

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

**Грохольська Анастасія Ігорівна**

УДК 004.946

**Створення середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного  
мислення**

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

ДР.ПЗ-402.21610206

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«Бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: старший викладач В.В. Кошовий

Рецензент: старший викладач С.Ю. Боровльова

Захист відбудеться «25» червня 2020 р. о 9<sup>00</sup> год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «18» червня 2020 р.

Секретар  
екзаменаційної комісії,  
викладач кафедри ІС

М.О.Таранов

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### **Актуальність теми.**

Навчальні заклади проводять тестування студентів майже щомісяця, підприємства випробовують кандидатів на посаду для перевірки їх кваліфікації. Але наскільки об'єктивно звичайний тест може відобразити всі аспекти здібностей людини?

Віртуальна реальність може допомогти у емуляції середовища для тестування. Організаторам не потрібно буде витратити гроші на побудову реального об'єкта, що також зменшить і масштаби кімнати, в які буде проведено таке тестування. Важливою перевагою є можливість імітації задач, що не можливо репродукувати в реальному світі (літаючі об'єкти, змінені закони фізики і т.д.). Також слід відмітити можливість редагування та переробки завдань в віртуальному середовищі «на ходу».

Нещодавня пандемія COVID-19 посприяла розвитку і впровадженню віртуальної реальності у підприємства та повсякденне життя людей. База власників віртуальних шоломів значно виросла, що надає перспективи впровадження середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення у навчальні заклади для забезпечення віддаленого навчання.

**Метою дипломної роботи** є покращення процесу оцінювання інтелектуальних характеристик людини шляхом розробки й реалізації середовища у віртуальній реальності.

Відповідно до мети виділені наступні завдання дипломної роботи:

- 1) аналіз предметної області перевірки рівня логічного мислення;
- 2) розробка, тестування й налагодження середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення;
- 3) аналіз статистики зібраної з середовища у віртуальній реальності;
- 4) розробка алгоритму тестування здібностей людини у віртуальній реальності.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Середовище у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення має наступні переваги:

#### *1. Для користувача*

- цікавий та нетривіальний спосіб пройти тестування на логічні здібності;
- відсутність стресу при проходженні перевірки завдяки таким факторам як заспокійлива фоновіа музика, відсутність видимих опонентів та конкуренції і т.д;
- миттєва обробка результатів одразу після проходження тесту з розгорнутою статистикою;
- повне занурення дозволяє повніше розкрити потенціал випробовуваного.

## 2. Для організаторів

- відсутність необхідності будувати середовище в реальному житті, що зменшує витрати на організацію такого тестування;
- можливість симуляції задач, які не можливо репродукувати в реальному світі;
- зменшення простору, який був би необхідний для перенесення завдань в реальну кімнату;
- можливість редагування та переробки завдань в віртуальному середовищі «на ходу»;
- більш об'єктивне оцінювання випробовуваних людей на конкретних задачах.

**Структура дипломної роботи.** Пояснювальна записка до дипломної роботи складається із вступу, 4 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 94 сторінки, 53 рисунки, 18 таблиць та 25 посилань на літературні джерела.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** визначена актуальність роботи, практична значимість. сформульована мета роботи та задачі, що повинні бути вирішені в дипломній роботі.

**У першому розділі** було розглянуто аналіз предметної сфери перевірки рівня логічного мислення. Було охарактеризовано основні методи порівняння здібностей людей:

- тест Равена;
- тест Векслера;
- тест Айзенка;
- шкільні стандартизовані тести.

Для найбільш популярного методу - шкільні стандартизовані тести, було виділено ряд переваг:

- економічність процедури - основні витрати при тестуванні припадають на розробку якісного інструментарію, тобто мають разовий характер;
- автоматизація - сьогодні технології дозволяють без особливих труднощів і навіть при відсутності спеціалізованих знань створювати автоматизовані тестові опитування;
- об'єктивність - за ідентичні рішення всі випробовувані отримують однакову кількість балів;
- рівність - всіх ставлять в рівні умови, використовуючи єдину процедуру і єдині критерії оцінки.

