

УДК 004.5; УДК 004.9;

Шабелюк О. В.¹, аспірант.

Використання технології доповненої реальності в дистанційному освітньому процесі

¹ Київський національний університет імені
Тараса Шевченка, 83000, м. Київ, пр-т.
Глушкова 4д,
e-mail: Shabeliuk@gmail.com

O. V. Shabeliuk¹, graduate student.

Use of Augmented Reality technology in E-learning process

¹ Taras Shevchenko National University of Kyiv,
83000, Kyiv, Glushkova st., 4d,
e-mail: Shabeliuk@gmail.com

В статті розглянуто поняття доповненої реальності, а також механізми та алгоритми її реалізації. Описані сучасні тенденції використання цієї технології в мобільному дистанційному навчанні. Класифіковані три основні групи мобільних освітніх додатків на основі технології доповненої реальності за методологією їх роботи та розробки. Перша група використовує технологію доповненої реальності для візуалізації навчального матеріалу. Друга група використовує технологію доповненої реальності для розпізнавання та маркування реальних об'єктів. Третя група використовує технологію доповненої реальності для взаємодії людини з побудованими віртуальними об'єктами. Наведенні існуючі приклади в різних галузях наук та спеціальностей. Наводиться опис характеристик мобільних телефонів, що дозволяють використовувати їх для роботи дистанційних навчальних систем на основі доповненої реальності. Проаналізовано актуальність та переваги використання даної технології в освітньому процесі. Запропоновано створення мобільної навчальної дистанційної системи на основі технології доповненої реальності для студентів технічних спеціальностей.

Ключові слова: доповнена реальність, дистанційне навчання, AR-додаток.

The article deals with the concept of augmented reality, mechanisms and the algorithms of its implementation. Described the modern trend of using this technology in the mobile distance learning. Classified into three main groups of mobile educational applications based on augmented reality technology by the methodology of their work and development. The first group uses augmented reality technology for visualize of learning material. The second group uses augmented reality technology for recognition and labeling of real objects. The third group uses augmented reality technology for human interaction with builtd virtual objects. Reviewed existing examples in differerent fields of science and specialties. Describes the characteristics of mobile phones that can use them for distance learning system based on augmented reality. Analyzed of the relevance and benefits of using this technology in the educational process. Proposed a creation of mobile learning application based on augmented reality technology for students of technical specialties.

Key Words: augmented reality, distance learning, AR-application.

Статтю представив д.ф.-м.н. проф. Анісімов А.В.

Доповнена реальність – поняття, яке описує процес доповнення існуючої реальності віртуальним об'єктами. Комунікація з віртуальною реальністю виконується в режимі on-line, а для забезпечення необхідного ефекту необхідна лише вебкамера – зображення з якої буде доповнюватись віртуальним об'єктами. За словами дослідника Рональда Азума [1]

доповнену реальність можна визначити як систему, яка:

1. Поєднує віртуальне та реальне;
2. Взаємодіє в реальному часі;
3. Працює в 3d.

На сьогодні можна легко назвати кілька відомих прикладів використання технології доповненої реальності. Зокрема телевізійний



Рис. 1 Схема доповненої реальності



Рис. 2 Схема алгоритму роботи системи доповненої реальності

прогноз погоди, в якому відео потік ведучого накладається на комп'ютерне зображення мапи з погодою. Рахунок матчу, відстань від точки виконання штрафного удару чи лінія офсайду в футбольних телетрансляціях.

Актуальність впровадження технології доповненої реальності в освітній процес полягає в тому, що використання такої новітньої системи безсумнівно збільшить мотивацію студентів, а також підвищить рівень засвоєння інформації за рахунок різноманітності і інтерактивності її візуального представлення.

На сьогоднішній день існує багато підходів до використання технології доповненої реальності в освіті. Такі мобільні навчальні системи можна умовно розділити на три основні групи:

1 група візуалізує 3d зображення для наочного представлення навчального матеріалу.

Яскравим прикладом є робота Танга і Оу [2] яка дозволяє студентам біологам вирощувати віртуальних метеликів на реальних рослинах, вивчаючи при цьому їхній повний життєвий цикл.

В роботі [3] описана інтерактивна навчальна система, що дозволяє студентам медичного спрямування зрозуміти будову людського черепа

візуалізуючи його в 3d, з можливістю виділення його окремих частин. Кожну таку частину можна масштабувати і розглядати в просторі, також є можливість представлення текстової наукової інформації про неї.

