

КРИВЕНЧУК Юрій

Національний університет "Львівська політехніка"

<https://orcid.org/0000-0002-2504-5833>e-mail: Yurii.P.Kryvenchuk@lpnu.ua

ЩУР Гліб

Національний університет "Львівська політехніка"

e-mail: hlib.shchur.mknssh.2021@lpnu.ua

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Використання віртуальної реальності у виробничому навчанні сприяє зменшенню витрат і ризиків, підтримуючи більш часте та різноманітне використання експериментальних навчальних занять. Даний підхід дає змогу тренеру структурувати весь навчальний курс віртуальної реальності в захоплюючому середовищі, визначаючи його підкомпоненти, моделі, інструменти та налаштування, а також визначити дії, які повинні виконувати учасники. Дії, які виконуються, записуються та узгоджуються з тими, що вказані тренером. У промисловому секторі здатність пристосовуватися до запитів із високим ступенем налаштування та складності передбачає довший час циклу. Застосування віртуальної реальності (VR) є перспективним підходом, який допомагає мінімізувати помилки та підвищити безпеку. Використання віртуального середовища для здійснення навчальної діяльності має широкий спектр переваг порівняно з навчанням у реальному контексті, а саме зниження витрат і ризиків, кращий контроль процедур навчання (наприклад, планування навчання заняття та визначення складності дій), сприяння експериментальному та ситуаційному навчанню, здатність забезпечити повторення симуляцій, виконаних слухачами, розширення можливостей процесів самонавчання та виклик емоцій, сприяючи інтересу та залученості учнів.

Ключові слова: навчання персоналу, віртуальна реальність, підприємство.

KRYVENCHUK Yurii, SHCHUR Hlib

Lviv Polytechnic National University

INFORMATION TECHNOLOGY FOR TRAINING THE PERSONNEL OF ENTERPRISES BY MEANS OF VIRTUAL REALITY

The use of virtual reality in industrial training reduces costs and risks, supporting more and more diverse use of experiential training sessions. This approach enables the trainer to structure the entire virtual reality training course in an immersive environment by defining its sub-components, models, tools and settings, as well as defining the actions that the participants should perform. Actions taken are recorded and coordinated with those specified by the trainer. In the industrial sector, the ability to apply to requests with a high degree of customization and complexity implies a longer cycle time. The application of virtual reality (VR) is a promising approach that will help minimize errors and increase safety. Virtual reality environments are also applied to operational tasks in industrial settings as an experiential learning approach that has shown good results in areas such as occupational safety, medicine, maintenance and mining. In addition, the use of a virtual environment for the implementation of learning activities has a wide range of advantages compared to learning in a real context, as well as reducing costs and risks, better control of the learning process (for example, planning lessons and determining the complexity of actions), facilitating experiential and situational learning, ability to ensure repetition of simulations performed by trainees, empowerment of self-learning processes and eliciting emotions, promoting student interest and engagement. Virtual reality provides new sources of efficiency for all organizations. It can also significantly reduce the costs of training, services, installation, design and other parts of the value chain. It can also significantly reduce production costs by reducing physical space requirements. The key indicators for the implementation of VR in the educational process are reduction of study time; more users who can perform the operation without previous experience; reduction of training costs; reducing the risk of injury.

Keywords: personnel training, virtual reality, enterprise.

Постановка проблеми

Віртуальна реальність забезпечує нові джерела ефективності для всіх організацій. Також, вона може значно знизити витрати на навчання, послуги, монтаж, проектування та інші частини ланцюжка створення вартості. Це також може значно знизити виробничі витрати за рахунок зменшення потреби у фізичному просторі. Ключовими показниками для впровадження VR у навчальний процес є:

- ✓ Скорочення часу навчання.
- ✓ Більша кількість користувачів, які можуть виконувати операцію без попереднього досвіду.
- ✓ Зменшення витрат на навчання.
- ✓ Зменшення ризику отримання травми.

Ефективність навчального процесу на основі віртуальної реальності безпосередньо залежить від якості підготовленого навчального матеріалу, або від якості підготовленого віртуального навчального середовища.

