОГО ТИПА НА ОСНОВЕ БЛОЧНОЙ СОРТИРОВКИ

**Подолька О.А., к.т.н., доц., кафедра компьютерных технологий и
мехатроники, ХНАДУ**

**Подолька А.Н., ст. преп., каф. математического моделирования и
искусственного интеллекта, НАУ им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»**

Панов Е.В., студент группы МК-41-15, ХНАДУ

Постановка проблемы. Критерии многокритериальных задач имеют различный физический смысл, а значит, различные масштабы и шкалы измерения. Чтобы упростить процесс сравнения альтернатив многокритериальной задачи, критерии обычно приводят к некоторой единой безразмерной шкале. Этот процесс называется нормализацией. Классическую нормализацию можно считать линейным преобразованием, которое масштабирует критериальные шкалы путем деления критериев на соответствующий максимальный элемент или длину критериальной шкалы. Важно отметить, что классическая линейная нормализация искажает важность критериев узких и широких критериальных шкал, а также множеств критериев с неравномерной плотностью распределения. Это приводит к некорректным результатам сравнения многокритериальных решений.

В работе [1] рассматривались алгоритмы порядковой нормализации (ПН),

которые эффективно решали задачу сохранения важности критериев и упрощали процесс сравнения альтернатив многокритериальной задачи о назначениях. Следует отметить, что алгоритмы ПН также пригодны для нормализации критериев многокритериальных задач транспортного типа, сводимых к задаче поиска парасочетаний.

Нормализация [1] является нелинейной. Она основана на следующих идеях. Первая - состоит в использовании подхода, аналогичного процедуре присвоения мест в ходе различных спортивных соревнований. С этой точки зрения присвоение соответствующего места спортсмену можно рассматривать, как процесс нормализации, т.е. определения порядкового номера на основании измеренного результата (метры, секунды и т.п.). Вторая идея состоит в оценке важности критерия с точки зрения построения решения (парасочетания) задачи о назначениях. Следует отметить, что в ходе ПН осуществляется получение дополнительных знаний из данных задачи, в результате мы получаем более точную оценку критериев задачи. ПН, рассмотренная в [1], нацелена на выявление минимальных весовых различий сравнений соответствующих пар критериев. Подобная ситуация наблюдается и в спорте, когда участники соревнований показывают близкий результат и их места определяет фотофиниш. Однако, такой подход усложняет процесс сравнения альтернатив многокритериальной задачи, т.к. из поля зрения оптимизационного алгоритма выпадает множество близких по качеству решений.

Цель исследования – разработка процедуры нормализации критериальных шкал с неравномерной плотностью распределения критериев.

Алгоритм блочной нормализации критериев. Алгоритм данной процедуры называется блочным, т.к. напоминает алгоритм блочной сортировки (сортировки за линейное время) [3].

Для произвольного набора n значений критериев, распределенных в интервале $[a, b)$ – функция определения номера блока/кластера имеет вид:

$$g(L_j) = \lfloor (n-1)(L_j - a)/(b-a) \rfloor, \quad k \in \mathbf{N}, (c, s) \in I, j \in J, \quad (1)$$

где L_j - исходный массив который необходимо разбить на кластеры; I, J - множества строк\столбцов матрицы назначений β ; β_{ij} - стоимость доставки (работы).

Массив L_j вычисляется как разность двух строк или столбцов c, s матрицы β задачи о назначениях.

$$L_j = L_j^{cs} = \beta_{cj} - \beta_{sj} \quad (2)$$

Номер кластера $g(L_j)$ в нашем представлении есть оценка данного элемента при сравнении пар элементов строк\столбцов c, s . Чтобы получить интегральную оценку (нормированное значение) элемента β_{cj} необходимо просуммировать оценки данного элемента по всем строкам и столбцам.

$$\begin{aligned} g_1(\beta_{cj}) &= \sum_{\substack{\forall s \neq c \\ (c,s) \in I}} g(L_j^{cs}) \\ g_2(\beta_{cj}) &= \sum_{\substack{\forall s \neq c \\ (c,s) \in J}} g(L_j^{cs}) \\ g_{cj} = g(\beta_{cj}) &= g_1(\beta_{cj}) + g_2(\beta_{cj}) \end{aligned} \quad (3)$$

К основным достоинствам блочной (БН) нормализации можно отнести:

- решение задачи кластеризации близких по значимости элементов решений в ходе выполнения нормализационной процедуры.
- вычислительная сложность блочной нормализации равна $O(n^3)$, т.е. она быстрее метода MOS рассмотренного в [1].
- получение широких нормированных критериальных оценок из бедных критериальных шкал.

