

УДК 004.51

Ю. Скоренький, Н. Загородна, Р. Козак, О. Крамар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСВІТНІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ТА КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

Yu. Skorenkyu, N. Zagorodna, R. Kozak, O. Kramar

AUGMENTED REALITY ENABLED TEACHING AND USE OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS FOR LEARNING PURPOSES

Незважаючи на актуальність запобігання кіберзагрозам, досі не існує систем візуалізації для розвитку компетенцій в галузі інформаційної безпеки на основі засобів доповненої реальності (augmented reality, AR), які дозволили б комплексно вирішити проблему захисту сучасних кіберфізичних систем від інформаційних загроз [1, 2]. Серед інтерфейсів доповненої реальності ті, які використовують 3D-голограми для змішування реальних та віртуальних об'єктів, досі не отримали належної уваги. Як реалізація голографічного інтерфейсу AR, у лабораторії кібер-фізичних систем ТНТУ 45-міліметровий пірамідний екран та відеопроєктор (дисплей високої чіткості) використовуються для створення 3D-голограм. Цей пристрій можна використовувати для повноцінного навчання з кібербезпеки. AR-тестування розроблених моделей компонентів кіберфізичних систем (cyber-physical systems, CPS) може бути застосоване для перевірки та налаштування як функціональних, так і нефункціональних (наприклад, ефективності, надійності, безпеки тощо) характеристик, виявлення проблем функціонування. Реалізація такого методу навчання, на наш погляд, підвищить мотивацію та дозволить студентам розвинути необхідні компетентності, досвід та м'які навички.

Запропонована концепція відображення ігрових сценаріїв з підтримкою AR на рамки компетенції та нові тривимірні інтерфейси користувача (фізичні пристрої) можуть покращити ситуацію. Створення фреймворку для впровадження інструментів AR в навчальні програми та сценарії навчання може забезпечити більш швидкі та ефективні методи навчання нових та сертифікаційне навчання діючих ІТ-фахівців у сфері кібербезпеки [3]. Запропонований підхід також може сприяти розвитку навчальних ресурсів AR [4], забезпечити ефективний та безпечний інструментарій віддаленої роботи у творчих галузях.

Література

1

2. Васса, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., Kinshuk. : Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. In: Educational Technology & Society, 17, 133–149, (2014).

3

4 .

.

–232 (2019).