Аналіз останніх джерел

Запропонована в [1] робота значною мірою внесла розвиток у сферу медицини, збільшивши занурення, наприклад, завдяки повністю керованим аватаром користувачів, які отримують переваги від відстеження та оцінки всього тіла – функціональність, яку досі не було в медицині. Хоча деформація тканин існує в попередніх симуляторах, ця робота не включала відстеження та оцінку всього тіла. Ультразвукова

тактильна функція виявилася задовільною лише після поєднання з псевдо тактильною системою, унікальною комбінацією на час програмування

Запропонований в [2] проект зосереджений на створенні системи навчання безпеки у віртуальній реальності та оцінці сприйняття та поведінкових впливів середовища VR на слухача. Щоб зробити систему ефективною, у створенні VR-світів вивчаються перцептивна та екологічна психологія. Аналіз авторів визначив, що для підтримки гнучких, згенерованих комп'ютером варіацій світу віртуальної реальності потрібен спрощений конвеєр, що розробляє сценарії. Ця реконфігурована та повторно використовувана система створює тривимірні віртуальні зображення та створює незабутні враження для слухачів. Модулі різних віртуальних об'єктів і віртуальних факторів навколишнього середовища, таких як температура, склад повітря та видимість, також вивчаються та моделюються в запропонованій системі. Автори також планують оцінити сфери навчання безпеки, які можуть отримати найбільшу користь від використання VR. 1. ВСТУП Через властивий небезпечний характер будівництва управління безпекою є обов'язковим для будівельної галузі. Багато методів і типів операцій, необхідних будівельним компаніям для виконання та виконання завдань, призводять до плутанини щодо безпечних методів виконання робіт (Мінкс та Джонстон 2004).

У роботі [3] обговорюються контекстно-залежні вимоги та обмеження для розробки додатків віртуальної реальності, які застосовуються до навчання безпеки шахт. Зусилля реагування витрачаються на усунення небезпек і зниження ризиків шляхом застосування засобів контролю планування. У результаті цих зусиль розробка додатків віртуальної реальності як робочих інструментів безпеки стала предметом порядку денного. Це дослідження спрямоване на вивчення переваг віртуальної реальності для охорони праці та професійного навчання.

Автори [4] перевірили систему на вибірці користувачів, щоб порівняти ефективність традиційного навчання з нашою системою з точки зору теоретичного та практичного навчання. Продовжили дослідження за допомогою опитувальників і спостереження за поведінкою всіх користувачів у віртуальному середовищі. Також досліджували залученість слухачів і відчуття присутності, створюване системою, оскільки це важливий фактор залучення користувачів і, як наслідок, вплив на мотивацію та ефективність навчання.

Дослідження [6] включало створення програми безпеки будівельних розкопок, яка керувалася за допомогою гарнітури VR. Дослідники пілотували програму безпеки віртуальної реальності як контрольований експеримент, щоб оцінити ефективність адміністративного навчання віртуальній реальності порівняно з традиційним підходом, заснованим на лекціях. Значного покращення результатів не було помітно. Дослідники провели подальше вивчення елементів віртуального середовища, щоб визначити потенційні області для вдосконалення, які можна було б використовувати в майбутніх ітераціях цього дослідження. Експертиза виявила, що взаємодія учасника з елементами віртуального середовища була важливою для досягнення учасника. Це після експериментальне дослідження показало, що, хоча реалістичність не була обов'язковою вимогою для середовища віртуальної реальності, взаємодія учасника з персонажами в навчальній програмі віртуальної реальності мала певний негативний вплив. Крім того, рух (ходьба) у середовищі віртуальної реальності був значним відволікаючим фактором для учасників. Враховуючи ці проблеми, дослідники провели сильні, слабкі сторони, можливості та загрози (SWOT) аналіз досвіду віртуальної реальності та представили їх у цьому документі як запобіжний посібник для подальшого розвитку подібних інструментів навчання віртуальній реальності.

Метою роботи є розробка програмного продукту, який можна легко та швидко підстроювати під потреби навчань різних підприємств.

Виклад основного матеріалу

Щоб розпочати розробку додатка VR, одним із основних необхідних кроків є вибір наголовного дисплея VR (HMD). У нашому випадку вибраний HMD був Oculus Quest 2. Для створення кращої сумісності між додатком і HMD вибір основного ресурсу, спеціально зробленого для розробки додатків VR, був дуже важливим. Через це ми вирішили, що найкращим набором для розробки VR є Oculus Integration SDK.

Oculus Integration SDK, розроблений корпорацією Meta, є безкоштовним пакетом, спеціально створеним для роботи з гарнітурами VR, створеними Meta. Завдяки використанню цього пакету всі основні функції вже створено, а також виконано необхідну конфігурацію між програмою та гарнітурою. Завдяки сумісності між пакетом і HMD, щоб перевірити додаток, достатньо простого використання «Plug & Play».