Не зважаючи на велику кількість переваг стандартизовані тести мають значні вади, які спонукають до переосмислення методів оцінки. Важливими недоліками даних тестів є:

- не можна перевірити глибину знань. Тести дають поверхневу оцінку знань респондента;
- відсутність творчої складової. Тест не показує творчих або дослідницьких нахилів респондента. Негативним фактором також є звикання тестованих до даного виду опитувань, що веде до втрати мотивації розвитку в бік вільного творчого мислення;
- труднощі повторного застосування. Для повторного використання тесту на ту саму тему, необхідно перероблювати тест або хоча б переформулювати питання;
- передбачуваність стандартизованого тестування. Студенти, які знають про шаблони, можуть визначити, якими будуть відповіді на стандартизований тест, знаючи при цьому тільки кілька відповідей з усього завдання;
- тривожність. При проходженні тесту учень може відчувати біль у животі, головний біль, сухість у роті. Його м'язи також можуть відчувати

напругу, а тіло - тремтіння або потовиділення. Цей стан викликано тривожністю під час тесту;

- вгадування. Дуже часто тести складені так що, навіть не знаючи правильної відповіді можна визначити його за допомогою методу виключення.

Віртуальне середовище розроблено таким чином, щоб максимально занурити користувача у себе. VR дозволяє в ігровій формі перевірити його здібності без «сухих» тестів та стресу, що з ними пов'язаний. Використання даного методу можливо як для заміни шкільних тестів, так і для співбесіди на роботу.

Дане середовище було сконструйовано за принципом квест-кімнати. Квест-кімната, також відома як escape room, - це гра, в якій гравці виявляють підказки, розгадують головоломки та виконують завдання в одній або декількох кімнатах для того, щоб за обмежений проміжок часу просуватися і досягти певної мети. Мета - це часто втекти з місця гри.

Ігри встановлюють у різних вигаданих місцях, таких як тюремні камери, підземелля та космічні станції. Цілі та проблеми гравця, з якими вони стикаються, зазвичай відповідають темі кімнати.

Гра починається з короткого ознайомлення з правилами гри та способами перемоги. Це може бути передано у вигляді відео, аудіо або ігрового мастера.

Після цього запускається годинник, і гравці мають 40 хвилин, щоб завершити гру. За цей час гравці досліджують кімнати, знаходять підказки та розгадують головоломки, які дозволяють їм просуватися далі в грі. Виклики в escape room схиляються більше до розумових, ніж до фізичних, і не потрібно бути фізично придатним або спритним.

Якщо гравці досягнуть мети у встановлений термін, вони виграють гру. Більшість кімнат для втечі мають підказки та коди, щоб розблокувати інші райони.

З наявних аналогів середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення було розглянуто проекти: VR: Vacate the Room, Abode, Belko VR: An Escape Room Experiment, Tales of Escape. Було виявлено їх переваги та недоліки і було зроблено висновок про доцільність створення власного додатку.

Було визначено вимоги до функціональних характеристик:

- можливість вирішення логічних завдань;
- збір статистики та її аналіз;
- можливість виведення результату оцінки здібностей користувача.

Також було визначено мінімальну апаратну конфігурацію комп'ютера, на якому може бути запущене середовище:

- відеокарта: NVIDIA GTX 1050Ti / AMD Radeon RX 470 або краща;
- альтернативна відеокарта: NVIDIA GTX 960 / AMD Radeon R9 290 або краща;
- процесор: Intel i3-6100 / AMD Ryzen 3 1200, FX4350 або кращій;
- оперативна пам'ять: від 8 ГБ;
- відеовихід: сумісний HDMI 1.3;
- USB-порти: один USB 3.0 і два USB 2.0.

Додаткові технічні засоби:

- шолом Oculus Rift;
- контролери Oculus Touch;
- трекари.