Выводы. Следует отметить, что БН можно применять при решении любых многокритериальных задач транспортного типа сводимых к задачам на паросочетаниях. БН особенно полезна при решении несбалансированных

многокритериальных задач с неравномерной плотностью распределения критериальных оценок и наличия различных критериальных шкал.

Литература: 1. Подоляка О. А. Применение порядковой нормализации и скремблирования критериев для решения многокритериальных задач / О.А. Подоляка, А.Н. Подоляка // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – 2015 . – Вип. 8. – С. 60 -70. 2. Подоляка О.А. Поиск наибольшего покрытия двудольного графа звездами заданной степени / О.А. Подоляка, А.Н. Подоляка // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – 2015 . – Вип. 7. – С. 126 -132. 3. Кормен, Томас Х. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е изд. / Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. – М.: «Вильямс», 2005. – 1296 с.

УДК 004.9

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПІДБОРУ ПЕРСОНАЛА

Чорний Б.С., студент, кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, ХНАДУ

Кононихін О.С., к.т.н, кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, ХНАДУ

Постановка проблеми. Складність і комплексність завдань розв'язуваних в офісі народжує потребу у високій технічній компетентності, володіння великими обсягами економічних, правових, управлінських знань кадрів, тому створення професійної команди - необхідна умова ефективної роботи над завданнями [1].

Мета дослідження – підвищення ефективності процесу підбору персоналу за рахунок розробки моделі з вибору програмного сервісу його автоматизації.

Модель вибору сервісу автоматизації підбору персоналу. Часткові критерії оптимізації [2]:

– максимальна кількість ліцензій користувачів програмного сервісу:

$$L_P = \max \sum_{\sigma=1}^{\sigma'} \sum_{c=1}^{c^{\sigma}} \sum_{v=1}^{v^c} L_{cv} Y_{\sigma cv} X_{\sigma cv} , \quad (1)$$

де L_{cv} – інтервальна оцінка кількості ліцензій користувачів

ЗМІСТ

Даниленко О.Ф., Скородєлов В.В., Черних О.П., Ягнюков С.Ю. Використання програмованих логічних інтегральних схем для реалізації протоколів передачі даних через Інтернет	3
Senouci S.M., Nikonov O.Ya., Shulyakov V.M., Nikonov D.O. Technologies d'information pour vehicules intelligents	5
Примаченко Г.О., Богомаз Д.М., Колісник Д.В. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у логістичних системах	8
Грицук І. В, Погорлецький Д. С, Симоненко Р. В, Володарець М. В, Худяков І. В. Вимірювальний комплекс для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS	11
Nikitina K.A. Partial differential equations model for modular conveyors controlling	15
Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей	18
Клец Д.М., Ніконов О.Я., Дроздик Є.В., Тимченко С.С. Розроблення інформаційної системи з технологією інтерактивної візуалізації засобами доповненої реальності	21
Ломотько Д. В. Проблеми нормативно-правового регулювання мультимодальних пасажирських перевезень за участю залізничного транспорту	24
Бєлов В. І., Дитятєв О. В. Дуальна освіта, як форма інтеграції науки, освіти та виробництва	26
Шульдінер Ю.В., Зеленський Д.В., Шиян С.П., Угрін В.В. Впровадження GPS–систем спостереження при транспортуванні вантажів різними видами транспорту	29
Mnushka O.V., Savchenko V.M. Architecture models and patterns for safety and security for IOT applications	30
Грицук І.В., Волков В.П., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Використання інформаційних баз даних на автомобільному транспорті	34
Наглюк М.І., Ковтуненко В.В. Прилад для вимірювання електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілях	37
Tkachenko M. STM32-based HMI solution for IOT application	39
Ломотько Д.В., Лаліменко М.А. Павленко І.А. Шляхи забезпечення інтероперабельності при створенні логістичних ланцюгів за участю залізниць	42
Кулик М.М., Ширін В.В. Проблеми та перспективи розвитку велосипедної інфраструктури в містах України	45