В роботі [4] описана мобільна навчальна система візуалізації астрономічних об'єктів сонячної системи, що дозволяє візуалізувати декілька 3d моделей одночасно.

В роботі [5] описана навчальна система для студентів що вивчають хімію, вона дозволяє візуалізувати атоми і зв'язки між ними в різних хімічних сполуках, а також описана схема навчального класу для максимальної зручності використання системи.

2 група використовує технологію доповненої реальності для розпізнавання і маркування реальних об'єктів. Такі можливості дозволяють реалізовувати мобільні навчальні системи, що орієнтовані в просторі, зокрема Елізабет Фіджеральд у своїй роботі [6] наводить приклади використання технології доповненої реальності для побудови мобільної системи навчання студентів спеціальності туризм (географія).

Також автор наводить приклад використання цієї технології в мобільній системі навчання істориків та екскурсиводів за допомогою візуальних аудіо екскурсій та історичних аудіо довідок, що прив'язані до маркованих історичних пам'яток.

На сьогоднішній день існує багато навчальних мобільних систем розпізнавання зоряного неба для вивчення розташування зірок та визначення до якого сузір'я вони належать.

3 група побудована на основі взаємодії віртуального об'єкту побудованого комп'ютером (смартфоном) з людиною в режимі реального часу.

У своїй роботі [7] автори демонструють прототип навчальної системи, що дозволяє будувати геометричні фігури (стереометричні об'єкти), а також взаємодіяти з ними в режимі реального часу.

Для побудови стереометричних об'єктів використовується спеціальний пристрій введення, що має 6 ступенів свободи, за допомогою якого можна доповнювати в реальність прості геометричні об'єкти, такі як: крапка, лінія, площина, куб, сфера, циліндр та конус.

Також реалізовано підтримка додавання нового об'єкту, видалення, повернення на крок назад, а також перемикання відображення чи приховування конкретної поверхні об'єкту за

допомогою планшету вводу. Ця система також підтримує роботу багатьох користувачів одночасно, що дозволяє виконувати групові роботи, або взаємодіяти викладачу зі студентами.



Рис. 3 Студенти працюють з геометричними об'єктами

У роботі [8] описано початкову систему класичної механіки, що використовує схожі інструменти вводу даних. Ця система використовує побудовані геометричні фігури з заданими для них не тільки геометричними розмірами, а й фізичними параметрами маси, та розташування центру мас.

В процесі взаємодії є можливість змінювати швидкість об'єктів, а також їхнє прискорення. Відповідно є можливість досліджувати фізичні процеси та явища пов'язані з цими параметрами в режимі реального часу, наприклад сила та кінетична енергія, проводити симуляції різних фізичних взаємодій віртуальних об'єктів.

Використання такої навчальної системи безумовно спрощує сприйняття теоретичного матеріалу, а також дозволяє закріпити отриманні знання на практиці – змодельовавши віртуальні об'єкти в режимі реального часу.

Однак варто зазначити, що вартість обладнання такої системи не дозволяє говорити про масовість її використання, і як наслідок – про мобільність.

Соціологічні опитування фокус групи студентів, яким пропонувалось використовувати технологію доповненої реальності як додаткову в процесі вивчення класичного навчального матеріалу, показали велику зацікавленість і

позитивне сприйняття візуального навчального матеріалу через мобільний додаток, а також високі показники по критерію «запропонувати друзям, що вивчають цей предмет, теж використовувати цей додаток» (більш детальні соціологічні дані описані в роботі [9]).

На нашу думку саме використання мобільного пристрою, смартфона або планшету, як базового елемента для роботи дистанційної навчальної системи є обґрунтованою з точки зору достатньої потужності мобільних процесорів, великої роздільної здатності сучасних дисплеїв та вбудованих в пристрій камер.

Крім того він дозволяє системі отримати доступ до додаткових можливостей, що на сьогоднішній день присутні у більшості з них, зокрема: технології передачі даних 3G та Wi-Fi, гіроскоп, акселерометр, технології визначення локації типу GPS та інші.

Такі пристрої не надто дорогі, і є у переважній більшості студентів, що дозволяє використовувати таку систему для дистанційного навчання студентів в позакласний час.