**У другому розділі** було визначено необхідні вхідні дані для середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення, що складались з статистики користувача по визначеним критеріям у кожній задачі, експертних оцінок важливості кожного критерія для кожної задачі та вагових коефіцієнтів критеріїв по відношенню до загальної оцінки.

Було вирішено, що вихідний код програмного забезпечення буде розроблятися на об'єктно-орієнтованій мові C#, що використовується при написанні скриптів.

До того ж було визначено, що середовище буде включати 4 задачі, які будуть знаходитись в окремих кімнатах, що з'єднані коридором. Кожну задачу можна буде вирішувати паралельно з іншими (окрім останньої, умову для якої необхідно зібрати виконавши всі інші задачі).

Перша задача – дезактивація сітки. Дано сітку 5x5, в якій розташовано активні та неактивні клітини. Користувач може взаємодіяти з будь-якою клітиною, кожна з

яких працює за однаковим принципом – інвертує стан клітин знизу, зверху, зліва та справа від неї. Завдання користувача – дезактивувати всі клітини сітки шляхом взаємодії з клітинами в певному порядку.

Друга задача - Ханойські вежі. Дано три стержня, на один з яких нанизані чотири кільця, причому кільця відрізняються розміром і лежать менше на більшому. За один раз дозволяється переносити тільки одне кільце, причому не можна класти більше кільце на менше. Завдання полягає в тому, щоб перенести піраміду з чотирьох кілець інший стержень.

Третя задача – розфарбування графа. Дано граф з певною топологією. Користувач може фарбувати вершини трьома кольорами. Вимогою задачі є недопустимість двох суміжних вершин з однаковими кольорами. Завдання користувача – розфарбувати всі вершини графа, не порушуючи обмежень.

Остання задача – задача Ейнштейна. Умова задачі розподілена на три частини і є винагородою за вирішення попередніх задач. Після вирішення попередніх задач, користувач може розпочати роботу над задачею:

1. There are five houses;
2. The Englishman lives in the red house;
3. The Spaniard owns the dog;
4. Coffee is drunk in the green house;
5. The Ukrainian drinks tea;
6. The green house is immediately to the right of the ivory house;
7. The Old Gold smoker owns snails;
8. Kools are smoked in the yellow house;
9. Milk is drunk in the middle house;
10. The Norwegian lives in the first house;



11. The man who smokes Chesterfields lives in the house next to the man with the fox;
12. Kools are smoked in the house next to the house where the horse is kept;
13. The Lucky Strike smoker drinks orange juice;
14. The Japanese smokes Parliaments;
15. The Norwegian lives next to the blue house.

Задача користувача – знайти відповіді на такі питання:

1. Who drinks water?
2. Who owns the zebra?

Використовуючи уніфіковану мову моделювання, що є мовою графічного опису для об'єктного моделювання в області розробки програмного забезпечення, організаційно-економічних систем, технічних систем та інших систем різної природи, було створено діаграму прецедентів, що відображає відносини між прецедентами і акторами і є складовою частиною моделі прецедентів. Було виділено такі прецеденти:

- зміна положення камери;
- переміщення у середовищі;
- підняття предмета;
- переміщення предмета;
- покладання предмета;
- відкриття дверей.

Також було розроблено алгоритм оцінювання користувача, який виконується по трьом критеріям:

- швидкість знаходження предметів, необхідних для задачі;
- швидкість застосування предметів, які вже були знайдені;
- швидкість вирішення задачі.

Для забезпечення об'єктивності оцінювання пропонується попередньо зібрати статистику з репрезентативної вибірки. Після отримання значення часу для кожного члену вибірки, необхідно змінити дані значення за формулою:

$$x' = \begin{cases} \frac{1}{x}, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}, \quad (2.1)$$

де  $x'$  - обернене значення часу;

$x$  – час, який було витрачено на виконання певної дії в певній задачі.

