

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

(повне найменування інституту/факультету)

Кафедра теоретичної механіки

(повна назва кафедри)

Дипломна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: **«Проектування та розробка додатку на платформі Unity для визначення і розвитку математичних компетенцій»**
«Design and development of an application on the Unity platform for the definition and development of mathematical competencies»

Виконала: студентка денної форми навчання
спеціальності 113 Прикладна математика
Юссеф Тетяна Халед

Керівник Професор, д.т.н. Волков В.Е.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали, підпис)

Рецензент Професор, д.ф.-м.н. Асланов С.К.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ _ від _____ _2020 р.

Захищено на засіданні ЕК №
протокол №____ від _____ 2020 р.
Оцінка _____ / _____ / _____
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Завідувач кафедри

Голова ЕК

(підпис)

Волков В.Е.

(підпис)

Волков В.Е.

Одеса – 2020

Зміст

Вступ	3
1. Теоретична частина	8
1.1. Постановка задачі	8
1.2. Доцільність розробки	10
1.3. Огляд можливих інструментів для розробки гри	11
2. Проектування програмної системи	13
2.1. Визначення вимог.....	13
2.2. Сюжет гри	14
2.3. Інтерфейс гри.....	15
3. Методичний матеріал	16
3.1. Компоненти Unity	16
3.2. Фізика в Unity	16
3.3. Графіка	18
3.4. Скрипти.....	20
3.5. Анімація	21
4. Реалізація гри	22
4.1. Файлова структура додатку.....	22
4.2. Налаштування об'єктів сцен.....	23
4.3. Керування об'єктами	25
4.4. Опис деяких алгоритмів.....	26
4.5. Демонстрація основних скриптів	30
5. Тестування	51
Висновки	54
Використана література	55
Додатки	56
Додаток 1.....	56
Додаток 2.....	65

Вступ

У сучасних реаліях зацікавленість школярів у навчанні, а особливо в точних науках стрімко падає. Дитині цікавіше «сидіти в телефоні», аніж «гризти граніт науки». Сучасний світ стрімко змінюється, тому система освіти не завжди встигає підлаштуватися під розвиток інформаційних технологій.

Розроблений в дипломній роботі програмний додаток «Math_Universe» призначений саме для того, щоб зацікавити учнів у вивченні математики, підвищити рівень математичної обізнаності, а також для закріплення вже набутих знань.

«Math_Universe» – це гра у жанрах «освітня», «action-adventure» та «пригоди». Ця гра дозволяє побудувати процес навчання у розважальній формі.

В епоху цифрових технологій значно зросла доступність інформації. Діти, спостерігаючи за своїми батьками змалечку починають змалечку опановувати різні гаджети. Отже, гаджети стали для сучасних батьків «чарівною паличкою-помічницею» у вихованні дітей. Це новий розвиваючий інструмент, що допомагає у розвитку і навчанні починаючи з дуже раннього віку.

Отож діти, отримуючи інформацію з екранів телефонів та комп'ютерів, скептично відносяться до вузько направленої тематичної книги. У той же час. Інтернет містить величезну кількість «невідфільтрованої інформації», серед якої важко вибрати справді корисні для тебе відомості. На даний момент педагоги активно намагаються інтегрувати гаджети в освітній процес. Про це свідчать спеціальні електронні адреси для учнів конкретних освітніх закладів, інтерактивні дошки у деяких класах, активне та постійне оновлення комп'ютерної техніки. Навіть всесвітні ІТ-компанії намагаються йти назустріч осучасненню виховання молоді і надають знижки на свої продукти для учнів шкіл і вишів, або просто дарують пакети своїх програм навчальним закладам.

Наразі стають все більш популярним навчальні курси роботи з комп'ютером для дітей 3-4 років. За твердженнями психологів, людина засвоює найбільшу кількість інформації саме в ранньому віці.