Використання таких навчальних систем безумовно спрощує сприйняття теоретичного матеріалу, а також дозволяє закріпити отриманні знання на практиці – змодельовавши віртуальні об'єкти в режимі реального часу.

Висновки:

В показано роботі обґрунтовано актуальність технології доповненої реальності та розглянуті різні напрямки використання даної технології в процесі мобільного дистанційного навчання.

Описані три основні групи мобільних додатків, що використовують технологію доповненої реальності. Розглянуто конкретні приклади діючих навчальних систем вивчення технічних дисциплін на основі даної технології.

Впровадження в систему дистанційної освіти сучасних віртуальних засобів навчання є найважливішою умовою посилення навчального ефекту, який полягає в інтерактивності 3d моделювання і використання ефекту доповненої реальності, що зокрема важливо для студентів технічних спеціальностей при вивченні фізичних дисциплін.

Обґрунтована необхідність у розробці мобільної навчальної системи на основі технології доповненої реальності, що дозволить перенести частину лабораторних робіт студентів технічних спеціальностей у площину дистанційного навчання.

Список використаних джерел

1. Azuma R. A Survey of Augmented Reality / R. Azuma // *Teleoperators and Virtual Environments*, August 1997. - P. 355–385.
2. Tarnng W. A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning / W. Tarnng, K.-L. Ou. // 2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education. - P. 62-66.
3. Chien C.-Huan. An interactive augmented reality system for learning anatomy structure / C.- Huan Chien, C.- Hsu Chen, T.- Sheng Jeng. // *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010 Vol. I, IMECS 2010*, March 17 - 19, 2010, Hong Kong.
4. Fleck S. An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study / S. Fleck, G. Simon // *25ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, IHM'13 2013*. - P. 1-9.
5. Núñez M. Collaborative Augmented Reality for Inorganic Chemistry Education / M. Núñez, R. Quirós, I. Núñez, J.B. Carda, E. Camahort // *IASME International Conference on engineering education (EE'08)*, Heraklion, Greece, July 22-24, 2008.
6. FitzGerald E. Using augmented reality for mobile learning: opportunities and challenges / E. FitzGerald // *Workshop Proceedings: Mobile Augmented Reality for Education*, 16-18 October 2012, Helsinki, Finland. - P. 2–5.
7. Kaufmann H., Schmalstieg D. Mathematics And Geometry Education With Collaborative Augmented Reality, 2003. - P. 1-8.
8. Kaufmann H., Meyer B. Simulating Educational Physical Experiments in Augmented Reality, 2008. - P. 1-8.
9. Shirazi A. Technology-enhanced learning in construction education using mobile context-aware augmented reality visual simulation / A. Shirazi, A.H. Behzadan // *Proceedings of the 2013 Winter Simulation Conference*. - P. 3074-3085.

References

1. AZUMA, R. (1997) A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. pp. 355 –385.
2. TARNG, W., and OU, K.-L. (2012) A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System Based on Augmented Reality and Mobile Learning. *2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education*. pp. 62-66.
3. CHIEN, C. -HUAN, CHEN, C.- HSU, and JENG, T.- SHENG. (2010) An interactive augmented reality system for learning anatomy structure. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, Vol. I, Hong Kong.
4. FLECK, S. and SIMON, G. (2013) An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study. *25ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, IHM'13*. pp. 1-9.
5. NÚÑEZ, M., QUIRÓS, R., NÚÑEZ, I., CARDA, J.B. and CAMAHORT, E. (2008) Collaborative Augmented Reality for Inorganic Chemistry Education. *5th WSEAS / IASME International Conference on engineering education (EE'08)*, Greece.
6. FITZGERALD E. (2012) Using augmented reality for mobile learning: opportunities and challenges. *Workshop Proceedings: Mobile Augmented Reality for Education*. pp. 2–5.
7. KAUFMANN, H. and SCHMALSTIEG, D. (2003) *Mathematics And Geometry Education With Collaborative Augmented Reality*. pp. 1-8.
8. KAUFMANN, H. and MEYER, B. (2008) *Simulating Educational Physical Experiments in Augmented Reality*. pp. 1-8.
9. SHIRAZI, A. and BEHZADAN A.H. (2013) Technology-enhanced learning in construction education using mobile context-aware augmented reality visual simulation. *Proceedings of the 2013 Winter Simulation Conference*. pp. 3074-3085.

Надійшла до редколегії 30.04.14