Рис. 1. Етапи ремонту турбіни пристрою

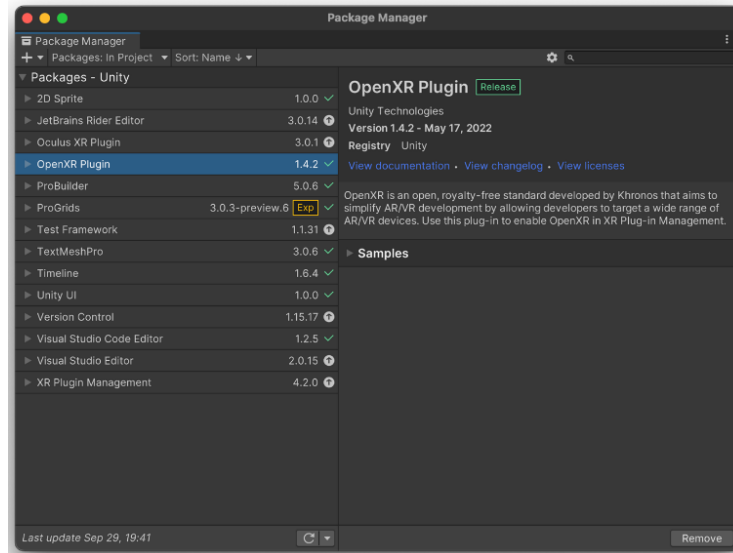


Рис. 2. Ресурс плагіна Oculus Integration SDK

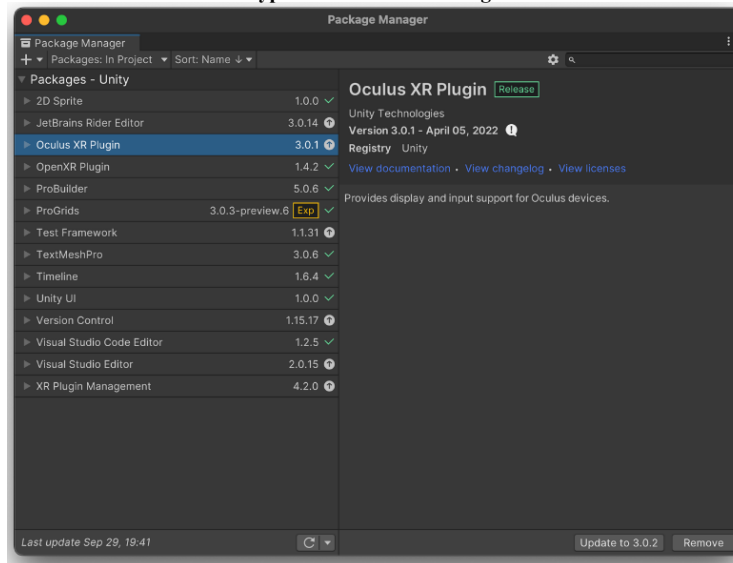


Рис. 3. Ресурс плагіна OpenXR SDK

Щоб сприяти створенню «середовища, максимально наближеного до реальності», в якому оператор почувався б дуже знайомим, ми вирішили створити віртуальну фабрику, яка б створила це відчуття.



Рис. 4. План підприємства з усіма створеними зонами

Висновок

Створено програму для Oculus Quest 2 HMD, для якої потрібен комп'ютер із операційною системою Windows, який буде підключено до гарнітури. Автори мають намір скопіювати програму, щоб вона була сумісною з HMD на базі PCVR, наприклад Valve Index, яка є більш потужною гарнітурою віртуальної реальності. Запропонований робочий процес розробки віртуальної реальності можна використовувати для легкого розгортання додатків віртуальної реальності.

References

1. Puértolas Bálint, Luis. (2022). Virtual Reality Training Simulator for Physical Diagnosis. 10.13140/RG.2.2.36723.20003.
2. Xie, Haiyan & Tudoreanu, M & Shi, Wei. (2006). Development of a virtual reality safety-training system for construction workers.
3. Sariisik, Gencay. (2020). Occupational Safety Training with Virtual Reality in High Risk Industries.
4. Avveduto, Giovanni & Tanca, Camilla & Lorenzini, Cristian & Tecchia, Franco & Carrozzino, Marcello & Bergamasco, Massimo. (2017). Safety Training Using Virtual Reality: A Comparative Approach. 148-163. 10.1007/978-3-319-60922-5_11.
5. Kim, Jeffrey & Korlapti, Soundarya & Sargsyan, Nikolay & Akula, Satish & Wei, Xin & Seals, Cheryl & Zornnetr, Peesadech. (2020). Evaluating the Effectiveness of Virtual Reality Construction Safety Training and Lessons Learned.