Використання різних комп'ютерних програм та ігор розвивають в дітях фантазію, уяву, пам'ять, увагу, логічне мислення та допитливість.

Для деяких батьків гаджети стали незамінним елементом виховання, який може зайняти дитину на деякий час, слугуючи їй нянькою, вчителем чи компенсувати дефіцит соціального спілкування.

Користь гаджетів є дуже суперечливою темою, проте використовуючи гаджети з розумом і під наглядом батьків діти не зазнають будь-якої шкоди.

У наш час школяр, що має доступ до світової павутини може з легкість знайти потрібну йому інформацію, що значно економить час, а також розширює межі пізнання, на відміну від довгого очікування у бібліотеці, чи вузького спектру даних, що надає лише одна книга. З появою великої кількості онлайн шкіл, додатків і відео-уроків дитина може самостійно вивчити цікавий для неї предмет, не виходячи з дому.

Комп'ютерні ігри розвивають дрібну моторику, логічне мислення, здатність аналізувати інформацію та концентрувати увагу; тренує зорове і слухове сприйняття.

Згадуючи переваги, неможливо не зачепити і нагальні проблеми використання гаджетів. Швидка зміна кадрів, неадекватний контент та ненормований час використання гаджетів – це тільки частина проблем, що стають перед дітьми при користуванні мобільною технікою. Це проблеми, які можуть бути розв'язані під час розробки додатку самими розробниками, або батьками під час нагляду за дітьми.

Існує чимало додатків для розвитку дітей дошкільного і шкільного віку. Розглянемо деякі з них.

Додаток «Сказбука» - найкраща гра за версією Indie Prize у 2018 році. Оптимальний вік користувача 2-6 років. Гра навчає малюка читанню,

математиці та англійській мові. Інтерфейс не містить надто яскравих кольорів, що не впливає на зір дитини. Також у грі є ліміт ігрового часу.

«Учим цифры и счет» - додаток для дітей віком від 1-го до 6-ти років, що призначений для вивчення цифр і рахунку від 0 до 20.

«Математика и логіка» - додаток, що призваний розвивати просторове і абстрактне мислення, логіку, геометричну уяву, навички рахунку і програмування.

«Всемогущее устройство» - додаток у якому можна створювати і програмувати власні механізми і пристрої, використовуючи елементи додатку і функції смартфона.

«Меморадо» - електронна збірка ігор, що тренують пам'ять, логіку і математичні здібності. За словами розробників, цей додаток створювався за участі команди нейровчених, а також він розвиває усвідомленість та концентрацію.

«Storybots» - гра, створена для учнів молодших класів, що має навчати дітей англійської, а також знайомити з навколишнім світом. Програма містить як ігри, так книги і відеоролики.

«Duolingo» - допомагає у вивченні іноземних мов. Крім англійської, іспанської, німецької та французької у додатку є й інші мови, включаючи досить рідкісні — наприклад, ірландська або угорська.

Додаток «MATH 42» – це програма для школярів та студентів, яка не тільки допомагає розв'язати приклади з математики, а й докладно пояснює сам хід рішення. При цьому додаток пропонує до кожного заданого прикладу відразу кілька варіантів розв'язків.

Вищеназвані додатки є лише малою часткою величезного розмаїття додатків, що призначені для розвитку дітей і покращення їх освітнього процесу. Більшість з додатків мають гуманітарне направлення. Математичні ігри або мають вузькі вікові межі, або ж виглядають як електронні посібники.

При викладенні математики дітям гостро стає питання того як зацікавити дитину у точній науці. Дитині важко сприймати сухі терміни і

розуміти необхідність того, чому так важливо дотримуватися чітких правил і теорем.