Мармут І.А. Структура і принцип роботи електронної моделі стенду при вимірюванні діагностичних параметрів гальмівної системи автомобіля	48
Khamza I.S., Mnushka O.V. Actual problems and perspectives of autonomous vehicles	51
Дитятсьв О.В., Белов В.І. Про тестові впливи при діагностуванні підвіски автомобіля	54
Черняк Т.О., Хоронеко Д.С. Розробка засобів визначення комп'ютерних атак на основі аналізу мережевого трафіку	57
Ніконов О.Я., Іващенко М.О., Полосухіна Т.О., Железко Б.О. Розроблення інтелектуальної бортової інформаційної системи безпілотного транспортного засобу на основі фазі-архітектури	60
Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Арсененко Д. В. Управління процесом забезпечення залізничним рухомим складом при перевезенні зернових вантажів	63
Назаров О.І. Впровадження результатів передової світової практики викладання дисциплін у галузі ІТ-технологій	66
Шевченко В.О., Кудін А.І. Використання дистанційних курсів на базі moodle при викладанні дисциплін студентам денної форми навчання	69
Ломотько Д.В., Вовків А.Т. Удосконалення інформаційної взаємодії залізничних під'їзних колій шляхом впровадження логістичних технологій	73
Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В. Інформаційна система моніторингу технічного стану автомобіля в умовах ITS	77
Гулага Я.С., Мнушка О.В. Критерії оцінки якості в проектах, що використовують Agile	82
Фастовець В.І., Шуляков В.М., Мороз О.О. Використання генетичних алгоритмів для самовдосконалення елементів дизайну сайтів	85
Ткачук О.Ю. Розрахункові-логічні системи для управління КА	90
Мізяк І.О., Тімонін В.О. Система бездротової передачі даних між автомобілем та світлофором	92
Семченко Н.О., Решетніков Є.Б. Моделювання параметрів транспортних потоків у автоматизованих системах управління дорожнім рухом	95
Абрамова Л.С., Харченко Т.В., Безбородов Д.І. Підхід до визначення безпеки руху на транспортному вузлі міста	98
Ткачук О.Ю. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на транспорті	102

Колеснікова Н.В. Використання комп'ютера для побудови графіків на заняттях з математики	105
Лебединський А.В., Янушкевич С.Д. Оцінка точності апроксимації нестационарних сигналів емпіричними модами Гільберта-Хуанга	109
Кривошапов С.І. Бортова система реєстрації витрати палива та умов експлуатації автомобіля	112
Коваль О. А., Коваль А. О., Петрукович Д. Є. Підвищення точності та достовірності вимірювання відстані автомобіля до перешкод	115
Нижников А., Маций О. Б. Применение технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения	118
Оксанич І. Г. Розвиток методу верифікації оціночних показників для їх використання у якості критерію оптимізації	122
Котенко Б.О., Мнушка О.В. Об'єктно-орієнтований підхід до дизайну навчаючих програм	125
Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Семергей А.М. Технічні аспекти автоматичного керування наземними безпілотними транспортними засобами	127
Тимонин В.А., Пономарев А.Е. Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновений на участках дорог с ограниченной видимостью.	130
Пронин С.В. Инструменты для разработки искусственных агентов в сфере транспортной логистики	133
Сільченко В.Р. Автоматизована система діагностування зернових культур за допомогою автономного літального апарата	139
Петренко Ю.А., Михайлова А.І. Комп'ютерна технологія моніторингу якості води на технічному водоймищі автотранспортного підприємства	142
Тимонин В.А. Использование технологии A-GPS для определения местоположения движущихся объектов	145
Тиричева О.А., Репін І.О. Дослідження впливу масштабування на ефективність роботи локальної мережі	149
Шапошнікова О.П. Прийом та обробка інформації про місце знаходження транспорту для мобільного додатку «Мій транспорт»	153
Поперешняк С.В. Оцінка якості послідовностей псевдовипадкових чисел	157
Маций О. Б., Наумов В.С. Паросполучення в моделях транспортної логістики	160
Тимонин В.А., Калинин А.А. Обзор технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей	163
Пономарьов В.В., Ширін В.В. Аналіз досвіду оцінки транспортної	169