Наступним кроком необхідно перемножити ці значення на експертні коефіцієнти по кожному критерію для кожної задачі. Після цього експертами було визначено діапазон значень, які включають в себе майже всю повну вибірку (було знехтувано аномально великими та малими значеннями). Для цього було перетворено зважені обернені значення, щоб вони входили в діапазон за формулою:

$$x' = \begin{cases} x_{min}, & x < x_{min} \\ x, & x_{min} \leq x \leq x_{max} \\ x_{max}, & x > x_{max} \end{cases}, \quad (2.2)$$

де  $x'$  - значення в діапазоні від  $x_{min}$  до  $x_{max}$ ;

$x$  - зважене обернене значення;

$x_{min}$  - ліве значення діапазону;

$x_{max}$  - праве значення діапазону.

Наступний крок – оцінювання отриманих значень шляхом нормалізації в межах [1;100], за формулою:

$$y = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} * (100 - 1) + 1, \quad (2.3)$$

де  $y$  – значення оцінки по певному критерію в межах від 1 до 100;

$x$  - значення в діапазоні від  $x_{min}$  до  $x_{max}$ ;

$x_{min}$  - ліве значення діапазону;

$x_{max}$  - праве значення діапазону.

Після отримання оцінок по всім трьом критеріям, треба розрахувати загальне значення оцінки рівня логічного мислення користувача за формулою:

$$y = \sum_{i=1}^3 w_i x_i, \quad (2.4)$$

де  $y$  – оцінка рівня логічного мислення в діапазоні від 1 до 100;

$w_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -го критерія;

$x_i$  – нормоване значення  $i$ -го критерія.

**У третьому розділі** було зроблено аналіз варіантів VR-систем, таких як кімнати віртуальної реальності (CAVE), костюми віртуальної реальності та шолом віртуальної реальності. Було вирішено використовувати саме та шолом віртуальної реальності, через ряд переваг:

- освіта та навчання - віртуальна реальність дозволяє підготувати таких професіоналів, як лікарі, інженери, архітектори в контрольованому середовищі, нікому не завдаючи шкоди;
- конференції - замість того, щоб щодня вранці заїжджати у машину та їздити на роботу, щоб провести зустріч, VR може зібрати всіх учасників у віртуальному середовищі. Навіть незважаючи на те, що учасники можуть

бути розкинуті милями один від одного, завдяки віртуальній реальності буде відчуватися, що всі в одній кімнаті;

- здоров'я. Теорія впливу віртуальної реальності (VRET) - це тип терапії, що використовується для лікування різноманітних тривожних розладів, включаючи специфічні фобії. Люди з хворобою Паркінсона також показали певне поліпшення в змозі розпізнати перешкоди на шляху та навігації.

Провівши порівняння найбільш популярних VR- гарнітур (HTC Vive, Oculus Rift, Windows Mixed Reality), було обрано шолом Oculus Rift, через збалансованість вимог до ПК та ціни.

Наступним кроком стало вирішення на якому двигуні розробки створювати програмний продукт: Unity чи Unreal. Враховуючі всі переваги та недоліки кожного з двигунів, було обрано Unity, адже для малої команди розробників без бюджету стане в нагоді великий магазин асетів (велика частина яких безкоштовна), а також великий об'єм навчального матеріалу та форуми, якщо виникне питання при розробці.

Перед початком роботи над програмною реалізацією, було знайдено та скачано з Unity Asset Store всі моделі, які можуть знадобитися при розробці середовища. Далі було розташовано об'єкти згідно задумки та плану та додано коллайдери до всіх предметів, щоб забезпечити їх фізичну взаємодію.

В ієрархії проекту було створено категорії: «Гравець», «Кімната1», «Кімната2», «Кімната3», «Кімната4». В кожній кімнаті є підкатегорії: «Об'єкти, на які можна телепортуватись», «Об'єкти освітлення», «Об'єкти, з якими можна взаємодіяти», «Меблі», «Стеля», «Стіни» та категорія «Задача», яка є унікальною для кожної кімнати. Було розподілено об'єкти по підкатегоріям, які залежать від функціоналу.

Було створено скрипти для телепортації користувача. Далі було налаштовано інтерактивні об'єкти. Для всіх предметів даної підгрупи додано компонент Rigidbody, який дозволяє прикладати до об'єктів силу та гравітацію. Також додано

скрипти, що дозволяють брати предмети. До того ж було додано скрипт, який виділяє предмет, з яким можна взаємодіяти при дотику до нього жовтим кольором.

Наступним кроком було розташовано в першій кімнаті сфери, які репрезентують вершини графа. Також було створено скрипт для управління графом – GraphManager. В скрипті було ініціалізовано масив ребр графа (в даному випадку їх 26), які представлені парою вершин, також додано префаб ребра графа. При запуску гри скрипт автоматично створить ребра з префабу по заданому масиву. Для того, щоб неможливо було поставити на суміжні вершини зірку однакового кольору, було реалізовано видалення з списку дозволу всіх суміжних вершин даний колір в скрипті GraphManager, при притяганні зірки у вершину.

У другій кімнаті розташовано Ханойські вежі. Далі для того, щоб унеможливити покладання більшого диска на менший, було створено скрипт, який слідкує за тим, який об'єкт прикріплюється до зони і змінює VRTK\_Policy List для верхньої до ного зони.

У третій кімнаті присутня задача по дезактивації клітин сітки. Аналогічно для початку задачі необхідно покласти предмет на відведене місце. Для керування задачею було створено скрипт Cod Lock Manager. У ньому було ініціалізовано матрицю клітин сітки. При взаємодії з клітиною сітки – інвертуються її стан та стан клітин навколо (зверху, знизу, зліва, справа).

В останній кімнаті знаходиться задача Ейнштейна. Єдина відмінність даної кімнати – відсутність необхідності покладання предметів у зони для активації задачі. Для зон, які використовуються для надання відповіді користувачем в VRTK\_Policy List дозволено всі об'єкти, але якщо буде покладено невірний – задача закінчується поразкою.

Для збору статистики про дії користувача, на об'єкти повішано скрипти, які засікають час, який було витрачено на певну дію.

**У четвертому розділі** виконано аналіз умов праці користувача ПК та шолома віртуальної реальності. Було визначено необхідні норми освітленості та порівняно їх з розрахованим на практиці. Також було розраховано, що у приміщенні користувача

ПК площею 60 м<sup>2</sup> з трьома вікнами розміром 2×1,5 м кожне можна виконувати зорову роботу відповідає III розряду зорової роботи, що є задовільними умовами.

Рівень шуму, що виникає від декількох некогерентних джерел (жорсткий диск, вентилятор), що працюють одночасно, підраховується на підставі принципу енергетичного підсумовування рівня інтенсивності окремих джерел. Розраховане значення середнього рівня шуму не перевищує гранично допустимого рівня шуму для робочого місця оператора в 65 дБА, тобто спеціальні заходи по зниженню рівня шуму не потребуються.

Було досліджено техніку безпеки при роботі з шоломом віртуальної реальності. При використанні гарнітури Oculus необхідно дотримуватися запобіжних заходів. Захисна система була розроблена для запобігання травматичних ситуацій - це віртуальна межа, яка допомагає залишатися всередині ігрової зони. Користувач побачить кордон у віртуальній реальності, коли наблизитися або доторкнетися до неї.

Під час налаштування захисної системи необхідно залишити додатковий простір поруч зі стінами і навколо предметів. Варто прийняти до уваги, що захисна система не бачить людей або домашніх тварин, які потрапляють в ігрову зону, тому доречно поставити її межі так, щоб користувачу нічого не заважало.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

В процесі виконання дипломної роботи було зроблено аналіз предметної області перевірки рівня логічного мислення, який показав недоліки стандартизованих тестів та можливість їх заміни. Після цього було розроблено, протестовано й налагоджено середовище у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення на двигуні Unity, яке складається з чотирьох логічних задач: задача Ханойських веж, задача розфарбування графа, задача дезактивації клітин сітки та задача Ейнштейна.