Подолати бар'єр між учнем та викладачем може допомогти візуалізація завдань у цікавій для дитини формі. Проблема візуального мислення на даний час отримала широкий резонанс в працях педагогів, психологів, методистів та інш. Необмежений масив інформації, який ми отримуємо з різних джерел, викликає необхідність пошуку нових підходів до візуалізації інформації, тому що вербальне мислення не справляється з отриманою задачею. У сучасних учнів переважають візуальні механізми, що забезпечують можливість переробки інформаційних потоків з більшою швидкістю і більш цілісно.

В процесі візуального мислення складається уявлення про алгоритм дій, результатом котрих є виконана робота. Візуальне мислення передбачає використання не первинних зорових образів, а таких засобів як діаграми, графіки, малюнки, інфографіка.

Розроблений в дипломній роботі додаток «Math_Universe» дозволить користувачу доторкнутися до математичного світу у максимально доступній формі. Розроблена гра надає теоретичний матеріал з прикладами і завданнями, що подаються у формі гри. «Math_Universe» поєднує у собі екшн та стратегію з математичними та фізичними постулатами.

Гравець опиняється у новому всесвіті, котрим він може рухатися виконуючи завдання зі шкільного курсу математики та фізики. Вивчати новий матеріал гравцю допомагає друг-помічник, що надає навчальний матеріал згідно з програмою, затвердженою міністерством освіти України.

Заохотити користувача до навчання і користування даною програмою, може сюжет гри, що змінюється з кожним рівнем складності. Головний герой, котрим керує гравець, рухається кібер-світом, зустрічає нових персонажів, перешкоди на своєму шляху та виконує завдання, що допомагають йому опинитися на новому рівні та продовжувати рух у математичному всесвіті. Задачі, що пропонуються для виконання відповідають рівню гравця, що визначається шляхом попереднього опитування. Завдання рекомендуються

для повторного проходження у разі використання певної кількості спроб і необхідності великої кількості часу для розв'язання задачі.

Гра може слугувати як ідентифікатор якості засвоєння матеріалу користувачем. Також даний додаток може використовуватись викладачами чи батьками як підстава для додаткового шкільного оцінювання чи для інших видів заохочення учня.

Обираючи спосіб створення гри, було зроблено вибір на користь платформи Unity. Це – середа розробки ігор, в котрій об'єднані різноманітні програмні інструменти, такі як текстовий редактор, компілятор, відладчик і тому подібне.

Даний ігровий рушій надає безліч функціональних можливостей, що дозволяють їх задіяти в різноманітних іграх, котрі містять моделювання фізичних середовищ, карт нормалей, динамічні тіні та багато іншого.

Unity використовується для реалізації різноманітних проектів, він є одним із найзначніших учасників на ринку ігрових компаній. Використовуючи даний рушій було створено велику кількість відомих та успішних продуктів, серед яких – мобільна гра Temple Run, що була завантажена мільйоном гравців лишень за три дні після виходу на платформу Android; гра для VR Beat Saber стала найуспішнішим комерційним проектом 2018го року; найяскравіші платформери десятиріччя Cuphead и Hollow Knight також створені на Unity; ще одним яскравим прикладом є гра Endless Space, яка після її створення у 2012 році успішно продала пів мільйону копій гри.

Крім того Unity дозволяє створювати 2D ігри під мобільні платформи, тобто невеликі проекти. До таких проектів відноситься Ori and the Blind Forest, що стала однією із найкрасивіших 2D ігор за останні десять років. Останні версії ігрового рушія дозволяють зручно створювати ігри для великої кількості різноманітних пристроїв. Завдяки такому рушію можна створювати кросплатформові мобільні ігри з гарною графікою, що не виставляє жорстких вимог до мобільних пристроїв.

Unity можливо застосовувати не лише для розробки ігор. Архітектурні візуалізації, моделювання інтер'єрів, конструктори інтер'єрів, демонстрація їх в об'єктах, що будуються, конфігуратори та аніматори продуктів, тренінг-симулятори, інтерактивні тривимірні моделі для підручників – це лише мала частина того, що було чи буде створено на базі даного рушія.

Також Unity має візуальну середу розробки, що включає не тільки інструментарій візуального моделювання, а і інтегровану середу, ланцюжок збірки, що значно підвищує продуктивність розробника.

Завдяки модульній системі компонентів Unity відбувається конструювання ігрових об'єктів, за умовою, що ці об'єкти являють собою комбіновані пакети функціональних елементів. Об'єкти створюються шляхом об'єднання функціональних блоків; такий підхід полегшує створення прототипів.

У подальшому тексті даної дипломної роботи більш детально розглянуто актуальність обраної теми, поставлені задачі та цілі, що переслідує дана робота.

1. Теоретична частина

1.1. Постановка задачі

Провідною метою даної дипломної роботи було створення додатку (комп'ютерної гри) для дітей. Дана гра повинна бути розважального та, водночас, повчального характеру. Додаток має бути розроблено на платформі Unity для звичайних автономних: ПК, Mac і Linux. Головною метою такого проекту є демонстрація набутих знань і засвоєння нових технологій.

Основною задачею гри є розвиток математичних здібностей у дітей за допомогою розважальних елементів, що повинні зацікавити користувача у завантаженні програми та продовженні проходження математичних рівнів.

Action-adventure – жанр комп'ютерних ігор, в котрих успіх гравця може залежати у більшому ступені від швидкості його реакції і спроможності швидко приймати тактичні рішення. Дії таких ігор розвиваються динамічно і

правильно відповідати на запитання. Коли відповідь правильна, інші два варіанти мають зникнути.

Вигляд рівня представлено на Рис. 18 додатку 1.

Висновок: Очікуваний результат співпадає з отриманим.

Висновки

В рамках даної дипломної роботи було розроблено гру «Math_Universe» та вивчено нову технологію – технологію розробки ігор на платформі Unity. Також, задля вирішення поставлених задач були застосовані, набуті під час навчання, знання, такі як: написання програмного коду на мові C#, застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування, знання з математики.

Для досягнення даної мети були розв'язані наступні задачі:

- 1) проведено огляд та здійснено аналіз програмних засобів розробки комп'ютерної гри;
- 2) спроектовано, та реалізовано програмний додаток;
- 3) створену програму протестовано та виправлено помилки;

В подальшому, гра може бути доповнена новими функціями, а саме:

- 1) нові математичні міні-ігри та локації;
- 2) озвучення персонажів;
- 3) відео з передісторією подій
- 4) вбудований підручник

Використана література

1. <https://ubivets77.fandom.com/ru/wiki/Action-%D0%AD%D0%BA%D1%88%D0%BD> (2020 рік)
2. <https://blast-games.ru/casual/> (2020 рік)
3. А. Л. Каткова «Категория цели в педагогической теории компьютерных игр»
4. Каптерев П.Ф. Детская и педагогическая психология. М., 1999. С. 207.
5. <https://cubiq.ru/luchshie-igrovye-dvizhki/> (2020 рік)
6. <https://ain.ua/2020/05/22/chto-takoe-dvizhok-unreal-engine/> (2020 рік)
7. <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/RigidbodyOverview.html> (2020 рік)
8. <https://docs.unity3d.com/ru/2019.4/Manual/GameObjects.html> (2020 рік)
9. <https://docs.unity3d.com/ru/2019.4/Manual/UsingComponents.html> (2020 рік)
10. <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/PhysicsSection.html> (2020 рік)
11. <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/CamerasOverview.html> (2020 рік)
12. <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/Shader.html> (2020 рік)
13. <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/Plugins.html> (2020 рік)
14. <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/AnimatorControllers.html> (2020 рік)
15. Фрактальная геометрия природы Б. Мандельброт Москва: Институт компьютерных исследований, 2002, 656 стр.
16. Криспин Л., Грегори Д. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд. – М.: Вильямс, 2010. – 464 с.
17. <https://assetstore.unity.com/2d> (2020 рік)