доступності інфраструктури сучасних міст

Левченко О.С., Холодова О.О., Потапенко А.І. Необхідність вибору оптимальних технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом	172
Matsiy M. E., Alekseyev O. P., Jörg P. Interactive monitoring, as effective management of the state of transport communications	175
Борзенко О.П. ІТ-технології як важіль підвищення ефективності процесу викладання іноземної мови	178
Венгер А. С., Степанов О. В., Волобуєва Т. В., Міжнародний досвід використання інтелектуальних транспортних систем	181
Пімонов І.Г., Рукавішніков Ю.В. Створення логістичного підходу при конструюванні та експлуатації будівельно-дорожніх машин	184
Зибцев Ю.В. Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах	186
Oleynyk Y.S. Discrete event model of the movement of a batch of subjects of labour on technological route	189
Тимонин В.А., Луговой А.Б. Обзор методов и алгоритмов определения скорости транспортных средств по данным видеоаналитики	193
Пронин С.В., Жученко О.О. Огляд бібліотек комп'ютерного зору	197
Sholominska L. S., Storchak M. O. Software engineering education at university	201
Пронин С.В., Луговой А.А., Есмагамбетов Б.-Б.С. Использование мультиагентных систем в транспортной логистике	203
Книшенко А.О. Мехатронна система керування гідроприводом мобільного підйомника	206
Аль-Дара Є.Н., Мойсєєв В.Ю. Автоматизована система моніторингу стану хворого на прикладі моніторингу пульсу	209
Костікова М. В., Скрипіна І. В. Аналіз досвіду використання платформи Futurelearn для інтеграції масових відкритих онлайн-курсів в систему навчання	212
Біньковська А.Б., Нефьодов Л.І. Інформаційна технологія синтезу територіально-просторово-розподіленої комп'ютерної мережі офісів транспортних систем	214
Yefimenko O.V., Pluhin D.A. Designing the structure of intelligent control system in construction and road machines	217
Шевченко В.О., Онишко І.В. Особливості використання Microsoft Excel для обробки великих масивів даних	220
Байдун В.В., Мнушка О.В. Засоби забезпечення безпеки даних в Інтернеті речей	223

Плугіна Т.В., Мураховський В.К. Інтенсифікація систем обробки інформації робочих параметрів будівельно-дорожніх машин	226
Плугіна Т.В., Мірошник В.А. Інтелектуальна система управління конвеєром	229
Плугіна Т.В., Колесніков В.С., Дудко Д.В. Управління приводом робочого органу машини як кіберфізичною системою	232
Плугіна Т.В., Кириченко Ю.В. Модель мехатронної системи управління виконавчими пристроями вантажно-розвантажувальної машини з GPS-інтенсифікатором	234
Горбик Ю.В. Аналіз направлений для підвищення екологічної безпеки автомобілей	237
Подолька О.А., Подолька А.Н., Новак І.В. Оптимізація транспортних перевезень в умовах ризику	241
Лабенко Д.П. ГІС як інструмент розв'язання транспортних задач	244
Скворчевський О.Є. Нове покоління гідравлічних приводів для мобільних машин на основі принципу e-LOAD SENSING (e-LS)	247
Подолька О.А., Подолька А.Н., Панов Е.В. Нормалізація критеріїв багатокритеріальних задач транспортного типу на основі блочної сортировки	249
Чорний Б.С., Кононіхін О.С. Автоматизація процесу підбору персоналу	252
Ільге І.Г., Вагін Д.О. Модель вибору САУ асфальтоукладача	254
Кудін А. І., Жульєв Д.Н. Розвиток інформаційних технологій та їх вплив на майбутнє людства	257
Вітер Д.О., Кононіхін О.С. Вибір засобів комунікації співробітників розподіленого офісу	260
Чепусенко Є.О., Сахацький В.Д. Випромінювач комп'ютеризованої системи визначення координат проколюючої головки при безтраншейній прокладці трас підземних комунікацій	263
Згонник О.Є., Кононіхін О.С. Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контролю руху транспорту	266
Ільге І.Г., Мереха Р.Ю. Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера	268
Шмойлов А.Ю., Кононіхін О.С. Впровадження системи супутникового моніторингу в дорожньо-будівельній організації	270
Рябушенко О.В., Краснов Ю.О. Дослідження впливу геометрії перехрестя на величину потоку насичення	272

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 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.