

ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ

Костяниця Д.О., ст. гр. ЕА-11-20

Науковий керівник: доц. каф. ІІМ Фастовець В.І.

На даний момент , доповнена реальність дуже сильно набирає обертів в своєму розвитку. Тім Кук, генеральний директор компанії **Apple**, неодноразово заявляв, що AR сьогодні є найбільш перспективною технологією. За його словами, доповнена реальність – настільки ж грандіозна ідея, як і створення смартфона. Термін «доповнена реальність», ймовірно, був запропонований дослідниками корпорації **Boeing Томом Коделом** (Tom Caudell) у 1990 році. Серед найбільш поширених прикладів доповнення сприймають реальності – паралельна лицьової кольорова лінія, що показує знаходження найближчого польового гравця до воріт при телевізійному показі футбольних матчів, стрілки з зазначенням відстані від місця штрафного удару до воріт, «намальована» траєкторія польоту шайби під час хокейного матчу, змішання реальних і вигаданих об'єктів в кінофільмах і комп'ютерних або гаджетних іграх і т. п.

Для AR може використовуватися певний діапазон даних (зображення, анімація, відео, 3D-моделі), і люди будуть бачити результат як в природному, так і в синтетичному світлі. Крім того, користувачі знають, що вони знаходяться в реальному світі, який просто доповнений комп'ютером, на відміну від віртуальної реальності (VR).

AR може відображатися на різних пристроях: екранах, окулярах, кишенькових пристроях, мобільних телефонах, наголовна дисплеях. Вона включає в себе такі технології, як **S.L.A.M.** (Одночасна локалізація і відображення), відстеження глибини (дані датчика, що обчислюють відстань до об'єктів). Тут на виручку приходить **SLAM** - метод Одночасної Локалізація та Побудови Карти, який використовується для побудови карти в невідомому просторі з одночасним контролем поточного місцезнаходження і пройденого шляху. Звучить складно. У спрощеному вигляді, **SLAM** - це спосіб розпізнавання оточення та місця розташування камери, шляхом розкладання картин-

ки на геометричні об'єкти і лінії. Після чого кожної окремої формі система привласнює точку, фіксуючи їх розташування в просторових координатах на послідовних кадрах відео потоку. Таким чином, умовне будівлю розкладається на площині стін, вікна, межі та інші виділяються елементи. А умовна кімната - на площині і об'єкти всередині. Завдяки тому, що алгоритм дозволяє запам'ятовувати положення точок в просторі, повернувшись в цю саму кімнату з іншого ви побачите точки на тих же місцях, де вони і перебували раніше.

Маркерна AR. Іноді її ще називають розпізнаванням зображень, оскільки в цьому випадку для сканування потрібен спеціальний візуальний об'єкт і камера. Це може бути що завгодно – від друкованого QR-коду до спеціальних знаків. У деяких випадках пристрій AR також обчислює положення і орієнтацію маркера для розміщення вмісту. Таким чином, маркер ініціює цифрові анімації для перегляду користувачами, в наслідок чого зображення можуть перетворюватися в 3D-моделі.

Безмаркерова AR. Заснована на доповненої реальності, яка використовує GPS, компас, гіроскоп і акселерометр для надання даних на основі місця розташування користувача. Потім ці дані визначають, який контент AR ви знаходите або отримуєте в певному місці. При наявності смартфонів цей тип AR зазвичай створює карти і напрямки, а також дані про найближчі компанії. Програми включають події і інформацію, спливаючі рекламні оголошення, навігаційну підтримку.

Проекційна AR. Даний тип використовує проектування синтетичного світла на фізичні поверхні, а в деяких випадках дає можливість взаємодіяти з ним. Це голограми, які ми всі бачили в фантастичних фільмах, таких як «Зоряні війни». Технологія визначає взаємодію користувача з проекцією на основі зміни в відображенні проекції.

