

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Мажара А. Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: andrii.mazhara@nure.ua

Анотація: в статті розглянуто, що собою представляє доповнена реальність, що входить до неї та існуючі типи доповненої реальності. Також, було розглянуто, як ця технологія впливає на навчання та вирішення задач на виробництві.

Ключові слова: доповнена реальність, тривимірний простір, віртуальна реальність, одночасна локалізація і побудова карти, САПР.

FEATURES OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

A. Mazhara

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky.av,14

E-mail: andrii.mazhara@nure.ua

Abstract: the article considers what is the augmented reality that is part of it and the existing types of augmented reality. Also, it was considered how this technology affects learning and solving task in production.

Key words: AR, 3D, VR, S.L.A.M., SAPR.

Існує принциповий розрив між багатством доступних нам цифрових даних та фізичним світом, у якому ми їх застосовуємо. Хоча реальність є тривимірною, безліч даних, якими ми змогли б користуватися для обґрунтування наших рішень та дій, залишаються на двовимірних сторінках та екранах. Ця прірва між реальним і цифровим світом обмежує нашу здатність користуватися потоком інформації та знань, отриманих мільярдами розумних, пов'язаних продуктів по всьому світу.

Доповнена реальність, набір технологій, які накладають цифрові дані і зображення на фізичний світ, обіцяє закрити цю прогалину і відкрити нові унікальні людські можливості. Хоча AR все ще не є загально розповсюдженою, але скоро все може змінитися. Згідно з оцінками, витрати на технологію AR в 2020 році досягли 60 мільярдів доларів. Технологія AR торкнеться компаній у всіх галузях і багато інших типів організацій, від університетів до соціальних підприємств. У найближчі місяці і роки це змінить те, як ми вчимося, приймаємо рішення і взаємодіємо з фізичним світом. Це також змінить те, як підприємства обслуговують клієнтів, навчають співробітників, проектують і створюють продукти, управляють своїми методами створення вартості і, в кінцевому підсумку, як вони конкурують.

Використання AR позитивно впливає на продуктивність людини в промислових умовах. Так наприклад, компанія Newport News Shipbuilding, що займається проектуванням і будівництвом авіаносців ВМС США, використовує AR ближче до кінця виробничого процесу для інспекції корабля, маркіруючи для видалення сталеві конструкції, які не є частиною готового авіаносця. Історично склалося так, що інженерам доводилося постійно порівнювати реальний корабель зі складними двовимірними кресленнями. Але з AR тепер вони можуть бачити остаточний дизайн, накладений на корабель, що скорочує час перевірки на 96% – з 36 годин до 90 хвилин. В цілому, економія часу на 25% і більше типова для виробничих завдань з використанням AR [1].

Для AR може використовуватися певний діапазон даних (зображення, анімація, відео, 3D-моделі), і люди будуть бачити результат як в справжньому, так і в штучному світі. Крім того,

користувачі усвідомлюють, що знаходяться в реальному світі, в якому використовується комп'ютерний зір, на відміну від VR.

AR може відображатися на різних пристроях: екранах, окулярах, портативних пристроях, мобільних телефонах, налобних дисплеях. Вона включає в себе такі технології, як S.L.A.M. (одночасна локалізація та картографування), depth tracking (відстеження глибини за допомогою даних датчика, що обчислює відстань до об'єктів), а також камери, датчики, обробку та відображення [2].

Існують наступні типи доповненої реальності:

1. Маркерна AR. Деякі також називають це розпізнаванням зображень, оскільки для його сканування потрібен спеціальний візуальний об'єкт і камера. Це може бути що завгодно, від роздрукованого QR-коду до спеціальних знаків. У деяких випадках пристрій AR також обчислює положення і орієнтацію маркера для позиціонування контенту. Таким чином, маркер запускає цифрову анімацію для перегляду користувачами, і таким чином зображення можуть перетворюватися в 3D-моделі. Так, використовуючи AR і схему будь-якого пристрою можна відобразити його на екрані смартфона та ознайомитися з основними нюансами та складнощами при його збірці.

2. Безмаркерна доповнена реальність. Також відома як доповнена реальність на основі розташування та місцезнаходження, яка використовує GPS, компас, гіроскоп і акселерометр для надання даних на основі місця розташування користувача. Потім ці дані визначають, який контент AR ви знайдете або отримаєте в певній галузі. Це також може бути 3D-модель пристрою, що збирається на виробництві і використовуватися, як на етапі навчання робітників, так і на робочих етапах або відображення подій і інформації з робочих ліній.

3. Проекційна доповнена реальність. Проектування штучного зображення на фізичні поверхні в деяких випадках дозволяє взаємодіяти з ним. Це голограми, що визначають взаємодію користувача з проектом щодо його змін.

4. AR на основі накладання. Заміняє вихідний вигляд на розширений, повністю або частково. Розпізнавання об'єктів відтворює ключову роль, без нього концепція просто неможлива. Прикладом такої доповненої реальності є можливість користувачам розміщувати віртуальні предмети у реальному просторі.

AR вже змінив визначення інструкцій, тренінгів та коучингу. Ці критично важливі функції, які підвищують продуктивність праці, по своїй природі є дорогими і трудоємкими та часто дають неоднакові результати. Наприклад, письмові інструкції по збірці часто складні та займають багато часу. Стандартні навчальні відеоролики не є інтерактивними і не можуть адаптуватися до індивідуальних потреб навчання [3].