Наступним кроком було зібрано та проаналізовано статистику використання розробленого середовища контрольною вибіркою, на підставі якої було розроблено алгоритм тестування здібностей людини у віртуальній реальності.

Дане середовище має перспективи для подальшої розробки і в сфері поглиблення аналізу статистики та розробки більш гнучких алгоритмів оцінювання. Розроблене середовище має потенціал впровадження у підприємства та навчальні заклади, при умові достатнього апаратного забезпечення аудиторій (ПК середнього класу, персональні шоломи для кожної людини, яку треба тестувати одночасно).

Виконуючи завдання спеціальної частини було зроблено аналіз та дослідження умов праці людини за комп'ютером та шоломом віртуальної реальності було встановлено норми, які слід дотримуватись при роботі з зазначеними пристроями. Було описано існуючі умови та причин, що можуть задати шкоди здоров'ю людини, такі як: шум, вібрація, освітлення та інші.

В розділі з охорони праці зроблено висновки щодо неможливості допуску працівників до роботи з комп'ютерною технікою без проведення навчання відносно питання безпеки під час експлуатації комп'ютерної техніки.

## АНОТАЦІЯ

**Грохольська Анастасія Ігоріана.** Створення середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення. – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття освітньої кваліфікації «Бакалавр комп'ютерних наук». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Керівник: старший викладач Кошовий Віталій Володимирович.

Об'єкт дослідження – процес оцінки рівня логічного мислення.

Предмет дослідження – використання технології віртуальної реальності для оптимізації процесу оцінки рівня логічного мислення.

Мета – покращення процесу оцінювання інтелектуальних характеристик людини шляхом розробки й реалізації середовища у віртуальній реальності.

У першому розділі представлені основні поняття предметної сфери перевірки рівня логічного мислення та огляд наявних аналогів середовища у віртуальній реальності. У другому розділі - інформаційне та математичне забезпечення середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення. У третьому розділі представлено опис процесу розробки даного середовища та необхідне технічне забезпечення. В останньому розділі було розглянуто норми та заходи з охорони праці й техніки безпеки в кімнаті, де буде експлуатуватись програмний продукт.

В результаті виконаної роботи було зроблено висновки щодо можливості впровадження середовища у віртуальній реальності для перевірки рівня логічного мислення в навчальні заклади.

Сторінок – 94, таблиць – 18 , рисунків – 53, посилань – 25, додатків – 6.

*Ключові слова: віртуальна реальність, Unity, Oculus Rift, складові інтелекту, експертне оцінювання.*



## ABSTRACT

Grokholskaya Anastasia Igoriana. Creation of the environment in virtual reality for testing the level of logical thinking. - On the rights of the manuscript.

Thesis for the educational qualification "Bachelor of Computer Science". - Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

Supervisor: senior teacher Koshovyy Vitaliy Volodymyrovych.

The object of research is the process of assessing the level of logical thinking.

The subject of research is the use of virtual reality technology for optimizing the process of assessing the level of logical thinking.

The goal is to improve the process of assessing human intellectual characteristics by developing and implementing the environment in virtual reality.

The first section presents the basic concepts of the subject area of checking the level of logical thinking and the overview of the existing analogues of the environment in virtual reality. In the second section - informational and mathematical support of the environment in virtual reality for testing the level of logical thinking. The third section describes the process of developing this environment and the necessary technical equipment. In the last section the norms and measures on labor protection and safety in the room where the software product will be operated were considered.

As a result of the performed work, conclusions were made about the possibility of implementing the environment in virtual reality for testing the level of logical thinking in educational institutions.

Pages - 94, tables - 18, figures - 53, links - 25, appendices - 6.

*Key words: virtual reality, Unity, Oculus Rift, components of intelligence, expert evaluation.*