AR на основі нашарування. В цьому випадку відбувається повна або часткова заміна вихідного зображення доповненим. Розпізнавання об'єктів грає тут ключову роль, без неї вся концепція просто неможлива. Ми всі бачили приклад накладеної доповненої

реальності в додатку **IKEA Catalog**, який дозволяє користувачам розміщувати віртуальні предмети з каталогу меблів в своїх кімнатах.

Компанія **Boeing** протягом останніх 20 років шукала систему, здатну скоротити час на виробництво кабельних джгутів та усунення помилок при їх виготовленні. Бортові системи літаків містять безліч компонентів, пов'язаних між собою проводами і кабелями. Їх загальна довжина в літаку Боїнг-747, наприклад, становить 250 кілометрів.⁸ Укладання і з'єднання проводів проводиться за спеціальним шаблоном, після чого їх скріплюють в джгути, а на кінці кабелів встановлюють роз'єми. Така робота займає тривалий час і загрожує помилками. У початку 2014 року компанія впровадила рішення доповненої реальності на платформі очок Google Glass. За рахунок впровадження технології AR вдалося скоротити час виробництва на 25% і знизити кількість помилок на 50% .

Компанія **Lockheed Martin** використовує технології доповненої реальності при складанні літака F-35. В якості основної платформи використовуються AR-окуляри Epson Moverio BT-200, обладнані датчиками руху і глибини. Коли технік монтує на шасі деталь гальма, в окулярах він бачить всі дані про те, де і в якому порядку потрібно проводити збірку і приєднувати кабелі. За даними компанії NGRAIN, яка впровадила цю систему, програмне забезпечення дозволяє інженерам працювати швидше на 30% і з точністю до 96%.

Концерн **Fiat Chrysler Automobiles** (FCA) застосував у своїй роботі проєкційну AR-систему OPS Solutions. Тепер на кожному етапі складального процесу робочі отримують наочну інформацію про свій наступний крок.

Машинобудівне підприємство **AGCO** (США) в 2015 р оснастило ділянки великими дисплеями, на які виводився тривимірний склад виробів і повний комплект документації, необхідний для швидкого і якісного складання виробів (тракторів та іншої сільськогосподарської техніки). У 2017 року підприємство перейшло на використання очок Google Glass, завдяки чому контроль якості прискорився на 20%.

Портативні віртуальні візуалізатори **PVAITV i MibiPV**, розроблені спеціально для інженерів та ІТ-фахівців, дозволяють сканувати

обладнання і виявляти помилки / поломки, які необхідно усунути. Програма вказує, де знаходиться пошкоджений роз'єм або окрадений шнур.

Робочі **General Electric** при складанні вітряних турбін на заводі у Флориді зв'язуються з експертами через окуляри доповненої реальності, показують збиране обладнання в поле зору і отримують відповіді на питання від фахівців, конструювати турбіни, за допомогою тих же очок. Аналіз показує зростання продуктивності на 34% у порівнянні з використанням попередніх технологій складання обладнання.

Основа технології доповненої реальності - це система оптичного трекінгу. Це означає, що «очима» системи стає камера, а «руками» - маркери. Камера розпізнає маркери в реальному світі, «переносить» їх у віртуальне середовище, накладає один шар реальності на інший і таким чином створює світ доповненої реальності.

Намагаючись виключити технологічні ризики і обійти проблемні моменти, при розробці прототипу програмного комплексу, ми зупинили свій вибір на надійної та перевіреної маркерної технології доповненої реальності.

Так само, використання маркерної технології має додаткові переваги в плані впровадження в методичну частину наочних друкованих матеріалів, використовуваних в загальноосвітніх установах при вивченні конкретної теми і проведенні практичних робіт по ній. Технологія доповненої реальності це, в основі своїй, програмне забезпечення. Тобто це спеціальні математичні алгоритми, які пов'язують камеру, мітки і комп'ютер в єдину інтерактивну систему. Основне завдання системи - визначити тривимірне положення реальної мітки по її знімку, отриманому за допомогою камери. Процес розпізнавання відбувається поетапно. Спочатку знімається зображення з камери. Потім програма розпізнає плями на кожному кадрі відео в пошуках заданого шаблону - рамки мітки. Оскільки відео передається в форматі 2D, то і знайдена на кадрі рамка мітки визначається як 2D контур. Як тільки камера «знаходить» в навколишньому просторі рамку, її наступне завдання - визначити, що саме зображено всере-

дині рамки. Як тільки зроблений останній крок, завдання системи - побудувати віртуальну 3D модель в двомірній системі координат зображення камери. І прив'язати її до мітки.

Багато сучасних пристроїв вже підтримують AR. Від смартфонів і планшетів до спеціальних гаджетів, таких як Google Glass, або кишенькових пристроїв. І ці технології продовжують розвиватися. Для обробки і проектування пристрою і апаратні засоби AR в першу чергу, використовують датчики, камери, акселерометр, гіроскоп, цифровий компас, GPS, процесор, дисплеї.

Мобільні пристрої (смартфони і планшети) – найдоступніші і найбільш підходящі для додатків AR – від ігор і розваг до бізнес-аналітики, спорту та соціальних мереж.

Спеціальні пристрої AR – призначені виключно для доповнення реальності. Одним із прикладів є head-up display (HUD) – відправка даних на прозорий дисплей безпосередньо в уявлення користувача. Спочатку введені для навчання пілотів військових винищувачів, ці пристрої стали використовуватися в цивільній авіації, автомобілебудуванні, промисловості, спорті і т.п.

AR-окуляри (або розумні окуляри) – Google Glass, окуляри Meta 2, Laster See-Thru, окуляри Laforge AR і інші. Всі ці пристрої здатні відображати повідомлення з вашого смартфона, допомагати працівникам конвеєрів, використовувати hands-free контент і т.д.

AR-контактні лінзи (або смарт-лінзи) просунули технологію доповненої реальності ще на один крок вперед. Такі виробники як Samsung і Sony, оголосили про розробку AR об'єктивів. Samsung працює над об'єктивами як аксесуаром для смартфонів, в той час як Sony проектує об'єктиви як окремі пристрої (з такими функціями, як фотозйомка та зберігання даних).

Віртуальні сітчасті дисплеї (VRD). Ці пристрої створюють зображення, проектуючи лазерне світло в око людини, прагнучи до яскравих зображень з високим контрастом і дозволом. Ці системи ще належить адаптувати для практичного використання.

Доповнена реальність може доповнювати нашу повсякденну діяльність різними способами. Одними з найпопулярніших викорис-

танням додатків AR є ігри. Нові AR ігри покращують призначені для користувача можливості для гравців, деякі з них навіть сприяють більш активному способу життя (Pokemon Go, Ingress). Ігрові майданчики переміщуються з віртуальних сфер в реальне життя, і гравці фактично виконують певні дії в фізичному світі. AR в роздрібній торгівлі може вплинути на залучення і утримання клієнтів, а також впізнаваність бренду і збільшення продажів. Деякі функції також можуть допомогти замовникам зробити свої покупки, засновані на надання даних про продукти з 3D-моделями будь-якого розміру або кольору. Ринок нерухомості також може скористатися перевагами доповненої реальності за допомогою тривимірних екскурсій по квартирах і будинках.

КВАНТОВИЙ КОМП'ЮТЕР

Белов Л.О., ст. гр. ЕА-11-20

Науковий керівник: доц. каф. ІІМ Фастовець В.І.

Сьогодні Нові технології розвиваються блискавичними темпами. У сучасній науці відпрацьовується багато різних ідей і теорій, багато з яких здаються абсолютно фантастичними, але які відкривають з часом нові можливості. Придивляючись до них, можна розгледіти контури майбутнього, в тому числі вельми віддаленого. Квантові комп'ютери і теорія квантової інформації знаходиться в початковій стадії.

Квантовий комп'ютер – фізичний обчислювальний пристрій, функціонування якого ґрунтується на принципах квантової механіки, зокрема, принципі суперпозиції та явищі квантової заплутаності.

Цікавий факт: Робоча температура всередині таких комп'ютерів - мінус 273 градуса за Цельсієм.