Доповнена реальність вирішує ці проблеми, надаючи знання у реальному часі на місці, де виконуються візуальні вказівки щодо таких завдань, як збірка продуктів, робота машин та підбір складу. Складні двомірні схематичні представлення процедур у керівництві, наприклад, становлять інтерактивні тривимірні голограми, які проводять користувача через необхідні процеси. Мало що залишається уяві або інтерпретації.

По суті, сила доповненої реальності залежить від того, як люди обробляють інформацію. Ми отримуємо доступ до інформації через кожне з наших п'яти органів чуття, але з різною швидкістю. Зір дає нам найбільше інформації на сьогоднішній день: приблизно 80-90% інформації, яку отримують люди, отримують через зір.

Поєднання швидкості, з якою інформація передається і засвоюється, і когнітивної дистанції, необхідної для її застосування, лежить в основі часто повторюваною фрази «Картинка коштує тисячі слів». Коли ми дивимося на фізичний світ, ми майже миттєво поглинаємо величезну кількість різноманітної інформації. Точно так же зображення або картинка, які накладають інформацію на фізичний світ, поміщаючи її в контекст для нас, скорочують когнітивну дистанцію і зводять до мінімуму когнітивне навантаження [4].

Це пояснює, чому AR така потужна. Немає кращого графічного інтерфейсу, ніж фізичний світ, який ми бачимо навколо нас, коли він доповнюється цифровим накладанням

відповідних даних та вказівок там, де і коли вони необхідні. AR усуває залежність від позаконтекстної і важко оброблюваної двовимірної інформації на сторінках і екранах, значно покращуючи нашу здатність розуміти і застосовувати інформацію в реальному світі.

Хоча інженери впродовж 30 років використовували можливості автоматизованого проектування (САПР) для створення тривимірних моделей, вони обмежувалися взаємодією з цими моделями через двовимірні вікна на екранах комп'ютерів, що ускладнювало їх повноцінне використання та концептуалізацію дизайну. AR дозволяє накладати 3D-моделі на фізичний світ як голограми, підвищуючи здатність інженерів оцінювати та вдосконалювати дизайн. Наприклад, 3D-голограму будівельної машини в натуральну величину можна розташувати на землі, і інженери можуть обходити її, оглядати під нею і над нею, і навіть заходити всередину неї, щоб повністю оцінити лінії огляду та ергономіку її розробки в повному масштабі в очікуваних умовах [5].

AR також дозволяє інженерам накладати моделі САПР на фізичні прототипи, щоб порівняти, наскільки добре вони відповідають стандартам. Так можна використовувати AR для візуального порівняння різниці між останнім дизайном і прототипом, що дає змогу перевіряти узгодженості в цифрових оглядах дизайну. Це підвищує точність процесу забезпечення якості, в якому раніше інженерам доводилося ретельно порівнювати двомірні креслення з прототипами, і робить його в 5-10 разів швидше [6].

У виробництві процеси часто бувають складними, вимагають сотень або навіть тисяч кроків, а помилки обходяться дорого. Доповнена реальність може надавати потрібну інформацію в той момент, коли вона необхідна робітникам на складальних лініях, скорочуючи кількість помилок, підвищуючи ефективність і підвищуючи продуктивність.

Також можливо використовувати AR для збору інформації з систем автоматизації і управління, вторинних датчиків і систем управління активами та робити видимими важливі дані моніторингу і діагностики кожної машини або процесу. Перегляд такої інформації, як ефективність і відсоток браку в контексті, допомагає технічним фахівцям з обслуговування зрозуміти проблеми і спонукає робітників проводити профілактичне обслуговування, яке може запобігти дорогим простоям [7].

Отже, головна особливість AR полягає у тому, що ця технологія значно знижує кількість помилок і збільшує продуктивність на підприємствах та і взагалі у всіх сферах її використання, що позитивно відображається на її розвитку і впровадженню у все більшу кількість процесів, що можуть бути автоматизовані.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карміньяні, Дж., Фурт, Б., Анісетті, М., Чераволо, П., Даміані, Е. і Івкович М. Технології, системи та додатки доповненої реальності. Мультимедійні інструменти і додатки – 2011. – С.: 302-314.
2. Чандар, Дж., Томас, Г.А. і Стрікер, Д. Проект MATRIS: Безмаркерне відстеження камери в реальному часі для додатків доповненої реальності і віщання. Журнал Обробка зображень в реальному часі. 2007. С.: 54–62.
3. El Kabtane, H., Sadgal, M., El Adnani, M. and Mourdi, Y. Підхід доповненої реальності для інтеграції практичних занять в системі електронного навчання. 2016. С.: 114–119.
4. F. Lu, D. Yu, H. Liang, W. Chen, K. Papangelis, and N. M. Ali. Evaluating engagement level and analytical support of interactive visualizations in virtual reality environments. In IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR). 2018. pp.: 143–152.
5. Y. Wu, L. Chan, and W. Lin. Tangible and visible 3D object reconstruction in augmented reality. In IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR). 2019. pp. 26–36.
6. Fite-Georgel P. Is There A Reality in Industrial Augmented Reality, Mixed and Augmented Reality (ISMAR) – 2011. pp.: 181–195.
7. Chen, C.J., Hong, J. і Wang, S.F. Автоматизоване позиціонування віртуальної 3D-сцени в системі керування збіркою та демонтажем на основі AR. Міжнародний журнал передових технологій виробництва. 2014. С.: 682–690.

Науковий керівник: Новоселов Сергій Павлович, к.т.н., професор кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки