

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики
(інститут)

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра Програмного забезпечення комп'ютерних систем
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня
магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студента	<i>Сеферовського Іллі Юрійовича</i> (ПІБ)		
академічної групи	<i>122М-22-2</i> (шифр)		
спеціальності	<i>122 Комп'ютерні науки</i> (код і назва спеціальності)		
освітньої програми	<i>«122 Комп'ютерні науки»</i> (назва освітньої програми)		
на тему:	<i>Створення гри для закладу освіти на мові javascript у 3д просторі</i>		

І.Ю.Сеферовський

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинг овою	інституційною	
розділів кваліфікаційної роботи				
спеціальний	<i>доц. Приходченко С.Д.</i>			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	<i>Доц. Гуліна І.Г.</i>			
----------------	-------------------------	--	--	--

Дніпро
2023

який не лише ефективно поєднує розвагу та навчання, але й враховує педагогічні принципи та вимоги до вивчального матеріалу, що дозволяє досягти значного покращення навчального процесу та розвитку важливих навичок у дітей.

Практична цінність результатів полягає у тому, що запропоновані в роботі моделі і методи дозволяють ефективно впровадити продукт в освітню практику, забезпечуючи педагогам та батькам ефективний інструмент для поліпшення навчання та розвитку дітей. Такий підхід враховує сучасні тенденції у галузі освіти та забезпечує збалансований підхід до формування освітнього вмісту через ігрові технології.

4 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Результати досліджень мають бути подані у вигляді, що дозволяє побачити та оцінити конкретний вплив ігрового продукту на навчальний процес та розвиток дітей. Це включає аналіз покращень у засвоєнні навчального матеріалу, зростання мотивації та зацікавленості, а також взаємодії між учнями. Використання об'єктивних метрик, таких як результати тестів, здібності до розв'язання завдань та сприйняття інформації, дозволить систематично оцінити успішність інноваційного підходу та його вплив на освітню практику.

5 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування етапів робіт	Строки виконання робіт (початок – кінець)
Аналіз теми та постановка задачі	12.09.2023-30.09.2023
Побудова моделі впровадження гри у учбовий процес	01.10.2023-31.10.2023
Створення програмного продукту, та подання його на огляд директору освітнього комплексу	01.11.2023-16.12.2023

6 РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Соціальний ефект від реалізації результатів роботи очікується у покращенні якості освіти та розвитку дітей через ігровий підхід.

7 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Завдання видав

_____ (підпис)

Приходченко С.Д.

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

Сеферовський І.Ю.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: 12.09.2023 р.

Термін подання кваліфікаційної роботи до ЕК 25.12.2023

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 70 стор., 15 рис., 4 додатка, 20 джерел

Головною метою цього проекту є створення додатку для тестування та навчання дітей у вигляді відеогри на мові JavaScript та двійку RPG Paper Maker.

Для досягнення поставлених задач використовувалися методи аналізу даних, та об'єктно-орієнтованого програмування.

У результаті роботи була розроблена відеогра з елементами РГ на мові Java Script. Запропоновані моделі та методи можуть бути використані для навчання дітей у вигляді ігрового процесу.

Розроблена програма може бути використана для вирішення завдань дітьми, полегшення роботи викладача, та покращення концентрації на учбовому процесі.

Гра складається з кількох рівнів, представлених у вигляді будинків в великому селищі, у кожному з яких учень повинен вирішити завдання з певної навчальної дисципліни. У грі використовується система опитування, яка дозволяє оцінити знання учня.

Результати свідчать про практичну цінність роботи та можливість використання отриманих результатів у реальних умовах навчання в НВК ліцеї 100 за офіційним дозвілом директора закладу.

З метою подальшого вдосконалення гри пропонується розширення бази завдань, а також надавання постійної підтримки для синхронізації з учбовим процесом.

Список ключових слів: ВІДЕОГРА, JAVASCRIPT, RPG PAPER MAKER, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, РГ, УЧБОВИЙ ПРОЦЕС.

ABSTRACT

Explanatory note: 70 pages, 14 pictures, 4 applications, 20 sources.

The purpose of this project is to create a video game application for testing and teaching children using the JavaScript language and the RPG Paper Maker engine.

The following methods were used to achieve the set goals: data analysis and object-oriented programming.

As a result of the work, a video game with RPG elements was developed in the Java Script language. The proposed models and methods can be used to teach children in a game-like way.

The developed program can be used to solve tasks by children, to facilitate the work of the teacher, and to improve concentration on the educational process.

The game consists of several levels, each of which is represented as a house in a large village. In each level, the student must solve a task from a certain academic discipline. The game uses a survey system that allows you to assess the student's knowledge.

The results of the work indicate its practical value and the possibility of using the obtained results in real learning conditions at the NVK Lyceum 100 with the official permission of the director of the institution.

In order to further improve the game, it is proposed to expand the task base and provide constant support for synchronization with the educational process.

Keywords: VIDEO GAME, JAVASCRIPT, RPG PAPER MAKER, INFORMATION SYSTEM, RPG, EDUCATIONAL PROCESS.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НВК – навчально-викладний комплекс

VR – віртуальна реальність

RPG – рольова гра

БД – база даних

JS – java script

RPGPM – rpg paper maker

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	12
1.1. Огляд проблематики.....	12
1.2. Вирішення проблеми.....	13
1.3. Постановка задачі.....	14
1.4. Аналіз ринку.....	15
1.5. Перспектива вчителя.....	20
1.6. Тестування освітньої гри серед учнів.....	21
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	23
2.1. Початок дослідження.....	23
2.2. Основна частина.....	24
2.3. Висновок.....	25
2.4. Основне дослідження.....	26
2.5. Результати.....	33
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ВІДЕОГРИ.....	26
3.1. Функціональне призначення системи.....	36
3.2. Програмні функції.....	36
3.3. Програма розробки.....	36
3.4. Мова програмування.....	38
3.5. Створення проекту.....	38
3.6. Створення ігрової мапи, та приміщень.....	39
3.7. Створення змінних для збереження інформації.....	40
3.8. Створення NPC.....	40
3.9. Прописування діалогів.....	41
3.10. Вписування шкільної програми.....	41
3.11. Додавання необов'язкових покращень.....	42

ВИСНОВКИ.....	43
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
Додаток А. КОД ПРОГРАМИ.....	46
Додаток Б. ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТІВ НА НОСІЇ.....	70

ВСТУП

Створення гри для тестування дітей у школі, яка спрямована на зменшення стресу під час контрольних, є цікавим та корисним напрямком.

Гра має потенціал вирішувати кілька ключових проблем та приносити велику користь учням та системі освіти:

За допомогою інтерактивної гри, яка розробляється для тестування дітей у школі, можна вирішити низку проблем, пов'язаних зі стресом та навчанням. Головна перевага полягає в тому, що гра створює сприятливе та позитивне середовище для тестування, що допомагає знизити емоційний тиск та робить процес більш зацікавлюючим для учнів. Крім того, гра може підвищити загальний інтерес до навчання, стимулюючи учнів до активної участі. Це також дозволяє індивідуалізувати навчання, враховуючи різні рівні навичок та стилі навчання учнів.

Завдання гри включають в себе не лише тестування знань, а й розвиток критичного мислення, творчості та співпраці. Такий підхід дозволяє отримати більш повне уявлення про рівень розуміння матеріалу та навичок учнів. Оцінка отриманих даних з тестування також може допомогти визначити ефективність гри та розробити рекомендації для подальшого вдосконалення.

Однією з ключових переваг такої гри є позитивний вплив на психосоціальний стан учнів, зменшення стресу та створення позитивного взаємодії у навчальному процесі. Враховуючи різноманітність методів інструкції та взаємодії, гра може адаптуватися до різних типів учнів, сприяючи їхньому індивідуальному розвитку та успіху.

Сучасні комп'ютерні ігри визначаються не лише розваговим аспектом, але й відкривають нові можливості в освіті та тестуванні учнів. З розвитком технологій, використання гейміфікації та комп'ютерних ігор у навчанні стає все більш популярним та ефективним.

Сучасні ігри вражають своєю графікою, високим рівнем інтерактивності та захопливим сценарієм. Вони не лише розважають, але і надають можливість

вдосконалення різних навичок. Гравці можуть розвивати стратегічне мислення, реагування на зміни, та навіть вивчати новий матеріал, взаємодіючи з ігровим оточенням.

Щодо використання комп'ютерних ігор у навчанні, графічні та інтерактивні можливості створюють унікальні сценарії для ефективного засвоєння матеріалу. Задачі та завдання в іграх можуть бути адаптовані до конкретних педагогічних цілей, сприяючи не лише розвитку навичок, але і активізації інтересу до навчання.

Гейміфікація в освіті може включати створення інтерактивних уроків, віртуальних лабораторій та гри-симулятори. Це може бути особливо ефективним для вивчення складних та абстрактних концепцій, адже ігри надають можливість візуалізації та взаємодії з абстрактним матеріалом.

У сфері тестування, комп'ютерні ігри можуть бути використані для створення інтерактивних тестів та викликів, які оцінюють різні аспекти знань та навичок. Це дозволяє переосмислити традиційний підхід до тестування, забезпечуючи більш глибоке та цікаве засвоєння матеріалу.

Використання комп'ютерних ігор у навчанні та тестуванні не тільки розширює можливості викладачів, але й стимулює учнів до більш активного та зацікавленого участі в освітньому процесі. Ця інноваційна педагогічна стратегія не лише забезпечує зміни в навчальному середовищі, але також сприяє розвитку ключових навичок, необхідних для успішного впорядкованого у сучасному світі.

Використання інноваційних освітніх ігор може істотно покращити життя вчителів, створюючи для них більш захопливе та ефективне освітнє середовище. Ці ігри можуть стати не тільки інструментами для навчання учнів, а й ресурсами, що полегшують роботу педагогів.

В першу чергу, вони дозволяють вчителям перейти від традиційних методів викладання до більш інтерактивного підходу. Гри стимулюють учнів до активної участі та сприяють залученню їх до навчання. Це дозволяє вчителям

відчувати більшу ефективність своєї роботи, оскільки вони спостерігають за зростанням інтересу та залученості своїх учнів.

По-друге, ігри можуть спрощувати оцінювання та відстеження успішності учнів. Інтерактивні платформи дозволяють вчителям автоматизувати процес оцінювання та отримання звітів про прогрес, надаючи їм більше часу для індивідуальної взаємодії з учнями та розвитку персональних підходів до навчання.

Крім того, використання ігрових елементів може допомагати вчителям виявляти індивідуальні потреби та сильні сторони своїх учнів. Вони можуть адаптувати програми на основі результатів гри, персоналізуючи навчання та забезпечуючи більш ефективну підтримку розвитку кожного учня.

Загалом, інноваційні освітні ігри можуть допомагати вчителям впроваджувати динамічні та адаптивні методи навчання, покращуючи якість їхньої роботи та надаючи нові можливості для взаємодії з учнями. Це може призвести до більш задоволеного та мотивованого педагогічного колективу, готового відповідати потребам сучасного освітнього середовища.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1. Огляд проблематики

Поведінка дітей під час уроків, коли вони поглиблюються у світ мобільних телефонів та не приділяють достатньо уваги матеріалу, визначається кількома факторами, пов'язаними з психологічними, соціальними та оточуючими умовами.

По-перше, невміння окремих учнів сконцентрувати увагу на уроці пов'язана з загальною тенденцією сучасного покоління завжди бути підключеним до світу інформаційних технологій. Телефони для них стають не лише засобом спілкування, а й зручною формою відпочинку та розваг.

По-друге, учні можуть обирати використання телефонів у класі, коли урок не викликає їхнього інтересу або не відповідає їхнім індивідуальним потребам та очікуванням. Відсутність мотивації та стимулів для вивчення матеріалу може призвести до деградації уроків та неправильного сприйняття їх важливості.

По-третє, наявність стресу серед школярів може бути додатковим фактором, який пояснює їхню неадекватну поведінку на уроках. Високий навчальний навантаження, соціальний тиск, а також особисті або сімейні проблеми можуть викликати стресовий стан, який виявляється у втраті концентрації та відведенні уваги на інші, менш важливі аспекти, такі як використання телефону.

Нарешті, аспекти особистісного розвитку та взаємодії грають свою роль у цьому контексті. Деякі діти можуть використовувати телефони як спосіб уникнення соціальних ситуацій, в яких вони відчувають невпевненість, або як спосіб вираження своєї індивідуальності та виходу за межі стандартних уроків.

Узагальнюючи, розуміння цих факторів дозволяє створити більш глибокий та індивідуалізований підхід до освітнього процесу. Важливо розвивати методи навчання, які зацікавлюють та стимулюють учнів, а також забезпечувати психологічну підтримку для ефективного вирішення стресових ситуацій. Такий комплексний підхід може сприяти поліпшенню уваги та активності учнів на уроках.

1.2. Вирішення проблеми

Зменшення рівня стресу серед учнів є актуальною проблемою, оскільки багато з них переживають тривогу та напругу під час контрольних робіт. Спроба знаходження ефективного рішення цієї проблеми важлива для створення сприятливого середовища для навчання.

Інтерактивні ігри можуть виступати як засіб полегшення емоційного тиску під час тестування. Вони створюють сприятливий та позитивний контекст, роблячи процес більш цікавим та менш напруженим для учнів. Це не лише допомагає зменшити стрес, але й підтримує позитивне сприйняття навчального процесу.

Підвищення мотивації до навчання також важливо для досягнення успіхів у навчанні. Деякі учні можуть втрачати інтерес через негативні емоції, пов'язані із стресом та тривогою. Використання інтерактивних ігор може надихнути учнів брати активну участь у навчальному процесі, пропонуючи їм стимули та винагороди за їхні успіхи.

Індивідуалізація навчання є ключовим аспектом у вирішенні проблеми різного темпу та стилів навчання учнів. Інтерактивні ігри можуть надати можливість налаштовувати рівень складності завдань відповідно до індивідуальних здібностей кожного учня.

Оцінка критичних навичок також може бути покращена за допомогою інтерактивних ігор. Такі ігри можуть включати завдання, які вимагають

критичного мислення, творчості та розвитку навичок співпраці, що надає більш точний образ професійного зростання учнів.

Збільшення ефективності навчання та вдосконалення методів оцінювання - це інші переваги використання інтерактивних ігор у навчальному процесі. Такі ігри можуть точніше визначати сильні та слабкі сторони учнів, допомагаючи вчителям адаптувати підходи до навчання для досягнення оптимальних результатів.

Покращення психосоціального стану учнів - ще одна вагома перевага використання інтерактивних ігор. Створення позитивного середовища за допомогою гри сприяє самооцінці та допомагає учням керувати своїми емоціями.

Адаптація до різних типів учнів стає легше з інтерактивними іграми, оскільки вони можуть використовувати різноманітні методи інструкції та взаємодії для задоволення потреб різних типів учнів. Такий підхід створює різнобічний та враховуючий педагогічний процес.

1.3. Постановка задачі

Створення гри для дітей, яка комбінує навчання та контроль і є індивідуальним досвідом, є цікавим завданням. Моєю метою є створення ігри, яка надасть гравцеві можливість розвивати різні навички, такі як когнітивні та логічні, та вирішувати завдання, пов'язані з увагою та мотивацією.

Враховуючи, що сучасні діти завжди підключені до світу інформаційних технологій, телефони стають для них не лише засобом спілкування, а й формою розваг та відпочинку. Таким чином, гра, яку я розробляю, повинна бути захоплюючою та індивідуальною, надаючи гравцеві можливість розширити свої знання та навички.

Введення системи викликів та нагород до гри є ключовим аспектом, який буде стимулювати гравця до активної участі та визначати його досягнення. Ця

система може додати елемент змагання та мотивації, роблячи гру більш захоплюючою.

Гра також слугуватиме інструментом для контролю за індивідуальним прогресом гравця. Важливо віддати можливість гравцю відстежувати свої досягнення та отримувати звіти щодо покращення в навичках. Використання інтерактивних елементів гри, таких як віртуальні експерименти чи логічні завдання, допоможе гравцеві вивчати новий матеріал та розвивати свої когнітивні здібності.

Під час розробки гри важливо також враховувати фактори, такі як стрес та відсутність мотивації, які можуть вплинути на негативну поведінку гравця. Головною метою є створення позитивного та дружнього середовища, де гравець може вчитися на своїх помилках та розвиватися без стресу.

Таким чином, головною метою гри є не лише надання ефективного інструменту для навчання, але й створення джерела задоволення та вдосконалення навичок для кожного окремого учасника.

1.4. Аналіз ринку

Існує вже багато додатків, які намагаються покращувати, або перевіряти знання людей у формі гри. Самими популярними я б назвав:

- "Minecraft: Education Edition":

Використовує популярну гру Minecraft для освітніх цілей, дозволяючи дітям розвивати творчі та математичні навички через віртуальну гру. (рис. 1.1);

- "Kahoot!":

Платформа для створення ігор-вікторин для навчання. Дозволяє вчителям та батькам створювати інтерактивні тести для підтримки навчання дітей.

(рис. 1.2);

- "ABCmouse":

Інтерактивна освітня платформа для дошкільнят, що надає віртуальні уроки з читання, математики та інших предметів. (рис. 1.3);

- "Scratch":

Інструмент для навчання програмування для дітей. Надає можливість створювати власні ігри, анімації та інші проекти. (рис. 1.4);

- "Code.org":

Освітній ресурс, що надає учням можливість вивчення програмування через відеоуроки, гри та завдання. (рис. 1.5);

- "Osmo - Genius Starter Kit for iPad":

Ігри для iPad, які поєднують в собі фізичні та віртуальні елементи для розвитку математичних та творчих навичок. (рис. 1.6);

- "Duolingo":

Мобільний додаток для вивчення мов, який використовує ігровий підхід для покращення мовленнєвих навичок. (рис. 1.7).



Рис. 1.1. Minecraft: Education Edition

When did the first cornea transplant take place?



19



Skip

0
Answers

▲ 1888

◆ 1905

● 1912

■ 1942

Рис. 1.2. Kahoot!



Рис. 1.3. ABCmouse

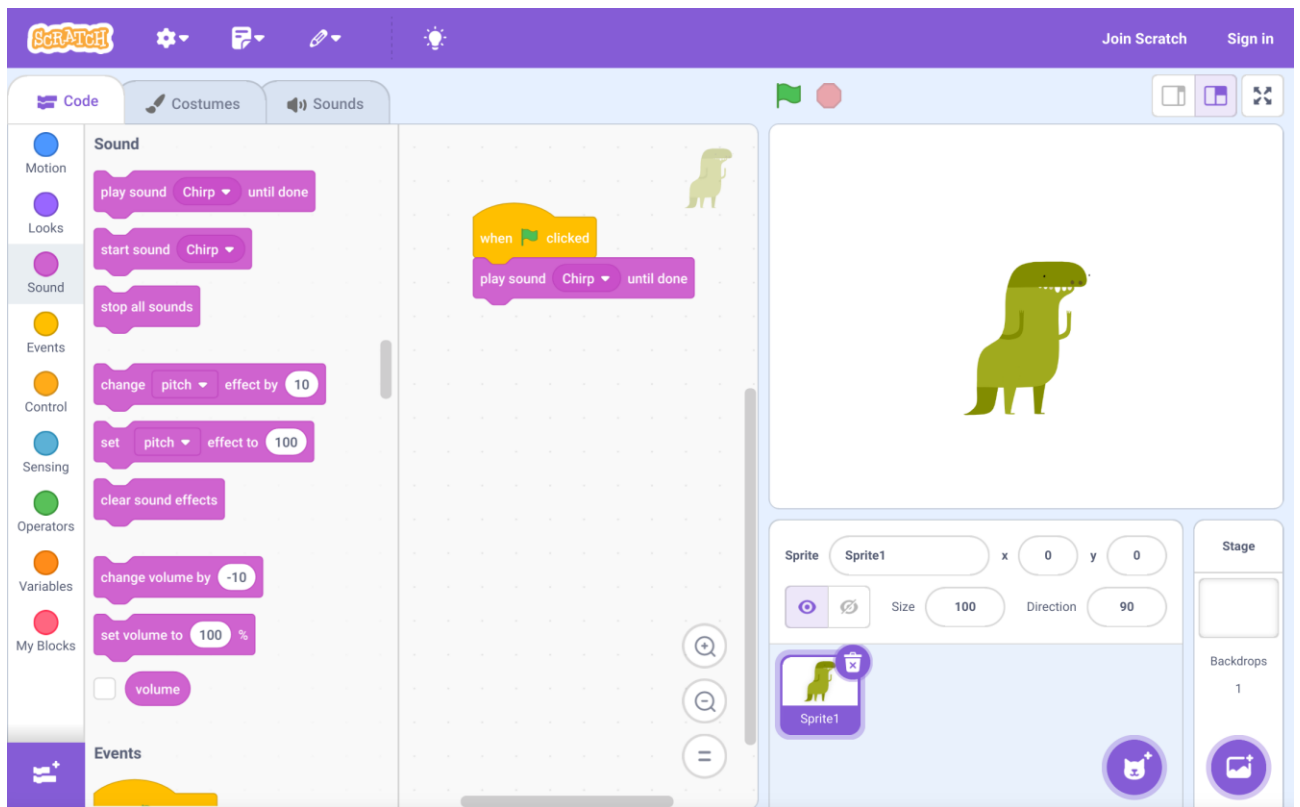


Рис. 1.4. Scratch

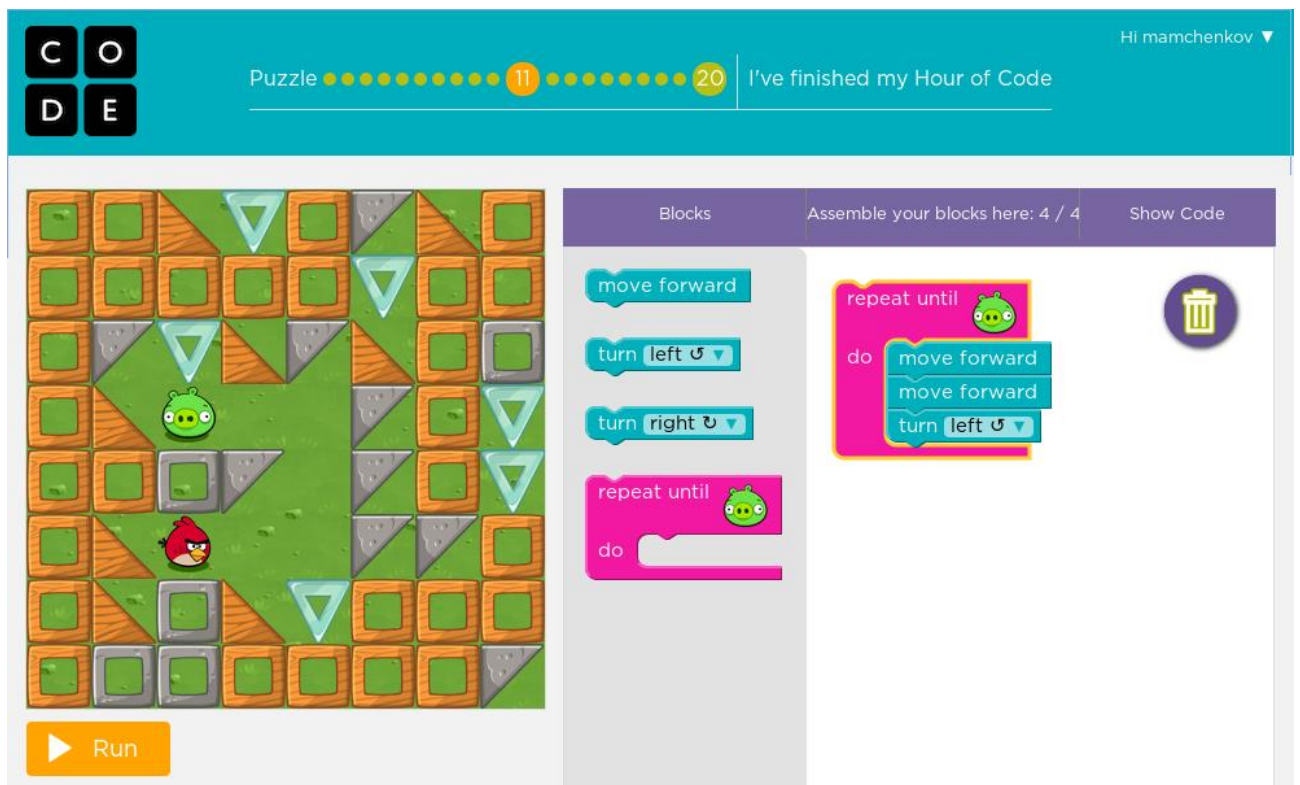


Рис. 1.5. Code.org



Рис. 1.6. Osmo - Genius Starter Kit for iPad



Рис. 1.7. Duolingo

1.5. Перспектива вчителя

У сфері освіти вчителі зіткнуться з викликом повторювати та викладати основний матеріал урок за уроком, що може призвести до втрати інтересу як для самого вчителя, так і для учнів. Застосування ігор у навчанні може суттєво полегшити цей процес та допомогти вчителям краще впроваджувати та закріплювати навчальний матеріал, відкриваючи можливості для творчого підходу.

Однією з основних труднощів є здатність утримувати учнів зацікавленими та залученими протягом уроку. Рутинні заняття можуть спричиняти втому та втрату інтересу, як учнями, так і вчителями, які можуть відчувати себе в ролі обов'язкового виконавця. Використання ігрового підходу дозволяє впроваджувати концепції через елементи змагань, співпраці та інтерактивності, зберігаючи інтерес учнів та роблячи навчання більш захопливим.

Ігри для навчання можуть виявитися ефективним інструментом для повторення матеріалу, пропонуючи цікаві та викликові завдання. Цей підхід

дозволяє вчителям створювати сценарії та завдання, які переглядають ключові аспекти та поняття, але роблять це через захопливі вправи. Такий метод допомагає уникнути нудьги та занудства у навчанні.

Крім того, ігри можуть звільнити час для творчого підходу до навчання. Замість того, щоб витратити час на безперервне повторення матеріалу, вчителі можуть використовувати цей час для розробки цікавих та інноваційних методів викладання, взаємодії з учнями та індивідуалізації підходу до їхніх потреб.

Загалом, використання ігор в освітньому процесі дозволяє створювати динамічне та захопливе навчальне середовище, де повторення матеріалу стає цікавим викликом для всіх учасників. Вчителям же надається можливість зосередитися на творчому та індивідуальному підході до навчання.

1.6. Тестування освітньої гри серед учнів

Як розробник цього освітнього проекту, я звертаю особливу увагу на ефективність та взаємодію гри з учнями під час тестування. Моя методика включає в себе кілька ключових кроків:

1. Підготовка до тестування:

Перш ніж розпочати тестування, я проводжу докладну підготовку, пояснюючи учням основні концепції гри та навчальні завдання. Це важливо для забезпечення чіткого розуміння цілей та очікувань.

2. Участь учнів у тестуванні:

Запрошую групу учнів для участі у тестуванні гри. Під час цього етапу спостерігаю за їхніми реакціями, рівнем зацікавленості та сприйняття ігрового середовища.

3. Збір обережень та фідбеку:

Важливо активно слухати відгуки учнів під час гри. Записую їхні зауваження, побажання та коментарі, щоб мати можливість подальшого вдосконалення гри з урахуванням реального досвіду користувачів.

4. Оцінка педагогічної ефективності:

Аналізую взаємодію гравців з освітнім вмістом та перевіряю, наскільки успішно гра відповідає освітнім цілям. Це дозволяє підтвердити, чи досягається основна мета гри – поліпшення навчання.

5. Опитування та групові обговорення:

Після завершення гри проводжу опитування учасників та групові обговорення, спрямовані на виявлення сильних та слабких сторін проекту. Це дозволяє отримати детальніше розуміння вражень та поглядів учнів.

6. Вдосконалення гри:

На основі зібраних даних та фідбеку я вношу необхідні виправлення та вдосконалення до гри. Цей цикл тестування та вдосконалення повторюється, поки не досягається оптимальний рівень задоволення та педагогічної ефективності.

Такий підхід дозволяє забезпечити максимальну адаптацію гри до потреб та очікувань учнів, щоб вона стала не тільки освітньою корисною, але й захопливою для кожного користувача.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

2.1. Початок дослідження у ліцеї

Розпочавши дослідження у 100-му ліцеї, я вирішив зосередитися на темах ігор, стресу серед дітей та можливостей покращення навчання через інноваційний підхід. Опитування показало, що багато дітей переживають стрес у школі, особливо пов'язаний з тестуванням, і вони відчують деяку втомленість від традиційних методів навчання.
(рис.1.5)

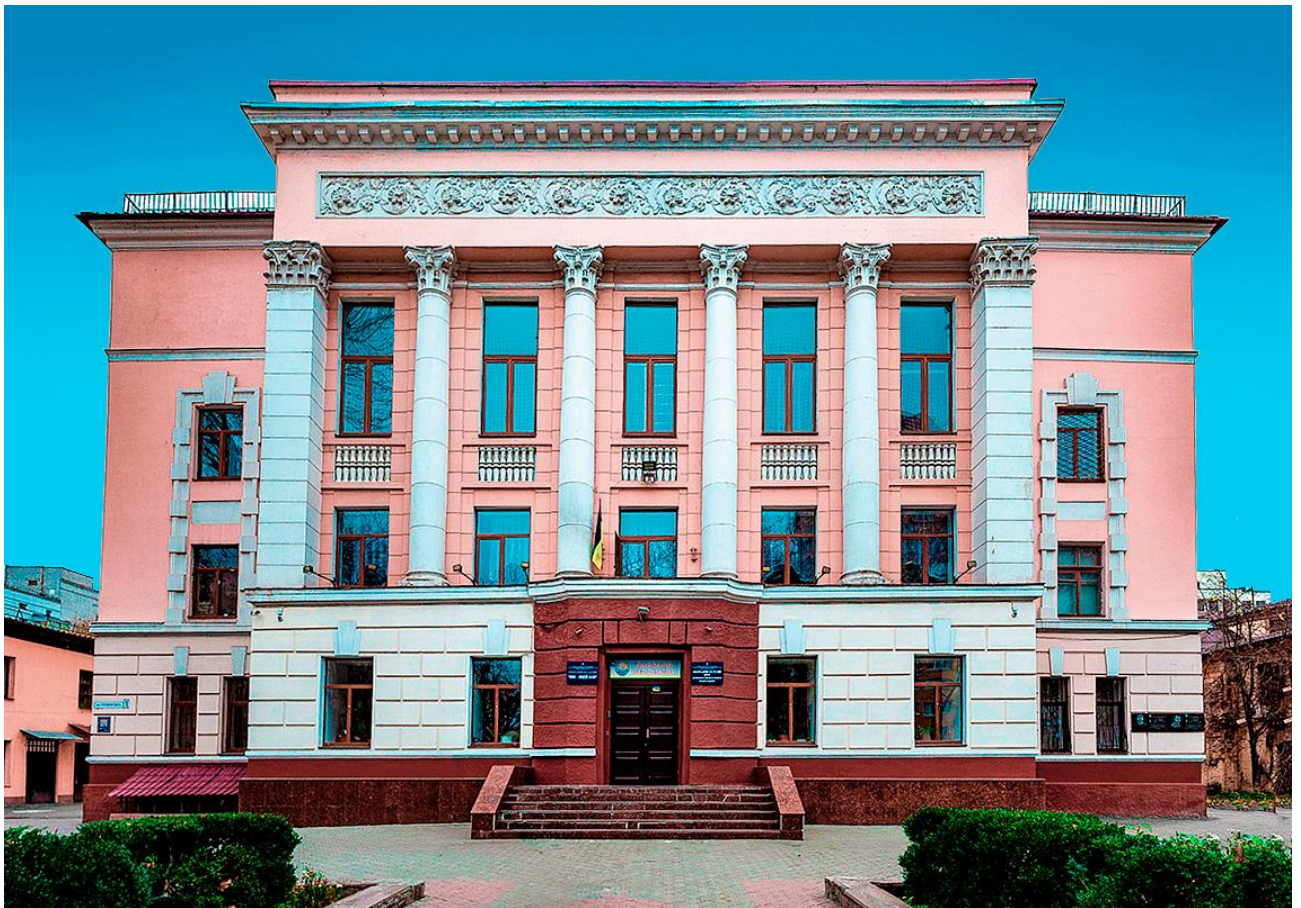


Рис 2.1 Ліцей 100

2.2. Основна частина дослідження у ліцеї

Щоб зрозуміти, як допомогти вчителям та стимулювати інтерес до навчання, я провів спеціальне опитування, спрямоване на вивчення вподобань дітей щодо ігор та їхніх улюблених методів навчання. Багато учнів висловили бажання використовувати ігрові елементи для засвоєння нового матеріалу.

На основі цих висновків, я прийшов до висновку, що створення відеогри, яка комбінує тести та ігрові елементи, може бути ефективним рішенням. Гра має допомагати вчителям проводити тести з легкістю, забезпечуючи інтерактивний та забавний процес для учнів.

Моя ідея полягає в розробці додатку, де тести вбудовані у формат ігрового світу. Учні можуть виконувати завдання та розв'язувати тести, отримуючи за це бали чи винагороди в грі. Такий підхід дозволяє дітям відчувати зацікавленість та мотивацію до навчання, а вчителям забезпечує легкість проведення оцінювання.

Ось кілька конкретних прикладів того, як можна вбудувати тести в ігровий світ:

- Завдання: Учні можуть брати участь у змаганнях з іншими учнями, розв'язуючи тести.
- Історія: Тести можуть бути частиною історії гри, яка допомагає учням краще зрозуміти матеріал.
- Рольова гра: Учні можуть виконувати ролі персонажів у грі, які повинні розв'язувати тести, щоб просуватися вперед.

2.3. Висновок

Таке дослідження та ініціатива дозволять нам створити інтерактивний та ефективний інструмент для навчання, спрямований на зменшення стресу та підвищення якості освіти у школах.

Після дослідження в 100-му ліцеї, я вирішив поділитися своєю ідеєю щодо створення відеогри для покращення навчання. Звернувшись до директора, я висловив свої міркування і надії на підтримку проекту. Наша розмова відбулася у форматі взаєморозуміння та обміну думками, дозволяючи мені отримати підтримку директора для реалізації ідеї.

Після отримання підтримки директора, я приступив до розробки додатку. Я працював з командою розробників, які мали досвід створення відеоігор та освітніх технологій. Ми провели численні тестування та внесли зміни, щоб створити додаток, який був би цікавим і захоплюючим для дітей, а також ефективним для навчання.

Додаток був добре прийнятий учителями та учнями, і він показав значне поліпшення результатів навчання. Діти були більш зацікавлені в навчанні, і вони були більш мотивовані до виконання завдань.

Це дослідження показало, що використання ігрових елементів може бути ефективним способом покращити навчання. Додаток, який я розробив, є лише одним прикладом того, як можна використовувати ігри для навчання. Я впевнений, що в майбутньому ми побачимо ще більше інноваційних рішень, які використовують ігри для покращення освіти.

2.4. Основне дослідження

Сьогодні ми можемо стверджувати, що відеоігри є вираженням інтерактивної цифрової культури. На другому десятилітті 21-го століття ігрова культура стала невід'ємною частиною життя багатьох людей. Але як нам визначити зміни цієї ери, відомої як "ігрова культура"? Очевидно, ми

переходимо від культури Гутенберга, що узагальнила письмо, до ігрової-цифрової культури.

Ми виходимо з такого спостереження: використання та практики залишають психосоціальні сліди на наших діях. Поширене використання сформувало практики сучасного світу. Так само, як усність потрібно було упорядкувати та встановити координати часу та простору для можливості письма, паперові практики також залишили свій слід на нашій соціальній організації: ієрархічне та впорядковане суспільство, яке супроводжує ці сліди. Ця структурна концепція створює дуже цікавий когнітивний залишок (Сан Мартін, 1995, с. 158): розум у діалозі з культурою. У сучасну епоху ми прагнули ієрархічного, впорядкованого та сегментованого суспільства. Письмо пройшло ту ж культурну трансформацію, від усності до письма. Коли світ чуток упорядкувався і було встановлено напрямок, навіть цінність письма стала ієрархічною.

Дотримуючись цієї логіки, на середині першого десятиліття 21-го століття ми стали свідками справжньої "зміни епохи", а не ери змін. Нова культурна парадигма отримала назву цифромодернізму (Кірбі, 2009). Він охоплював різні медіа та нові ідеї щодо створення текстів, їх роботи та виробляв відмінні способи категоризації та пояснення нового цифрового світу та нашого місця в ньому. Саме тут ми вписуємо ігрову культуру: щоденні практики, позначені розширенням відеоігор, в які можна грати в короткі та гнучкі часи в невимушеному, мобільному середовищі. Навіть шкільна інституція бере участь у цій культурі, відкидаючи підневільні та засновані на пам'яті практики, притаманні попереднім освітнім часам. Учні вимагають навчальних матеріалів, які є більшим, ніж просто фізична підтримка контенту. Вони мають бути гнучкими та цікавими. Для розробки відеоігор, які можуть легко підтримувати найскладніші навчальні предмети, відкрилася нова ніша.

Процес діджиталізації призводить до зміни двох фундаментальних компонентів соціальної ідентичності: простору та часу. Письмо вимагає статичного простору виставки, безтурботності та роздумів над об'єктом, тобто

словом, знанням, книгою. Роздуми часто є вимогою вчителя, мовчання. Це перешкода для включення відеоігор у клас і вчитель має її подолати, оцінюючи переваги гри, сміху та занурення в оповідь, яка сприяє процесам вирішення проблем. Вчителі, які включають відеоігри в клас, цінують, як вони допомагають у розвитку компетенцій та навичок у ігрових командах, які весело проводять час, навчаючись. Ігри також приносять радість у клас.

У постмодерні часи лінійні оповіді та послідовні порядки перебувають у кризі, оскільки ці нові тексти вимагають інтерактивності (або побудовані на її основі). Якщо текст не є інтерактивним, він не є динамічним, і якщо він не допускає альтернативних маршрутів, він стає стомливим, виснажливим, і користувачі втрачають інтерес.

У наш час простори повинні бути занурюючими, і це вплинуло на читання та конструювання сенсу. Це партисипативне простір, з множинними вікнами. Нейронауки знайшли новий об'єкт вивчення в освіті: наші раніше послідовні нейрони тепер мають множинні шляхи зв'язку, і з'являються різні типи зв'язків.

Суспільство працювало в лінійному часі, з рутинними, що структурували наше життя, і різними часами для інтимності, роботи та вирішення повсякденних питань. Відокремлені часи, пов'язані з повсякденними сферами. Сьогоднішня тимчасова перебудова змішала робочий час із повсякденним часом. Оскільки стало можливим бути синхронно підключеним, час і простір переплітаються; ми можемо спілкуватися з людьми, які живуть у віддалених місцях, і все ж не знаємо своїх сусідів. Структура населення стала, як справедливо заявив Кастельс, "рядом індивідуальних хатин" (1997, с. 374). З'являється нова категорія суб'єкта, пов'язана з цими новими культурними практиками.

Ця нова культурна парадигма має далекосяжні наслідки для освіти, праці та суспільства в цілому. Вона вимагає від нас переосмислення того, як ми навчаємося, працюємо та взаємодіємо один з одним. Ігри можуть відігравати важливу роль у цьому новому світі, допомагаючи нам розвивати необхідні

навички та компетенції, а також підтримуючи наше психічне та соціальне благополуччя.

Ось деякі конкретні приклади того, як ігри можуть використовуватися в освіті:

Для навчання фактичних знань: ігри можуть бути використані для створення інтерактивних та захоплюючих навчальних середовищ для вивчення фактів, концепцій та теорій. Наприклад, гра "Catan" може використовуватися для вивчення географії та торгівлі, а гра "Sid Meier's Civilization" може використовуватися для вивчення історії та культури.

Для розвитку критичного мислення та вирішення проблем: ігри можуть бути використані для створення ситуацій, в яких учні повинні використовувати свої критичні навички мислення та вирішення проблем, щоб досягти успіху. Наприклад, гра "Portal" може використовуватися для навчання учнів логіки та вирішення головоломок, а гра "The Legend of Zelda" може використовуватися для навчання учнів творчості та стратегії.

Для підвищення мотивації та залучення учнів: ігри можуть бути використані для створення захоплюючих та мотивуючих навчальних середовищ. Наприклад, гра "Minecraft" може використовуватися для навчання учнів творчості та вирішення проблем, а гра "Fortnite" може використовуватися для навчання учнів соціальних навичок та співпраці.

Ігри мають потенціал трансформувати освіту, зробивши її більш захоплюючою, актуальною та ефективною. У міру того, як ми продовжуємо досліджувати потенціал ігор у навчанні, ми можемо створити нове покоління учнів, які краще підготовлені до успіху в сучасному світі.

Коли ми розглядаємо шкільні предмети як індивідів, занурених в культуру, а не як ізольовані біологічні об'єкти, ми зможемо переосмислити дидактику для цих учнів, які ставлять питання системі навчання через те, що вона все ще не враховує характеристики геймінг-культури, яка дійсно привертає увагу студентів. Предмети XXI століття вже не пов'язані із конкретним часом та простором. Вони рухаються, знову є кочівницькими,

несуть свій офіс у своїх мобільних телефонах і працюють чи вивчають віддалено з дому. Кобо та Моравек (2011) визначають їх як "ноумади" (портманто знань та кочівництва). Ця метафора описує зміну від ситуаційного знання (школа, бібліотека, університет, підручник) до кочівного суб'єкт-об'єкта, що постійно знаходиться в процесі будівництва та реконструкції. У "Aprendizaje invisible" Моравек та Романі Крістобаль Кобо визначають суб'єкти як кочівницькі та розмовляють про "суспільство ноумадів", кочівницьке суспільство, де кордони стають все більше неозначеними. Опис Баумана (2003) рідкої модерності дозволяє нам визначити шкільний інститут як стійкий у нашій рідкій модерності. Жити на такому рівні невизначеності важко, особливо в освіті, оскільки наша задача постійно на розгляді. Ці концепції дуже цікаві для розуміння змін, необхідних у новій парадигмі навчання, оскільки вони пов'язують добрі практики та культурні категорії.

Ці соціокультурні концептуалізації надають основу для визначення того, що ми розуміємо під освітньою відеогрою. Ми визначаємо освітню відеогру як Цифровий Дидактичний Матеріал (ЦДМ), оскільки вони специфічно розроблені для підсилення навчальних вмістів. У традиційній дидактиці вчитель спочатку презентував і пояснював навчальний матеріал, розташований відповідно до навчальної програми. Після пояснення матеріалу властивості гра чи активність використовуються для його закріплення. Концепція освітньої відеогри тут пов'язана зі шкільним вмістом. ЦДМ виконують мотиваційну або функцію підсилення поведінки, педагогічний погляд, розроблений у минулому столітті з різним ступенем успіху. Проте соціокультурний контекст був іншим. Сьогодні змінився парадигма навчання. Немає потреби в явній роботі, вчимося, роблячи це при кожній нагоді. Саме тут ми можемо визначити ЦДМ (а зокрема відеоігри) як дидактичні інструменти, які полегшують навчання. Різні аспекти розробки відеогри надають численні можливості для навчання за межами навчальних вмістів. Вони йдуть далі і можуть сприяти різним чином: наратив як символічна рамка, геймплей і естетика, що закликають до самонавчання, а також розвиток стратегічного розв'язання проблем, наприклад.

Наша визначення освітньої відеогри вказує на інтерактивний цифровий інструмент, який має на меті розвивати когнітивні та психосоціальні компетенції, зазвичай в межах рекреаційного цифрового середовища. За визначенням, розробники освітніх ігор повинні створювати відеоігри, які навчають компетенцій, але при цьому залишаються іграми, тобто вони повинні зберігати переваги "ігробазованого навчання". У контексті огляду робіт ми спостерігаємо, як розробляються відеоігри, як вони розвиваються, як нові користувачі вчаться грати, як усі залучені сторони (споживачі або геймери, а також дизайн гри) змінюються для розуміння цього нового розуму, цієї нової можливості.

Деякі аспекти культурної індустрії розробки відеоігор в освітньому світі не дуже відомі. Учні проводять довгі години, граючи відеоігри, і культура геймінгу розширюється на трансмедійні наративи. Однак деякі дослідження нагадують нам, що чрезмерний час гри - це необхідний аспект аддикції до відеоігор (хоча й не визначальний), яка включає різноманітні механізми зовнішніх і внутрішніх нагород, що призводять до гри протягом надмірно великих періодів часу (Чамарро, Оберст, Кладельяс, та Фустер, 2020).

Однак, дотримуючись останніх тенденцій у наукових роботах, які були оглянуті, ми розглядаємо тип трансмедійної педагогіки, яка може встановлювати діалог між цими двома світами. Нова освітня парадигма пропонує діалог з цим світом, наповненим образами, який потім може бути перенесений в досвід і перетворений в знання. Ми повинні перейти від педагогіки висловлювання до педагогіки експерименту, участі, в пошуку можливостей, які медіа надають для розуміння реальності наших учнів. Ми пояснили теоретичні основи, щоб зрозуміти, чому необхідно включати відеоігри в практику навчання; вони вписуються у звичайний процес навчання учнів, а їх рекреаційна стратегія підтримує учнів у пошуку інформації та вирішенні практичних проблем. На основі співпадаючих аналізів контенту виклик для вчителів полягає в оцінці різних можливостей використання

відеоігор для супроводу навчання на основі цифрових просторів та добрих педагогічних практик.

Метою цього дослідження було дізнатися більше про поточні наукові тенденції у галузі використання відеоігор в освіті, з перспективи наукометрії та аналізу контенту. Специфічними цілями було визначити обсяг, співпрацю, розподіл та вплив цього напрямку та основні характеристики попередніх досліджень. Ми сподіваємося, що вони зможуть сприяти розробці програм або освітніх застосувань, які, на основі наукових доказів, можуть забезпечити певні гарантії успіху.

Автори обрали базу даних Scopus через її визнану престижність, обширне охоплення історії та значну кількість публікацій, як вказано у роботах Гарсія, Гальярдо-Лопеса та Лопеса-Ногеро (2020) чи Мартінес-Ередії та Морено (2020). Пошук та аналіз проводилися у травні 2020 року, щоб визначити тенденції на цей момент, використовуючи дані перших чотирьох місяців. Запропоновано мезоаналіз для підвищення надійності та конкретності, обмеживши результати науковою продукцією в галузі соціальних наук (Кінг, 1987), оскільки метою дослідження було проаналізувати наслідки чи наслідки використання відеоігор в освіті. Для аналізу даних використовувалися бібліометричні показники, запропоновані Алейшандре (2010), з урахуванням структурних змінних, таких як наукова продуктивність, співпраця, розсіювання та вплив. Вибіркові критерії для бібліометричного аналізу включали документи, отримані після пошуку термінів "відеогра чи серйозна гра ТА освіта" у заголовку, ключових словах та анотації, оскільки введення термінів, таких як "гра чи школа", не збільшило кількість результатів. Критерії включення та виключення включали фільтр за датою публікації (обмеження статей останнього десятиліття) та фільтр за типом документа (наукові статті). На (рис 2.2) показано процес вибору документів. Можна виділити три фази: ідентифікація текстів, які підлягають аналізу; етап відбору, який виключав документи, які не були відповідними метам цієї роботи; та, нарешті, включення документів для бібліометричного аналізу. На основі аналізу документів двома

дослідниками було вибрано 226 статей з високою надійністю інтеркодерного узгодження та великим рівнем згоди (Альтман, 1991), з результатом тесту Коена карра 0,697.

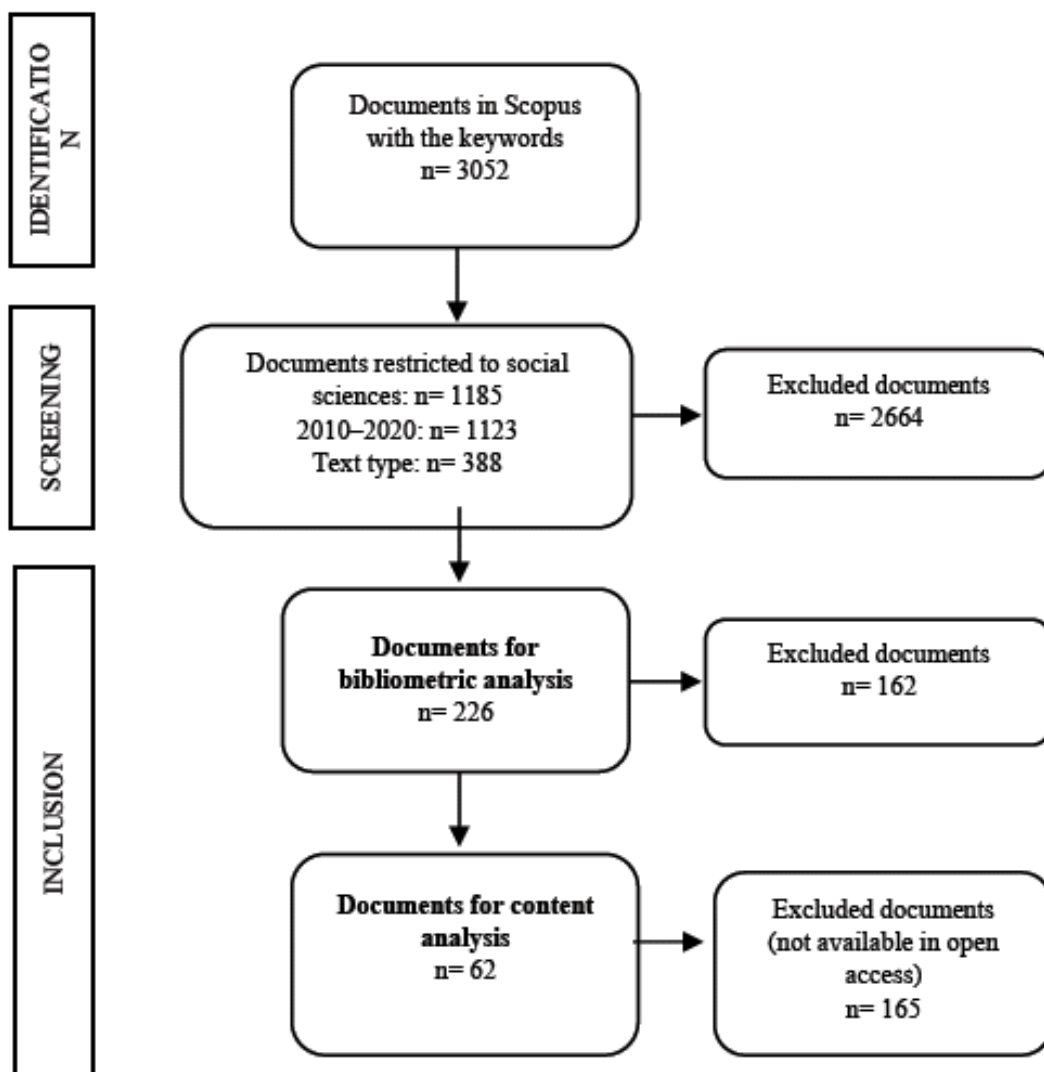


Рис 2.2 Процес вибору документів

Крім того, це дослідження було доповнено аналізом змісту наукових робіт, які були доступні у відкритому доступі, загалом 62 публікації. Для аналізу змісту використовувалася таблиця, яка охоплювала вибірку, освітні етапи, області та результати кожного дослідження. Зрештою, графічне представлення результатів було створено за допомогою програми VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2011).

2.5. Результати

Цей розділ відображає висновки бібліометричного дослідження та аналізу змісту. Щодо бібліометричного дослідження враховувалися різні показники для аналізу продуктивності, співпраці, розсіювання та впливу.

По-перше, щодо наукової продуктивності враховувалася кількість опублікованих документів у галузі соціальних наук. Після ідентифікації матеріалів у базі даних Scopus та відсіювання вибірки за застосуванням зазначених критеріїв включення та виключення було вибрано усього 226 статей. Діахронічна продуктивність, (рис 2.3), свідчить про зростання кількості публікацій протягом років, досягаючи піку в 2019 році з загальною кількістю 42 статей.

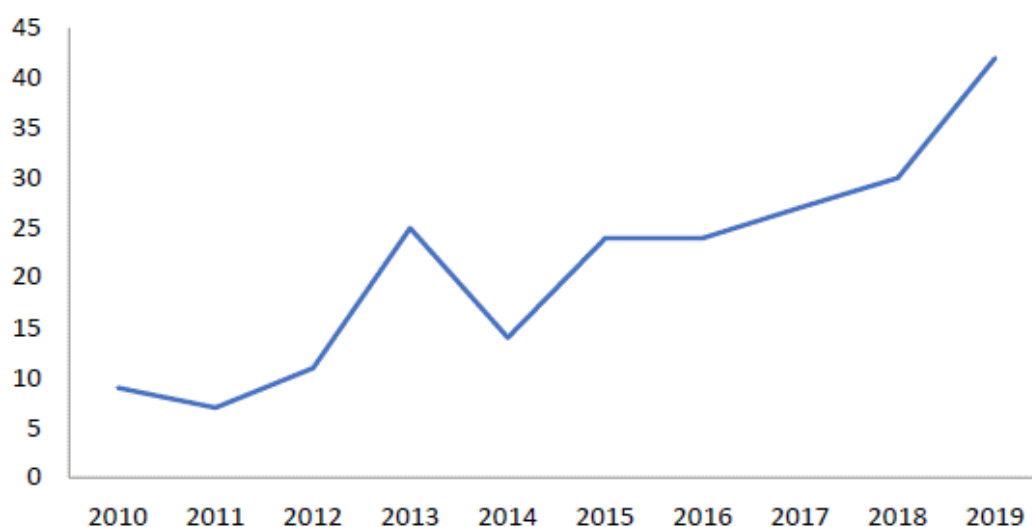


Рис 2.3 Діахронічна продуктивність

Журнали, які опублікували найбільше статей з впровадження відеоігор в освіту, це: Computers and Education (9%), British Journal of Educational Technology (6%), International Journal Of Emerging Technologies In Learning (5%) та International Journal Of Game Based Learning (5%).

Щодо останнього розділу бібліометричного аналізу враховувалися індикатори впливу, такі як географічний походження, інституції, кількість цитат та перехресна цитатна мережа.

Щодо ваги кожної країни (рисунок 6), варто відзначити перевагу Іспанії, яка має близько чверті загальної кількості статей, опублікованих з відеоіграми в освіті (26,1%), за якою слідує країни, такі як США (18,6%) чи Велика Британія (10,2%). Є важливі відмінності в бібліометричному розмірі кожної країни, але ми знаходимо статті з 48 країн, віддалених одна від одної, як Куба (López, Avello, Avello, Baute, & Vidal, 2018), Індія (Saravanan & Balasaravanan, 2018), Мальта (Khaled & Vasalou, 2014) або Таїланд (Sipiyaruk, Gallagher, Hatzipanagos, & Reynolds, 2017), з лише однією статтею кожна.

Щодо установ, які працюють над цим питанням, варто відзначити іспанські університети, такі як Universidad Complutense de Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Granada, Universitat de València, Universidad de Córdoba та Universitat Rovira i Virgili, а також інші закордонні університети, такі як Utrecht University, Coventry University, Università degli Studi di Genova та Universidade do Porto.

З іншого боку, якщо врахувати вплив статей з точки зору кількості отриманих цитат, Таблиця 3 показує, що більшість з них має нульовий або невеликий вплив, з 68,1% отримують від нуля до п'яти цитат.

Другий рівень аналізу глибше займався вмістом 62 документів, доступних у відкритому доступі, з такими категоріями аналізу: вибірка, етапи навчання, області, в яких використовуються відеоігри, та основні результати.

Щодо учасників, існують великі відмінності за віком (учасники від 5 до 28 років) та розміром вибірки, який коливається від 577 учнів (Гонсалес-Валеро, Убаго-Хіменес, Зуріта-Ортега, Чакон-Куберос, Кастро-Санчес, & Пуертас-Молеро, 2018) до шести (Кастро, Рапосо-Рівас, & Мартінес-Фігейра, 2018), навіть якщо обидва дослідження були проведені в початковій освіті. Також існують різниці за статтю щодо вибору відеоігор. Згідно з деякими результатами, в середній освіті хлопці віддають перевагу комп'ютерам, а

дівчата вибирають мобільні телефони, і дівчата виявляють більшу відповідальність як за витрачений час, так і за вибір відеоігор (Рікої, 2016). Хлопці проводять більше часу, граючи відеоігри з насильницьким вмістом, і дівчата вибирають стратегічні ігри, а хлопці більше повертаються до наративів, в яких персонажі беруть участь в кримінальних діях та боротьбі (Шварц, Мертенс, Сімонс, Спук, Томпсон, Кардон, Де Бурдоді, Шастін, & Десмет, 2019). Жінки краще впораються з завданнями, що передбачають роботу в команді та комунікаційні завдання (Села-Ранія, Естеве-Мон, Естеве-Гонсалес, & Гісберт-Сервера, 2014). Загалом як чоловіки, так і жінки віддають перевагу людським персонажам в ролі головних героїв, а нелюдським персонажам лише в ролі антагоністів. Чоловіки грають в більше ігор як у будні, так і у вихідні, і повідомляють про гру в відеоігри, які не рекомендовані для їхнього віку, більше, ніж жінки (Марін-Діас, Моралес-Діас, & Рече-Урбано, 2019).

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА

3.1. Функціональне призначення системи

Після проведення аналізу аналогічних проєктів цього формату, та об'єктивної оцінки моїх можливостей я прийшов до висновку, що треба створити гру, з використанням двигуна «RPG Paper Maker» та мови програмування «Java Script».

3.2. Програмні функції

- здатність розширюватись;
- переміщення персонажа;
- можливість вводити ім'я;
- можливість вибору в діалогах при тестуванні.

3.3. Програма розробки

RPG Paper Maker — це програма для створення рольових ігор (RPG) з використанням власних 2D графічних ресурсів і генерації ігрового світу. Зазначте, що за час мого останнього оновлення можлива зміна інформації, тому рекомендується перевірити офіційний веб-сайт або джерела спільноти для отримання найновішої інформації. (рис. 3.1)

Основні риси RPG Paper Maker:

- Безкоштовність та Відкритий Код: RPG Paper Maker є безкоштовним програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом. Це означає, що ви можете безкоштовно користуватися програмою та вносити зміни в її код за необхідності.

- Візуальний Редактор: Програма надає візуальний редактор для створення світу гри, редагування персонажів, налаштування подій, створення карт та інші ігрові об'єкти. (рис. 3.1)
- 3D Графіка: RPG Paper Maker спрямований на створення гравюрних (3D) ігор. Гравці можуть використовувати власні графічні ресурси для персонажів, об'єктів, тайлів та іншого.
- Експорт Гри: Після створення гри, ви можете експортувати її для розповсюдження серед інших користувачів.
- Спільнота Користувачів: RPG Paper Maker має активну спільноту користувачів, де можна знайти поради, допомогу та обмін досвідом з іншими розробниками ігор.
- Мова Програмування та Скриптінг: RPG Paper Maker використовує мову програмування JavaScript для розширення можливостей гри через скрипти.

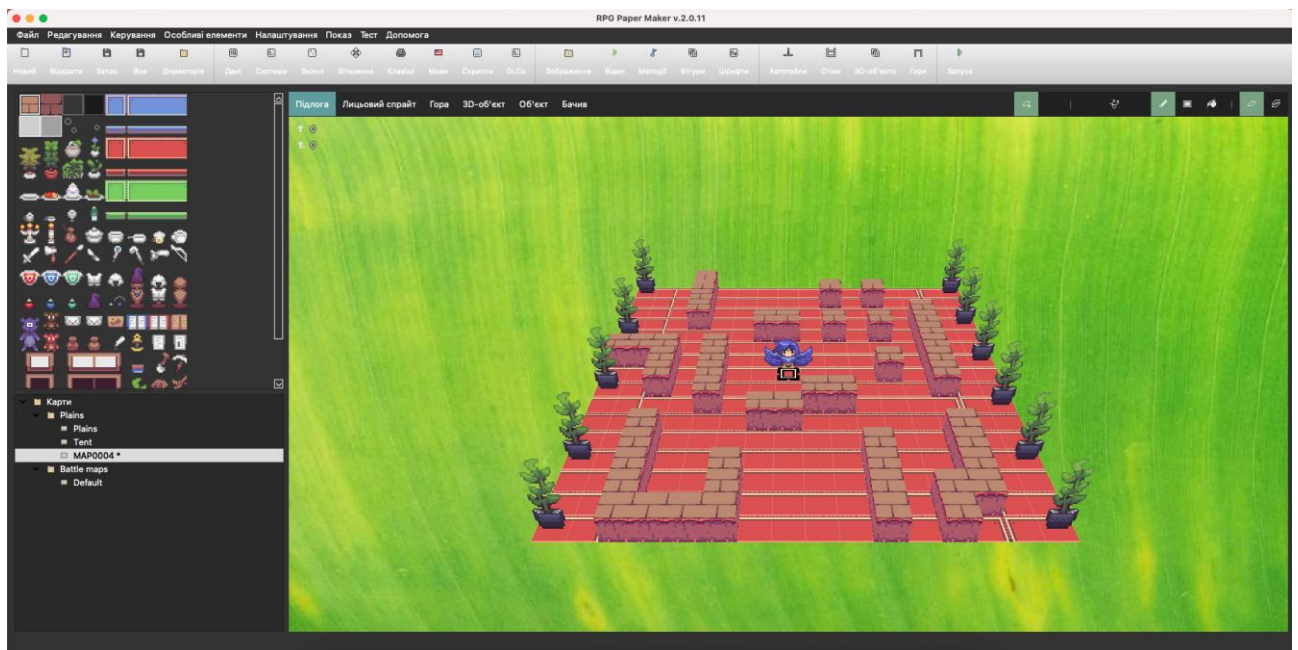


Рис. 3.1. RPG Paper Maker

3.4. Мова програмування

JavaScript часто використовується для розробки веб-ігор та інтерактивних веб-застосунків. Ось кілька переваг JavaScript для створення ігор:

Широка Підтримка: JavaScript є стандартною мовою для розробки фронтенду веб-додатків, що робить його вельми доступним для багатьох розробників. Він підтримується всіма сучасними браузерами, що забезпечує високий рівень сумісності.

Динамічність та Гнучкість: JavaScript є динамічною мовою, яка дозволяє змінювати об'єкти під час виконання. Це дозволяє розробникам легко реалізовувати зміни в грі без необхідності перезавантаження сторінки.

Багатий Вибір Бібліотек та Фреймворків: Існує багато бібліотек та фреймворків на основі JavaScript, спеціально призначених для розробки ігор. Наприклад, Phaser.js, Three.js, Babylon.js тощо. Ці інструменти спрощують розробку графіки, обробку введення та управління станами гри.

Асинхронність та Реактивність: JavaScript базується на подійному підході та асинхронному програмуванні, що дозволяє взаємодіяти з користувачем та виконувати деякі операції паралельно, що є важливим для веб-ігор та інтерактивних додатків.

Для великих ігор ігрові розробники також можуть комбінувати JavaScript з іншими технологіями, такими як WebGL для реалізації більш потужних графічних можливостей.

3.5. Створення проекту

Під час створення проекту я розпочинаю визначення його основних параметрів та функціоналу. Це включає в себе визначення мети гри, цільової аудиторії, а також основних елементів геймплею. Я розробляю план реалізації та визначаю необхідні ресурси для успішного втілення ідеї у життя. (рис. 3.2)

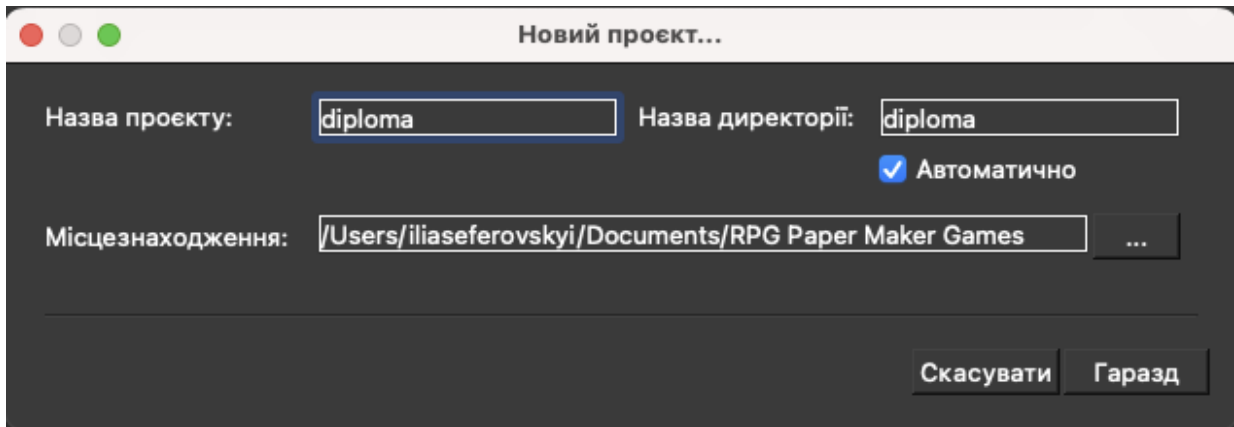


Рис. 3.2. Створення проекту

3.6. Створення ігрової мапи, та приміщень

На етапі створення ігрової мапи я розглядаю основні локації та їх взаємозв'язок у грі. Це включає визначення ключових точок інтересу, розміщення завдань та пригод, а також зон для взаємодії гравця з оточуючим середовищем.(рис.3.3)

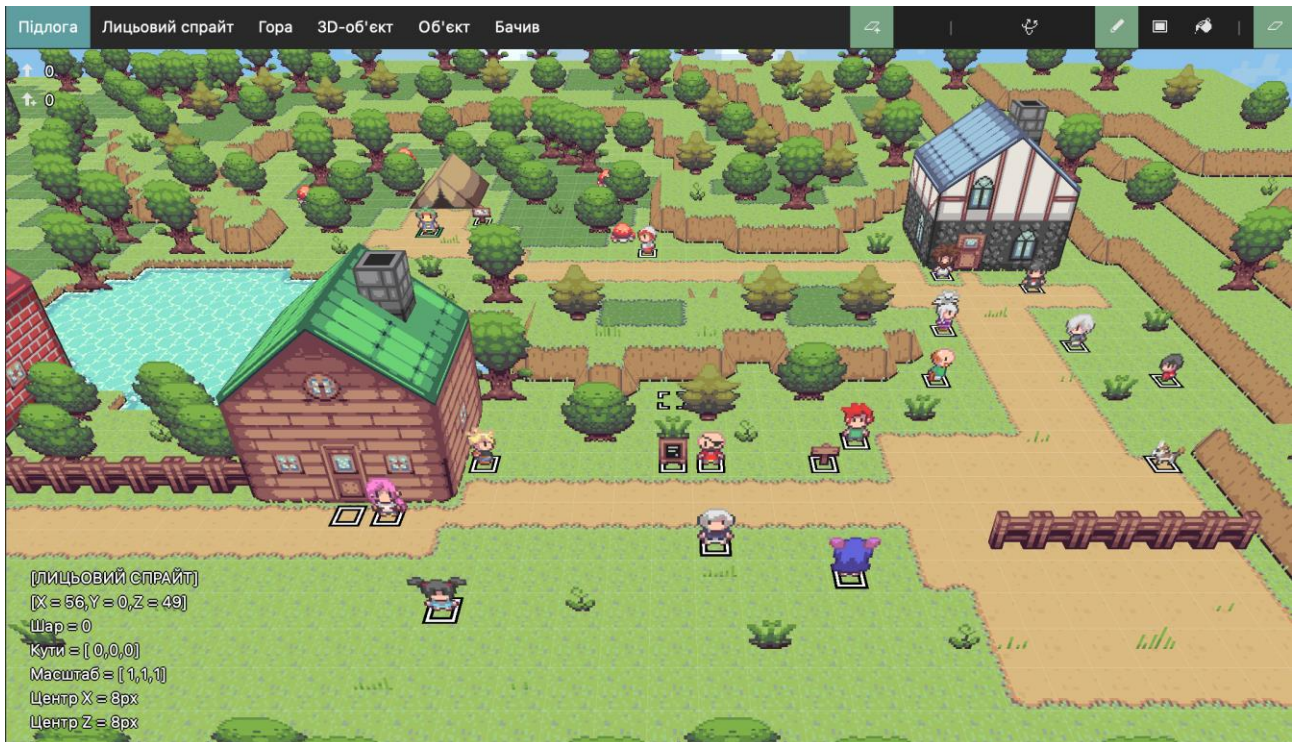


Рис. 3.3. Створення мапи

3.7. Створення змінних для збереження інформації

Для забезпечення ефективного збереження інформації у грі, я визначаю та реалізую змінні. Це включає в себе систему зберігання прогресу гравця, статуси завдань та інші параметри, що можуть впливати на хід гри.

3.8. Створення NPC

Створення NPC – це важливий етап, який передбачає розробку персонажів, з якими буде взаємодіяти гравець. Я визначаю характеристики, вигляд та роль кожного NPC в грі, забезпечуючи їхню вірогідність та важливість для сюжету. (рис. 3.4)

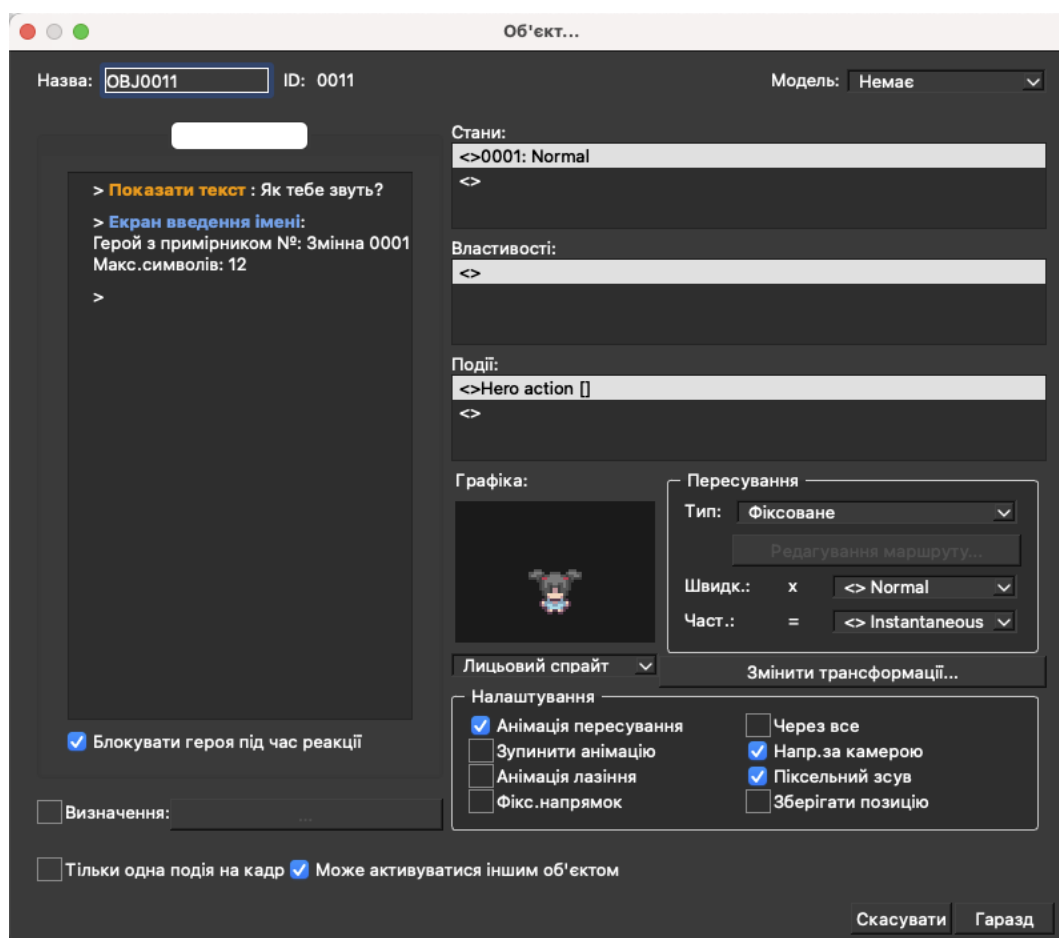


Рис. 3.4. Створення персонажу.

3.9. Прописування діалогів

Прописування діалогів є важливою частиною розробки гри. Я створюю текстові взаємодії між гравцем та персонажами, враховуючи можливі варіанти відповідей та реакцій гравця на діалогові ситуації.

Також на цьому етапі я починаю вводити тестові запитання. (рис. 3.5)

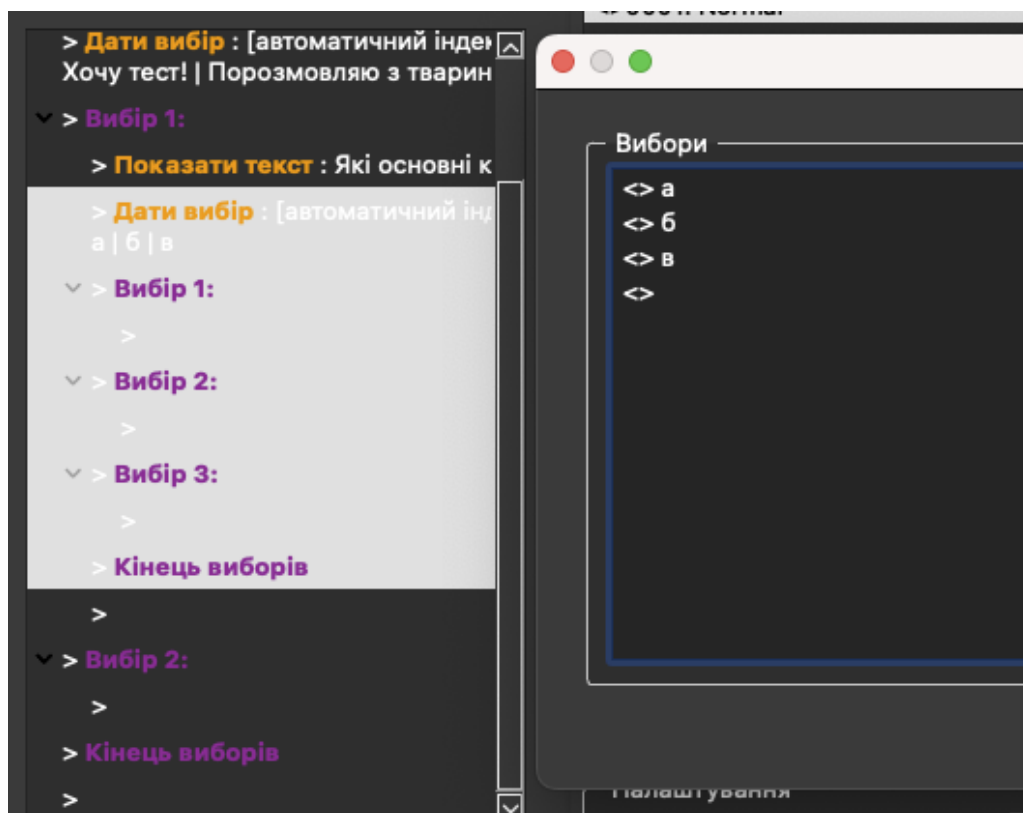


Рис. 3.5. Початок роботи з розгалуженням.

3.10. Вписування шкільної програми

Я аналізую різні предмети, та вводжу цікаві факти, та створюю тестування. Налаштовую різні гілки відповідних діалогів, прописую збереження відповідей, та роблю розмітку, щоб всі питання вписувались в діалогове вікно.

3.11. Додавання необов'язкових покращень

Для забезпечення більшого задоволення від гри я додаю необов'язкові покращення, такі як екстра завдання, приховані елементи, або додаткові функції. Це створює додаткові можливості для гравця і збільшує різноманітність геймплею.

Наприклад, я додав персонажа, який змінює всю погоду у грі на засніжену на честь свят.

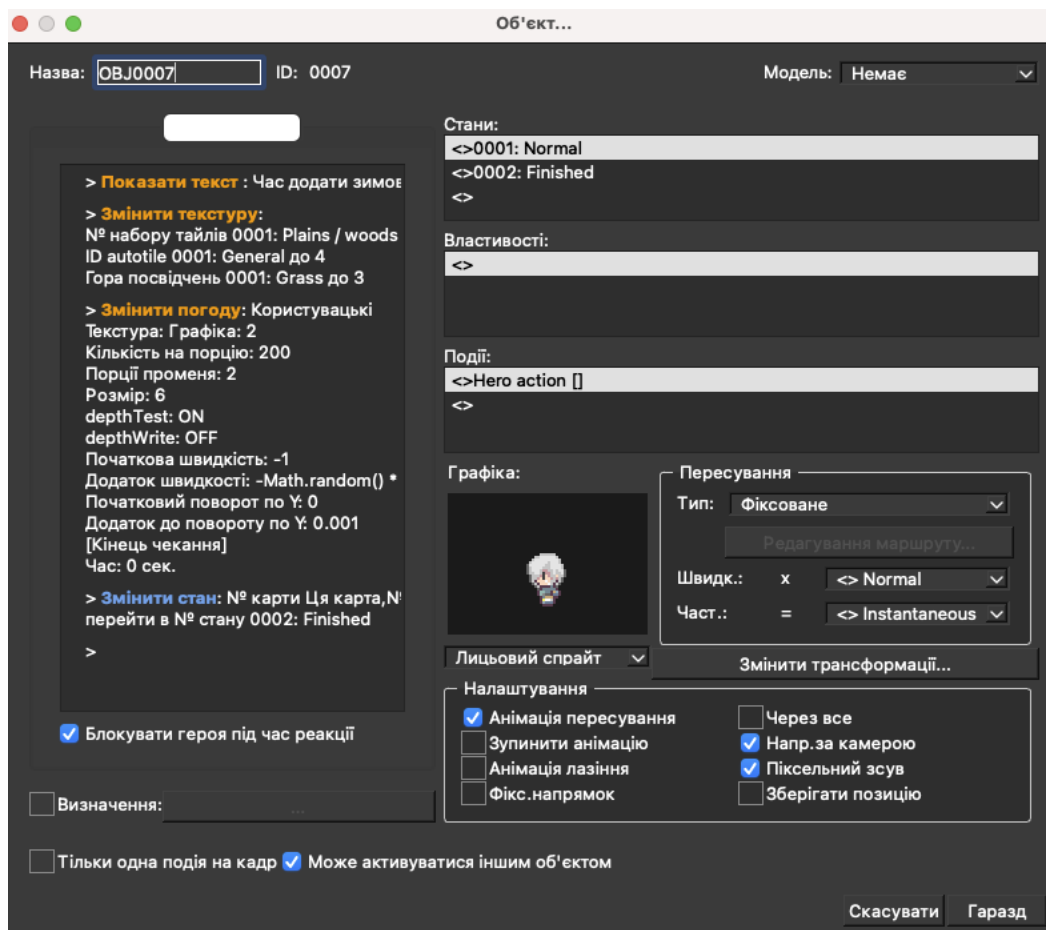


Рис. 3.6.

ВИСНОВКИ

Використання відеоігор у навчальному процесі може призвести до багатьох позитивних результатів та користі для студентів. Ось кілька ключових аспектів, які демонструють цю користь:

- **Розвиток когнітивних навичок:** Відеоігри активно включають мозкову діяльність, сприяючи розвитку когнітивних навичок, таких як логічне мислення, увага, спостережливість та швидкість прийняття рішень. Гравці повинні розв'язувати завдання, адаптуватися до нових ситуацій та швидко реагувати на зміни в грі.
- **Навчання через дослідження:** Багато відеоігор створюють віртуальний світ, в якому гравець може досліджувати нові концепції та отримувати навички, подібні до тих, які можна здобути в реальному житті. Відкритий світ гри може стимулювати інтерес до вивчення нового матеріалу.
- **Співпраця та комунікація:** Багато відеоігор передбачають співпрацю між гравцями або командною роботу. Це розвиває навички співпраці, комунікації та взаємодії, що є важливими як в навчанні, так і в реальному житті.
- **Мотивація до навчання:** Відомо, що відеоігри надають велику мотивацію. Вони можуть бути використані як нагорода за досягнуті результати у навчанні або як стимул для досягнення поставлених цілей.
- **Технічна грамотність:** Граючи в ігри, студенти навчаються використовувати технічні засоби, що є важливим у цифровому суспільстві. Вони можуть отримати додатковий досвід у використанні комп'ютерів, планшетів, інтернету та інших технологічних пристроїв.
- **Культурна та історична освіта:** Деякі відеоігри вбудовують історичні та культурні елементи в сюжет. Гравець може вивчати історію, мистецтво, мову та інші аспекти культури, граючи у ці ігри.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт RPG Paper Maker URL: <https://rpg-paper-maker.com>
2. Сайт НВК ліцею 100 URL: <https://nvklycey100.dnepredu.com>
3. "The Potential of Video Games for Education" by James Paul Gee (2003)
4. "Video Games and Learning: A Review of the Literature" by Katie Salen and James Paul Gee (2007)
5. "The Educational Potential of Video Games" by Susan A. Barab, Marc T. Kirschner, and Thomas S. Squire (2010)
6. "How Video Games Can Improve Education" by David Williamson Shaffer (2014)
7. "The Future of Learning with Games" by James Paul Gee, Marc T. Kirschner, and Thomas S. Squire (2015)
8. "The Impact of Video Games on Learning: A Meta-Analysis" by Tobias Hecht, Katharina Hense, and Janina Fischer (2019)
9. "The Use of Video Games in Education: A Review of the Evidence" by John Hattie and Helen Timperley (2021)
10. "The Future of Learning with Games: A Look at the Evidence" by James Paul Gee, Marc T. Kirschner, and Thomas S. Squire (2022)
11. Гіт двіжку з гайдами URL: <https://rpg-paper-maker.gitbook.io/rpg-paper-maker/>
12. Стрес як фактор, що впливає на навчальні результати. Автори: М.О. Мороз, О.М. Мороз Журнал: "Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Педагогіка. Психологія. Соціальна робота Рік входу: 2021
13. Стрес у навчанні: причини, наслідки та шляхи подолання Автори: О.О. Шевченко, Н.М. Осадчук Журнал: "Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Серія: педагогічні науки Рік входу: 2022

14. Навчання під тиском стресу: як уникнути негативних наслідків
Автори: О.В. Назаренко, І.В. Назаренко Журнал: "Вісник Національного університету "Острозька академія". Серія: психологічні науки Рік входу: 2023
15. Стрес у школі: як його подолати Автори: М.В. Сидоренко, О.В. Сидоренко Журнал: "Наукові записки Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія: Педагогіка і психологія" Рік входу: 2020
16. Стрес у студентів: як з ним впоратися Автори: І.О. Поліщук, О.В. Поліщук Журнал: "Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Педагогіка. Психологія. Соціальна робота Рік входу: 2022
17. Стрес як перешкода навчанню: як її подолати. Автори: О.І. Бойко, І.О. Бойко Журнал: "Наукові записки Національного університету "Львівська політехніка". Рік входу: 2023
18. Стрес як фактор, що впливає на успішність навчання Автори: О.М. Мороз, М.О. Мороз Журнал: "Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Педагогіка. Психологія. Соціальна робота Рік входу: 2022
19. Навчання в умовах стресу: як уникнути провалу Автори: М.В. Сидоренко, О.В. Сидоренко Журнал: "Наукові записки Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія: Педагогіка і психологія" Рік входу: 2021
20. <https://drops.dagstuhl.de/storage/01oasics/oasics-vol081-icpec2020/OASICS.ICPEC.2020.20/OASICS.ICPEC.2020.20.pdf>

ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ

Info.plist

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE plist PUBLIC "-//Apple//DTD PLIST 1.0//EN"
"http://www.apple.com/DTDs/PropertyList-1.0.dtd">
<plist version="1.0">
<dict>
  <key>BuildMachineOSBuild</key>
  <string>18E226</string>
  <key>CFBundleDisplayName</key>
  <string>Game</string>
  <key>CFBundleExecutable</key>
  <string>Game</string>
  <key>CFBundleIconFile</key>
  <string>electron.icns</string>
  <key>CFBundleIdentifier</key>
  <string>com.github.Game</string>
  <key>CFBundleInfoDictionaryVersion</key>
  <string>6.0</string>
  <key>CFBundleName</key>
  <string>Game</string>
  <key>CFBundlePackageType</key>
  <string>APPL</string>
  <key>CFBundleShortVersionString</key>
  <string>9.0.0</string>
  <key>CFBundleVersion</key>
  <string>9.0.0</string>
  <key>DTCompiler</key>
  <string>com.apple.compilers.llvm.clang.1_0</string>
  <key>DTSDKBuild</key>
  <string>10.15</string>
  <key>DTSDKName</key>
  <string>macosx10.15</string>
  <key>DTXcode</key>
  <string>1110</string>
  <key>DTXcodeBuild</key>
  <string>11A1027</string>
  <key>LSApplicationCategoryType</key>
  <string>public.app-category.developer-tools</string>
  <key>LSMinimumSystemVersion</key>
  <string>10.10.0</string>
  <key>NSCameraUsageDescription</key>
  <string>This app needs access to the camera</string>
  <key>NSHighResolutionCapable</key>
  <true/>
  <key>NSMainNibFile</key>
  <string>MainMenu</string>

```

```
<key>NSMicrophoneUsageDescription</key>
<string>This app needs access to the microphone</string>
<key>NSPrincipalClass</key>
<string>AtomApplication</string>
<key>NSQuitAlwaysKeepsWindows</key>
<false/>
<key>NSRequiresAquaSystemAppearance</key>
<false/>
<key>NSSupportsAutomaticGraphicsSwitching</key>
<true/>
</dict>
</plist>
```

main.js

```
/*
```

RPG Paper Maker Copyright (C) 2017-2020 Wano

RPG Paper Maker engine is under proprietary license.

This source code is also copyrighted.

Use Commercial edition for commercial use of your games.

See RPG Paper Maker EULA here:

<http://rpg-paper-maker.com/index.php/eula>.

```
*/
```

```
const { app, BrowserWindow, globalShortcut, dialog, screen } = require('electron')
```

```
if (process.argv.length === 3) {
```

```
  global.modeTest = process.argv[2];
```

```
}
```

```
let ipc = require('electron').ipcMain;
```

```
let window;
```

```
function createWindow () {
```

```
  let width = screen.getPrimaryDisplay().bounds.width;
```

```
  let height = screen.getPrimaryDisplay().bounds.height;
```

```
  window = new BrowserWindow({
```

```
    title: "",
```

```
    width: 640,
```

```
    height: 480,
```

```
    resizable: false,
```

```

webPreferences: {
  nodeIntegration: true,
  enableRemoteModule: true,
  contextIsolation: false
}
});
if (global.modeTest === "showTextPreview") {
  window.setAlwaysOnTop(true, 'screen');
}
ipc.on('window-error', function(event, err) {
  window.webContents.openDevTools();
  window.setFullScreen(false);
});
ipc.on('dialog-error-message', function(event, err) {
  dialog.showMessageBoxSync({ title: 'Error', type: 'error', message: err });
});
ipc.on('change-window-title', function(event, title) {
  window.setTitle(title);
})
ipc.on('change-window-size', function(event, w, h, f) {
  if (f)
  {
    window.setResizable(true);
    window.setFullScreen(true);
  } else
  {
    window.setContentSize(w, h);
    if (global.modeTest === "showTextPreview") {
      window.setBounds({ x: width - 640, y: (height - 480) / 2 });
    } else {
      window.center();
    }
  }
  window.setFullScreen(false);
}
})

```



```

    window.loadFile('index.html');
    window.removeMenu();
  }

app.whenReady().then(()=>
globalShortcut.register('Alt+CommandOrControl+I', () => {
  window.openDevTools({ mode:'undocked'})
})
).then(createWindow)
app.commandLine.appendSwitch('high-dpi-support', 'true');
app.commandLine.appendSwitch('force-device-scale-factor', '1');

app.on('window-all-closed', () => {
  app.quit();
})

// Avoid warning deprecated default value
app.allowRendererProcessReuse = false;

// Mac OS open new window if clicking on dock again
app.on('activate', () => {
  if (!window) {
    createWindow();
  }
})

```

package.json

```

{
  "name": "loading...",
  "version": "1.0.0",
  "description": "Game and scripts.",
  "main": "main.js",
  "scripts": {
    "start": "electron ./main.js --dev",
    "watch": "nodemon -e ts --watch ./src/**/* --exec npm run build",

```

```

    "build": "node build.mjs",
    "doc": "webdoc -R README.md",
    "compile": "compile.sh",
    "copy": "copy-project.sh",
    "run": "run.sh"
  },
  "repository": {
    "type": "git",
    "url": "git+https://github.com/RPG-Paper-Maker/Game.git"
  },
  "author": "Wano",
  "license": "SEE LICENSE IN LICENSE",
  "bugs": {
    "url": "https://github.com/RPG-Paper-Maker/Game/issues"
  },
  "homepage": "https://github.com/RPG-Paper-Maker/Game#readme",
  "devDependencies": {
    "@types/howler": "^2.2.1",
    "electron": "9.4.0",
    "nodemon": "^2.0.12",
    "pixi-webdoc-template": "^1.1.4",
    "react": "^16.0.0",
    "react-dom": "^16.0.0"
  },
  "build": {
    "appId": "your.id"
  },
  "env": {
    "ELECTRON_NO_ASAR": null
  },
  "dependencies": {
    "@types/node": "^14.14.16",
    "@types/three": "^0.130.1",
    "@webdoc/cli": "^1.0.0",
    "@webdoc/model": "1.1.3",

```

```

    "@webdoc/template-library": "1.1.3",
    "@webdoc/types": "1.1.3",
    "howler": "^2.2.1",
    "npm": "^7.20.3",
    "three": "^0.131.3"
  }
}

```

howler.js

```

/*! howler.js v2.2.1 | (c) 2013-2020, James Simpson of GoldFire Studios | MIT License |
howlerjs.com */

!function(){"use strict";var e=function(){this.init()};e.prototype={init:function(){var
e=this|n;return
e._counter=1e3,e._html5AudioPool=[],e.html5PoolSize=10,e._codecs={},e._howls=[],e._muted=!1
,e._volume=1,e._canPlayEvent="canplaythrough",e._navigator="undefined"!==typeof
window&&window.navigator?window.navigator:null,e.masterGain=null,e.noAudio=!1,e.usingWeb
Audio=!0,e.autoSuspend=!0,e.ctx=null,e.autoUnlock=!0,e._setup(),e},volume:function(e){var
o=this|n;if(e=parseFloat(e),o.ctx|_|(),void
0!==(e&&e>=0&&e<=1)){if(o._volume=e,o._muted)return
o;o.usingWebAudio&&o.masterGain.gain.setValueAtTime(e,n.ctx.currentTime);for(var
t=0;t<o._howls.length;t++)if(!o._howls[t]._webAudio)for(var
r=o._howls[t]._getSoundIds(),a=0;a<r.length;a++){var
u=o._howls[t]._soundById(r[a]);u&&u._node&&(u._node.volume=u._volume*e)}return o}return
o._volume},mute:function(e){var
o=this|n;o.ctx|_|(),o._muted=e,o.usingWebAudio&&o.masterGain.gain.setValueAtTime(e?0:o._vol
ume,n.ctx.currentTime);for(var t=0;t<o._howls.length;t++)if(!o._howls[t]._webAudio)for(var
r=o._howls[t]._getSoundIds(),a=0;a<r.length;a++){var
u=o._howls[t]._soundById(r[a]);u&&u._node&&(u._node.muted=!e|u._muted)}return
o},stop:function(){for(var e=this|n,o=0;o<e._howls.length;o++)e._howls[o].stop();return
e},unload:function(){for(var e=this|n,o=e._howls.length-1;o>=0;o--)e._howls[o].unload();return
e.usingWebAudio&&e.ctx&&void
0!==(e.ctx.close&&(e.ctx.close(),e.ctx=null,_)(),e),codecs:function(e){return(this|n)._codecs[e.repl
ace(/^\x-/, "")]},_setup:function(){var
e=this|n;if(e.state=e.ctx?e.ctx.state||"suspended":"suspended",e._autoSuspend(),!e.usingWebAudio)
if("undefined"!==typeof Audio)try{var o=new Audio;void

```

```

0===o.oncanplaythrough&&(e._canPlayEvent="canplay")}catch(n){e.noAudio=!0}else
e.noAudio=!0;try{var o=new Audio;o.muted&&(e.noAudio=!0)}catch(e){}return
e.noAudio||e._setupCodecs(),e},_setupCodecs:function(){var
e=this||n,o=null;try{o="undefined"!==typeof Audio?new Audio:null}catch(n){return
e}if(!o||"function"!==typeof o.canPlayType)return e;var
t=o.canPlayType("audio/mpeg;").replace(/^no$/,""),r=e._navigator&&e._navigator.userAgent.matc
h(/OPR\/([0-6].)/g),a=r&&parseInt(r[0].split("/")[1],10)<33;return
e._codecs={mp3:!(a||t&&!o.canPlayType("audio/mp3;").replace(/^no$/,"")),mpeg:!!t,opus:!!o.ca
nPlayType('audio/ogg; codecs="opus").replace(/^no$/,""),ogg:!!o.canPlayType('audio/ogg;
codecs="vorbis").replace(/^no$/,""),oga:!!o.canPlayType('audio/ogg;
codecs="vorbis").replace(/^no$/,""),wav:!!(o.canPlayType('audio/wav;
codecs="1")||o.canPlayType("audio/wav;").replace(/^no$/,""),aac:!!o.canPlayType("audio/aac;").re
place(/^no$/,""),caf:!!o.canPlayType("audio/x-
caf;").replace(/^no$/,""),m4a:!!(o.canPlayType("audio/x-
m4a;")||o.canPlayType("audio/m4a;")||o.canPlayType("audio/aac;").replace(/^no$/,""),m4b:!!(o.ca
nPlayType("audio/x-
m4b;")||o.canPlayType("audio/m4b;")||o.canPlayType("audio/aac;").replace(/^no$/,""),mp4:!!(o.ca
nPlayType("audio/x-
mp4;")||o.canPlayType("audio/mp4;")||o.canPlayType("audio/aac;").replace(/^no$/,""),weba:!!o.ca
nPlayType('audio/webm;
codecs="vorbis").replace(/^no$/,""),webm:!!o.canPlayType('audio/webm;
codecs="vorbis").replace(/^no$/,""),dolby:!!o.canPlayType('audio/mp4; codecs="ec-
3").replace(/^no$/,""),flac:!!(o.canPlayType("audio/x-
flac;")||o.canPlayType("audio/flac;").replace(/^no$/,"")),e},_unlockAudio:function(){var
e=this||n;if(!e._audioUnlocked&&e.ctx){e._audioUnlocked=!1,e.autoUnlock=!1,e._mobileUnloade
d||44100===e.ctx.sampleRate||(e._mobileUnloaded=!0,e.unload()),e._scratchBuffer=e.ctx.createBuf
fer(1,1,22050);var o=function(n){for(;e._html5AudioPool.length<e.html5PoolSize;)try{var t=new
Audio;t._unlocked=!0,e._releaseHtml5Audio(t)}catch(n){e.noAudio=!0;break}for(var
r=0;r<e._howls.length;r++)if(!e._howls[r]._webAudio)for(var
a=e._howls[r]._getSoundIds(),u=0;u<a.length;u++){var
d=e._howls[r]._soundById(a[u]);d&&d._node&&!d._node._unlocked&&(d._node._unlocked=!0,d.
_node.load())}e._autoResume();var
i=e.ctx.createBufferSource();i.buffer=e._scratchBuffer,i.connect(e.ctx.destination),void
0===i.start?i.noteOn(0):i.start(0),"function"===typeof
e.ctx.resume&&e.ctx.resume(),i.onended=function(){i.disconnect(0),e._audioUnlocked=!0,docume

```

```

nt.removeListener("touchstart",o,!0),document.removeListener("touchend",o,!0),docum
ent.removeListener("click",o,!0);for(var
n=0;n<e._howls.length;n++)e._howls[n]._emit("unlock")});return
document.addEventListener("touchstart",o,!0),document.addEventListener("touchend",o,!0),docum
ent.addEventListener("click",o,!0,e)},_obtainHtml5Audio:function(){var
e=this||n;if(e._html5AudioPool.length)return e._html5AudioPool.pop();var o=(new
Audio).play();return o&&"undefined"!==typeof Promise&&(o instanceof
Promise||"function"===typeof o.then)&&o.catch(function(){console.warn("HTML5 Audio pool
exhausted, returning potentially locked audio object.")}),new
Audio},_releaseHtml5Audio:function(e){var o=this||n;return
e._unlocked&&o._html5AudioPool.push(e,o),_autoSuspend:function(){var
e=this;if(e.autoSuspend&&e.ctx&&void 0!==e.ctx.suspend&&n.usingWebAudio){for(var
o=0;o<e._howls.length;o++)if(e._howls[o]._webAudio)for(var
t=0;t<e._howls[o]._sounds.length;t++)if(!e._howls[o]._sounds[t]._paused)return e;return
e._suspendTimer&&clearTimeout(e._suspendTimer),e._suspendTimer=setTimeout(function(){if(e.
autoSuspend){e._suspendTimer=null,e.state="suspending";var
n=function(){e.state="suspended",e._resumeAfterSuspend&&(delete
e._resumeAfterSuspend,e._autoResume())};e.ctx.suspend().then(n,n)},3e4),e}},_autoResume:func
tion(){var e=this;if(e.ctx&&void
0!==e.ctx.resume&&n.usingWebAudio)return"running"===e.state&&"interrupted"!==e.ctx.state&
&e._suspendTimer?(clearTimeout(e._suspendTimer),e._suspendTimer=null):"suspended"===e.stat
e||"running"===e.state&&"interrupted"===e.ctx.state?(e.ctx.resume()).then(function(){e.state="runn
ing";for(var
n=0;n<e._howls.length;n++)e._howls[n]._emit("resume")}),e._suspendTimer&&(clearTimeout(e._
suspendTimer),e._suspendTimer=null):"suspending"===e.state&&(e._resumeAfterSuspend=!0),e}
};var n=new e,o=function(e){var n=this;if(!e.src||0===e.src.length)return void console.error("An
array of source files must be passed with any new
Howl.");n.init(e)};o.prototype={init:function(e){var o=this;return
n.ctx||_(),o._autoplay=e.autoplay||!1,o._format="string"!==typeof
e.format?e.format:[e.format],o._html5=e.html5||!1,o._muted=e.mute||!1,o._loop=e.loop||!1,o._pool=
e.pool||5,o._preload="boolean"!==typeof
e.preload&&"metadata"!==e.preload||e.preload,o._rate=e.rate||1,o._sprite=e.sprite||{ },o._src="string
"!==typeof e.src?e.src:[e.src],o._volume=void
0!==e.volume?e.volume:1,o._xhr={method:e.xhr&&e.xhr.method?e.xhr.method:"GET",headers:e.x
hr&&e.xhr.headers?e.xhr.headers:null,withCredentials:!(e.xhr||e.xhr.withCredentials)&&e.xhr.wit

```

```

hCredentials},o._duration=0,o._state="unloaded",o._sounds=[],o._endTimers={},o._queue=[],o._playLock=!1,o._onend=e.onend?[{fn:e.onend}]:[],o._onfade=e.onfade?[{fn:e.onfade}]:[],o._onload=e.onload?[{fn:e.onload}]:[],o._onloaderror=e.onloaderror?[{fn:e.onloaderror}]:[],o._onplayerror=e.onplayerror?[{fn:e.onplayerror}]:[],o._onpause=e.onpause?[{fn:e.onpause}]:[],o._onplay=e.onplay?[{fn:e.onplay}]:[],o._onstop=e.onstop?[{fn:e.onstop}]:[],o._onmute=e.onmute?[{fn:e.onmute}]:[],o._onvolume=e.onvolume?[{fn:e.onvolume}]:[],o._onrate=e.onrate?[{fn:e.onrate}]:[],o._onseek=e.onseek?[{fn:e.onseek}]:[],o._onunlock=e.onunlock?[{fn:e.onunlock}]:[],o._onresume=[],o._webAudio=n.usingWebAudio&&!o._html5,void
0!==(n.ctx&&n.ctx&&n.autoUnlock&&n._unlockAudio(),n._howls.push(o),o._autoplay&&o._queue.push({event:"play",action:function(){o.play()}}),o._preload&&"none"!==o._preload&&o.load(),o).load:function(){var e=this,o=null;if(n.noAudio)return void e._emit("loaderror",null,"No audio support.");"string"===typeof e._src&&(e._src=[e._src]);for(var r=0;r<e._src.length;r++){var u,d;if(e._format&&e._format[r])u=e._format[r];else{if("string"!==typeof(d=e._src[r])){e._emit("loaderror",null,"Non-string found in selected audio sources - ignoring.");continue}u=/^data:audio\/([\^;,+];)/i.exec(d),u||(u=\/([\^.]*)$/i.exec(d).split("?",1)[0]),u&&(u=u[1].toLowerCase())}if(u||console.warn("No file extension was found. Consider using the "format" property or specify an extension."),u&&n.codecs(u)){o=e._src[r];break}}return o?(e._src=o,e._state="loading","https:"===window.location.protocol&&"http:"===o.slice(0,5)&&(e._html5=!0,e._webAudio=!1),new t(e),e._webAudio&&a(e),e):void e._emit("loaderror",null,"No codec support for selected audio sources.")},play:function(e,o){var t=this,r=null;if("number"===typeof e)r=e,e=null;else{if("string"===typeof e&&"loaded"===t._state&&!t._sprite[e])return null;if(void 0===e&&(e="__default",!t._playLock)){for(var a=0,u=0;u<t._sounds.length;u++)t._sounds[u]._paused&&!t._sounds[u]._ended&&(a++,r=t._sounds[u]._id);1===a?e=null:r=null}}var d=r?t._soundById(r):t._inactiveSound();if(!d)return null;if(r&&!e&&(e=d._sprite||"__default"),"loaded"!==t._state){d._sprite=e,d._ended=!1;var i=d._id;return t._queue.push({event:"play",action:function(){t.play(i)}}),i}if(r&&!d._paused)return o||t._loadQueue("play"),d._id;t._webAudio&&n._autoResume();var _=Math.max(0,d._seek>0?d._seek:t._sprite[e][0]/1e3),s=Math.max(0,(t._sprite[e][0]+t._sprite[e][1])/1e3-_),l=1e3*s/Math.abs(d._rate),c=t._sprite[e][0]/1e3,f=(t._sprite[e][0]+t._sprite[e][1])/1e3;d._sprite=e,d._ended=!1;var p=function(){d._paused=!1,d._seek=_,d._start=c,d._stop=f,d._loop=!(!d._loop&&!t._sprite[e][2])};if(_>=f)return void t._ended(d);var m=d._node;if(t._webAudio){var v=function(){t._playLock=!1,p(),t._refreshBuffer(d);var

```

```

e=d._muted||t._muted?0:d._volume;m.gain.setValueAtTime(e,n.ctx.currentTime),d._playStart=n.ctx.currentTime,void
0===m.bufferSource.start?d._loop?m.bufferSource.noteGrainOn(0,_,86400):m.bufferSource.noteGrainOn(0,_,s):d._loop?m.bufferSource.start(0,_,86400):m.bufferSource.start(0,_,s),l!==1/0&&(t._endTimers[d._id]=setTimeout(t._ended.bind(t,d),l)),o||setTimeout(function(){t._emit("play",d._id),t._loadQueue(),0});"running"===n.state&&"interrupted"!==n.ctx.state?v():(t._playLock=!0,t.once("resume",v),t._clearTimer(d._id))}else{var
h=function(){m.currentTime=_,m.muted=d._muted||t._muted||n._muted||m.muted,m.volume=d._volume*n.volume(),m.playbackRate=d._rate;try{var r=m.play();if(r&&"undefined"!==typeof Promise&&(r instanceof Promise||"function"===typeof r.then)?(t._playLock=!0,p(),r.then(function(){t._playLock=!1,m._unlocked=!0,o||(t._emit("play",d._id),t._loadQueue()))).catch(function(){t._playLock=!1,t._emit("playerror",d._id,"Playback was unable to start. This is most commonly an issue on mobile devices and Chrome where playback was not within a user interaction."),d._ended=!0,d._paused=!0}):o||t._playLock=!1,p(),t._emit("play",d._id),t._loadQueue(),m.playbackRate=d._rate,m.paused)return void t._emit("playerror",d._id,"Playback was unable to start. This is most commonly an issue on mobile devices and Chrome where playback was not within a user interaction.");"__default"!==e||d._loop?t._endTimers[d._id]=setTimeout(t._ended.bind(t,d),l):(t._endTimers[d._id]=function(){t._ended(d),m.removeEventListener("ended",t._endTimers[d._id],!1)},m.addEventListener("ended",t._endTimers[d._id],!1))}catch(e){t._emit("playerror",d._id,e)}};"data:audio/wav;base64,UklGRigAAABXQVZFZm10IBIAAAABAAEARKwAAIhYAQACABAAAABkYXRhAgAAAEA"===m.src&&(m.src=t._src,m.load());var
y=window&&window.ejecta||m.readyState&&n._navigator.isCocoonJS;if(m.readyState>=3||y)h();else{t._playLock=!0;var
g=function(){h(),m.removeEventListener(n._canPlayEvent,g,!1)};m.addEventListener(n._canPlayEvent,g,!1),t._clearTimer(d._id)}return d._id},pause:function(e){var
n=this;if("loaded"!==n._state||n._playLock)return
n._queue.push({event:"pause",action:function(){n.pause(e)}}),n;for(var
o=n._getSoundIds(e),t=0;t<o.length;t++){n._clearTimer(o[t]);var
r=n._soundById(o[t]);if(r&&!r._paused&&(r._seek=n.seek(o[t]),r._rateSeek=0,r._paused=!0,n._stopFade(o[t],r._node))if(n._webAudio){if(!r._node.bufferSource)continue;void
0===r._node.bufferSource.stop?r._node.bufferSource.noteOff(0):r._node.bufferSource.stop(0),n._cleanBuffer(r._node)}else
isNaN(r._node.duration)&&r._node.duration!==1/0||r._node.pause();arguments[1]||n._emit("pause",

```

```

r?r._id:null)}return n},stop:function(e,n){var o=this;if("loaded"!==o._state||o._playLock)return
o._queue.push({event:"stop",action:function(){o.stop(e)}}),o;for(var
t=o._getSoundIds(e),r=0;r<t.length;r++){o._clearTimer(t[r]);var
a=o._soundById(t[r]);a&&(a._seek=a._start||0,a._rateSeek=0,a._paused=!0,a._ended=!0,o._stopFad
e(t[r]),a._node&&(o._webAudio?a._node.bufferSource&&(void
0===a._node.bufferSource.stop?a._node.bufferSource.noteOff(0):a._node.bufferSource.stop(0),o._
cleanBuffer(a._node)):isNaN(a._node.duration)&&a._node.duration!==1/0||(a._node.currentTime=
a._start||0,a._node.pause(),a._node.duration===1/0&&o._clearSound(a._node))),n||o._emit("stop",a
._id))}return o},mute:function(e,o){var t=this;if("loaded"!==t._state||t._playLock)return
t._queue.push({event:"mute",action:function(){t.mute(e,o)}}),t;if(void
0===o){if("boolean"!==typeof e)return t._muted;t._muted=e}for(var
r=t._getSoundIds(o),a=0;a<r.length;a++){var
u=t._soundById(r[a]);u&&(u._muted=e,u._interval&&t._stopFade(u._id),t._webAudio&&u._node?
u._node.gain.setValueAtTime(e?0:u._volume,n.ctx.currentTime):u._node&&(u._node.muted=!n._
muted||e),t._emit("mute",u._id))}return t},volume:function(){var
e,o,t=this,r=arguments;if(0===r.length)return t._volume;if(1===r.length||2===r.length&&void
0===r[1]){t._getSoundIds().indexOf(r[0])>=0?o=parseInt(r[0],10):e=parseFloat(r[0])}else
r.length>=2&&(e=parseFloat(r[0]),o=parseInt(r[1],10));var a;if(!(void
0!==e&&e>=0&&e<=1))return
a=o?t._soundById(o):t._sounds[0],a?a._volume:0;if("loaded"!==t._state||t._playLock)return
t._queue.push({event:"volume",action:function(){t.volume.apply(t,r)}}),t;void
0===o&&(t._volume=e),o=t._getSoundIds(o);for(var
u=0;u<o.length;u++){a=t._soundById(o[u])&&(a._volume=e,r[2]||t._stopFade(o[u]),t._webAudio
&&a._node&&!a._muted?a._node.gain.setValueAtTime(e,n.ctx.currentTime):a._node&&!a._mute
d&&(a._node.volume=e*n.volume()),t._emit("volume",a._id));return t},fade:function(e,o,t,r){var
a=this;if("loaded"!==a._state||a._playLock)return
a._queue.push({event:"fade",action:function(){a.fade(e,o,t,r)}}),a;e=Math.min(Math.max(0,parseFl
oat(e)),1),o=Math.min(Math.max(0,parseFloat(o)),1),t=parseFloat(t),a.volume(e,r);for(var
u=a._getSoundIds(r),d=0;d<u.length;d++){var
i=a._soundById(u[d]);if(i){if(r||a._stopFade(u[d]),a._webAudio&&!i._muted){var
_ =n.ctx.currentTime,s=_+t/1e3;i._volume=e,i._node.gain.setValueAtTime(e,_),i._node.gain.linearR
ampToValueAtTime(o,s)}a._startFadeInterval(i,e,o,t,u[d],void 0===r)}}return
a},_startFadeInterval:function(e,n,o,t,r,a){var u=this,d=n,i=o-
n,_=Math.abs(i/.01),s=Math.max(4,_)>0?t/_:t,l=Date.now();e._fadeTo=o,e._interval=setInterval(fu
nction(){var r=(Date.now()-

```



```

l)/t;l=Date.now(),d+=i*r,d=Math.round(100*d)/100,d=i<0?Math.max(o,d):Math.min(o,d),u._webA
udio?e._volume=d:u.volume(d,e._id,!0),a&&(u._volume=d),(o<n&&d<=o||o>n&&d>=o)&&(clear
Interval(e._interval),e._interval=null,e._fadeTo=null,u.volume(o,e._id),u._emit("fade",e._id)),s)},_
stopFade:function(e){var o=this,t=o._soundById(e);return
t&&t._interval&&(o._webAudio&&t._node.gain.cancelScheduledValues(n.ctx.currentTime),clearI
nterval(t._interval),t._interval=null,o.volume(t._fadeTo,e),t._fadeTo=null,o._emit("fade",e)),o},loo
p:function(){var e,n,o,t=this,r=arguments;if(0===r.length)return
t._loop;if(1===r.length){if("boolean"!==typeof
r[0])return!!(o=t._soundById(parseInt(r[0],10)))&&o._loop;e=r[0],t._loop=e}else
2===r.length&&(e=r[0],n=parseInt(r[1],10));for(var
a=t._getSoundIds(n),u=0;u<a.length;u++)(o=t._soundById(a[u]))&&(o._loop=e,t._webAudio&&o.
_node&&o._node.bufferSource&&(o._node.bufferSource.loop=e,e&&(o._node.bufferSource.loopS
tart=o._start||0,o._node.bufferSource.loopEnd=o._stop)));return t},rate:function(){var
e,o,t=this,r=arguments;if(0===r.length)o=t._sounds[0]._id;else if(1===r.length){var
a=t._getSoundIds(),u=a.indexOf(r[0]);u>=0?o=parseInt(r[0],10):e=parseFloat(r[0])}else
2===r.length&&(e=parseFloat(r[0]),o=parseInt(r[1],10));var d;if("number"!==typeof e)return
d=t._soundById(o),d?d._rate:t._rate;if("loaded"!==t._state||t._playLock)return
t._queue.push({event:"rate",action:function(){t.rate.apply(t,r)}}),t;void
0===o&&(t._rate=e),o=t._getSoundIds(o);for(var
i=0;i<o.length;i++)if(d=t._soundById(o[i])){t.playing(o[i])&&(d._rateSeek=t.seek(o[i]),d._playStar
t=t._webAudio?n.ctx.currentTime:d._playStart),d._rate=e,t._webAudio&&d._node&&d._node.buff
erSource?d._node.bufferSource.playbackRate.setValueAtTime(e,n.ctx.currentTime):d._node&&(d.
_node.playbackRate=e);var _=t.seek(o[i]),s=(t._sprite[d._sprite][0]+t._sprite[d._sprite][1])/1e3-
_,l=1e3*s/Math.abs(d._rate);!t._endTimers[o[i]]&&d._paused||(t._clearTimer(o[i]),t._endTimers[o[
i]]=setTimeout(t._ended.bind(t,d),l)),t._emit("rate",d._id)}return t},seek:function(){var
e,o,t=this,r=arguments;if(0===r.length)o=t._sounds[0]._id;else if(1===r.length){var
a=t._getSoundIds(),u=a.indexOf(r[0]);u>=0?o=parseInt(r[0],10):t._sounds.length&&(o=t._sounds[0
]._id,e=parseFloat(r[0]))}else 2===r.length&&(e=parseFloat(r[0]),o=parseInt(r[1],10));if(void
0===o)return t;if("number"===typeof e&&("loaded"!==t._state||t._playLock))return
t._queue.push({event:"seek",action:function(){t.seek.apply(t,r)}}),t;var
d=t._soundById(o);if(d){if(!("number"===typeof e&&e>=0)){if(t._webAudio){var
i=t.playing(o)?n.ctx.currentTime-d._playStart:0,_=d._rateSeek?d._rateSeek-d._seek:0;return
d._seek+(+_i*Math.abs(d._rate))}return d._node.currentTime}var
s=t.playing(o);s&&t.pause(o,10),d._seek=e,d._ended=!1,t._clearTimer(o),t._webAudio||!d._node||is
NaN(d._node.duration)||d._node.currentTime=e);var

```

```

l=function(){t._emit("seek",o),s&&t.play(o,!0)};if(s&&!t._webAudio){var
c=function(){t._playLock?setTimeout(c,0):l()};setTimeout(c,0)}else l()}return
t},playing:function(e){var n=this;if("number"===typeof e){var
o=n._soundById(e);return!!o&&!o._paused}for(var
t=0;t<n._sounds.length;t++)if(!n._sounds[t]._paused)return!0;return!1},duration:function(e){var
n=this,o=n._duration,t=n._soundById(e);return
t&&(o=n._sprite[t._sprite][1]/1e3),o},state:function(){return this._state},unload:function(){for(var
e=this,o=e._sounds,t=0;t<o.length;t++)o[t]._paused||e.stop(o[t]._id),e._webAudio||(e._clearSound(o
[t]._node),o[t]._node.removeEventListener("error",o[t]._errorFn,!1),o[t]._node.removeEventListener("end",o[t]
._endFn,!1),n._rel easeHtml5Audio(o[t]._node)),delete o[t]._node,e._clearTimer(o[t]._id);var
a=n._howls.indexOf(e);a>=0&&n._howls.splice(a,1);var
u=!0;for(t=0;t<n._howls.length;t++)if(n._howls[t]._src===e._src||e._src.indexOf(n._howls[t]._src)>
=0){u=!1;break}return r&&u&&delete
r[e._src],n.noAudio=!1,e._state="unloaded",e._sounds=[],e=null,null},on:function(e,n,o,t){var
r=this,a=r["_on"+e];return"function"===typeof
n&&a.push(t({id:o,fn:n,once:t}:{id:o,fn:n}),r),off:function(e,n,o){var
t=this,r=t["_on"+e],a=0;if("number"===typeof n&&(o=n,n=null),n||o)for(a=0;a<r.length;a++){var
u=o===r[a].id;if(n===r[a].fn&&u||!n&&u){r.splice(a,1);break}}else if(e)t["_on"+e]=[];else{var
d=Object.keys(t);for(a=0;a<d.length;a++)0===d[a].indexOf("_on")&&Array.isArray(t[d[a]])&&(t[
d[a]]=[])}return t},once:function(e,n,o){var t=this;return
t.on(e,n,o,1),t},_emit:function(e,n,o){for(var t=this,r=t["_on"+e],a=r.length-1;a>=0;a--
)r[a].id&&r[a].id!==n&&"load"!==e||(setTimeout(function(e){e.call(this,n,o)}.bind(t,r[a].fn),0),r[a]
.once&&t.off(e,r[a].fn,r[a].id));return t._loadQueue(e,t),_loadQueue:function(e){var
n=this;if(n._queue.length>0){var
o=n._queue[0];o.event===e&&(n._queue.shift(),n._loadQueue()),e||o.action()}return
n},_ended:function(e){var
o=this,t=e._sprite;if(!o._webAudio&&e._node&&!e._node.paused&&!e._node.ended&&e._node.c
urrentTime<e._stop)return setTimeout(o._ended.bind(o,e),100),o;var
r=!(!e._loop&&!o._sprite[t][2]);if(o._emit("end",e._id),!o._webAudio&&r&&o.stop(e._id,!0).play(
e._id),o._webAudio&&r){o._emit("play",e._id),e._seek=e._start||0,e._rateSeek=0,e._playStart=n.ct
x.currentTime;var a=1e3*(e._stop-
e._start)/Math.abs(e._rate);o._endTimers[e._id]=setTimeout(o._ended.bind(o,e),a)}return
o._webAudio&&!r&&(e._paused=!0,e._ended=!0,e._seek=e._start||0,e._rateSeek=0,o._clearTimer(
e._id),o._cleanBuffer(e._node),n._autoSuspend(),o._webAudio||r||o.stop(e._id,!0),o),_clearTimer:f

```

```

unction(e){var n=this;if(n._endTimers[e]){if("function"!=typeof
n._endTimers[e])clearTimeout(n._endTimers[e]);else{var
o=n._soundById(e);o&&o._node&&o._node.removeEventListener("ended",n._endTimers[e],!1)}d
elete n._endTimers[e]}return n},_soundById:function(e){for(var
n=this,o=0;o<n._sounds.length;o++)if(e===n._sounds[o]._id)return n._sounds[o];return
null},_inactiveSound:function(){var e=this;e._drain();for(var
n=0;n<e._sounds.length;n++)if(e._sounds[n]._ended)return e._sounds[n].reset();return new
t(e)},_drain:function(){var
e=this,n=e._pool,o=0,t=0;if(!(e._sounds.length<n)){for(t=0;t<e._sounds.length;t++)e._sounds[t]._e
nded&&o++;for(t=e._sounds.length-1;t>=0;t--
){if(o<=n)return;e._sounds[t]._ended&&(e._webAudio&&e._sounds[t]._node&&e._sounds[t]._nod
e.disconnect(0),e._sounds.splice(t,1),o--)}}},_getSoundIds:function(e){var n=this;if(void
0===e){for(var o=[],t=0;t<n._sounds.length;t++)o.push(n._sounds[t]._id);return
o}return[e]},_refreshBuffer:function(e){var o=this;return
e._node.bufferSource=n.ctx.createBufferSource(),e._node.bufferSource.buffer=r[o._src],e._panner?
e._node.bufferSource.connect(e._panner):e._node.bufferSource.connect(e._node),e._node.bufferSo
urce.loop=e._loop,e._loop&&(e._node.bufferSource.loopStart=e._start||0,e._node.bufferSource.loo
pEnd=e._stop||0),e._node.bufferSource.playbackRate.setValueAtTime(e._rate,n.ctx.currentTime),o
},_cleanBuffer:function(e){var
o=this,t=n._navigator&&n._navigator.vendor.indexOf("Apple")>=0;if(n._scratchBuffer&&e.buffer
Source&&(e.bufferSource.onended=null,e.bufferSource.disconnect(0),t))try{e.bufferSource.buffer=
n._scratchBuffer}catch(e){}return e.bufferSource=null,o},_clearSound:function(e){/MSIE
|Trident|\\.test(n._navigator&&n._navigator.userAgent)||e.src="data:audio/wav;base64,UklGRigA
AABXQVZFZm10IBIAAAABAAEARKwAAIhYAQACABAAAABkYXRhAgAAAEA")}};va
r t=function(e){this._parent=e,this.init()};t.prototype={init:function(){var e=this,o=e._parent;return
e._muted=o._muted,e._loop=o._loop,e._volume=o._volume,e._rate=o._rate,e._seek=0,e._paused=!
0,e._ended=!0,e._sprite="__default",e._id=++n._counter,o._sounds.push(e),e.create(),e},create:func
tion(){var e=this,o=e._parent,t=n._muted||e._muted||e._parent._muted?0:e._volume;return
o._webAudio?(e._node=void
0===n.ctx.createGain?n.ctx.createGainNode():n.ctx.createGain(),e._node.gain.setValueAtTime(t,n.
ctx.currentTime),e._node.paused=!0,e._node.connect(n.masterGain)):n.noAudio||(e._node=n._obtai
nHtml5Audio(),e._errorFn=e._errorListener.bind(e),e._node.addEventListener("error",e._errorFn,!1
),e._loadFn=e._loadListener.bind(e),e._node.addEventListener(n._canPlayEvent,e._loadFn,!1),e._e
ndFn=e._endListener.bind(e),e._node.addEventListener("ended",e._endFn,!1),e._node.src=o._src,e
._node.preload=!0===o._preload?"auto":o._preload,e._node.volume=t*n.volume(),e._node.load()),e

```

```

},reset:function(){var e=this,o=e._parent;return
e._muted=o._muted,e._loop=o._loop,e._volume=o._volume,e._rate=o._rate,e._seek=0,e._rateSeek=
0,e._paused=!0,e._ended=!0,e._sprite="__default",e._id=++n._counter,e},_errorListener:function()
{var
e=this;e._parent._emit("loaderror",e._id,e._node.error?e._node.error.code:0),e._node.removeEvent
Listener("error",e._errorFn,!1)},_loadListener:function(){var
e=this,o=e._parent;o._duration=Math.ceil(10*e._node.duration)/10,0===Object.keys(o._sprite).leng
th&&(o._sprite={__default:[0,1e3*o._duration]}),"loaded"!==o._state&&(o._state="loaded",o._em
it("load"),o._loadQueue()),e._node.removeListener(n._canPlayEvent,e._loadFn,!1)},_endList
ener:function(){var
e=this,n=e._parent;n._duration===1/0&&(n._duration=Math.ceil(10*e._node.duration)/10,n._sprite
.__default[1]===1/0&&(n._sprite.__default[1]=1e3*n._duration),n._ended(e),e._node.removeEve
ntListener("ended",e._endFn,!1)};var r={},a=function(e){var n=e._src;if(r[n])return
e._duration=r[n].duration,void i(e);if(/^data:[^;]+;base64,/.test(n)){for(var
o=atob(n.split(",")[1]),t=new
Uint8Array(o.length),a=0;a<o.length;++a)t[a]=o.charCodeAt(a);d(t.buffer,e)}else{var _=new
XMLHttpRequest;_.open(e._xhr.method,n,!0),_.withCredentials=e._xhr.withCredentials,_.response
Type="arraybuffer",e._xhr.headers&&Object.keys(e._xhr.headers).forEach(function(n){_.setReque
stHeader(n,e._xhr.headers[n])}),_.onload=function(){var
n=(_.status+"")[0];if("0"!==n&&"2"!==n&&"3"!==n)return void e._emit("loaderror",null,"Failed
loading audio file with status:
"+_.status+".");d(_.response,e)},_.onerror=function(){e._webAudio&&(e._html5=!0,e._webAudio
=!1,e._sounds=[],delete
r[n],e.load())},u(_)},u=function(e){try{e.send()}catch(n){e.onerror()}},d=function(e,o){var
t=function(){o._emit("loaderror",null,"Decoding audio data
failed.")},a=function(e){e&&o._sounds.length>0?(r[o._src]=e,i(o,e)):t()};"undefined"!==typeof
Promise&&1===n.ctx.decodeAudioData.length?n.ctx.decodeAudioData(e).then(a).catch(t):n.ctx.de
codeAudioData(e,a,t)},i=function(e,n){n&&!e._duration&&(e._duration=n.duration),0===Object.k
eys(e._sprite).length&&(e._sprite={__default:[0,1e3*e._duration]}),"loaded"!==e._state&&(e._stat
e="loaded",e._emit("load"),e._loadQueue())},_=function(){if(n.usingWebAudio){try{"undefined"!
=typeof AudioContext?n.ctx=new AudioContext:"undefined"!==typeof
webkitAudioContext?n.ctx=new
webkitAudioContext:n.usingWebAudio=!1}catch(e){n.usingWebAudio=!1}n.ctx||(n.usingWebAud
io=!1);var
e=iP(hone|od|ad)/.test(n._navigator&&n._navigator.platform),o=n._navigator&&n._navigator.app

```

```

Version.match(/OS (\d+)_\(\d+)_?(\d+)?/),t=o?parseInt(o[1],10):null;if(e&&t&&t<9){var
r=/safari/.test(n._navigator&&n._navigator.userAgent.toLowerCase());n._navigator&&lr&&(n.usin
gWebAudio=!1)}n.usingWebAudio&&(n.masterGain=void
0===n.ctx.createGain?n.ctx.createGainNode():n.ctx.createGain(),n.masterGain.gain.setValueAtTim
e(n._muted?0:n._volume,n.ctx.currentTime),n.masterGain.connect(n.ctx.destination)),n._setup()});
"function"===typeof
define&&define.amd&&define([],function(){return{Howler:n,Howl:o}}),"undefined"!==typeof
exports&&(exports.Howler=n,exports.Howl=o),"undefined"!==typeof
global?(global.HowlerGlobal=e,global.Howler=n,global.Howl=o,global.Sound=t):"undefined"!==typ
eof
window&&(window.HowlerGlobal=e,window.Howler=n,window.Howl=o,window.Sound=t)}();

```

three.js

```

/**
 * @license
 * Copyright 2010-2022 Three.js Authors
 * SPDX-License-Identifier: MIT
 */
!function(t,e){"object"===typeof exports&&"undefined"!==typeof
module?e(exports):"function"===typeof
define&&define.amd?define(["exports"],e):e((t="undefined"!==typeof
globalThis?globalThis:t||self).THREE={})}(this,(function(t){"use strict";const
e="143",i=100,n=300,r=301,s=302,a=303,o=304,l=306,c=1e3,h=1001,u=1002,d=1003,p=1004,f=1
005,m=1006,g=1007,v=1008,x=1009,_=1012,y=1014,M=1015,b=1016,w=1020,S=1023,T=1026,A
=1027,E=33776,C=33777,L=33778,R=33779,P=35840,I=35841,D=35842,N=35843,O=37492,z=3
7496,F=37808,B=37809,U=37810,k=37811,G=37812,V=37813,H=37814,W=37815,j=37816,q=37
817,X=37818,Y=37819,Z=37820,J=37821,K=36492,$=2300,Q=2301,tt=2302,et=2400,it=2401,nt=
2402,rt=2500,st=2501,at=3e3,ot=3001,lt="srgb",ct="srgb-linear",ht=7680,ut=35044,dt="300
es",pt=1035;class ft{addEventListener(t,e){void 0===this._listeners&&(this._listeners={});const
i=this._listeners;void 0===i[t]&&(i[t]=[]),-
1===i[t].indexOf(e)&&i[t].push(e)}hasEventListener(t,e){if(void
0===this._listeners)return!1;const i=this._listeners;return void 0!==i[t]&&-
1!==i[t].indexOf(e)}removeEventListener(t,e){if(void 0===this._listeners)return;const
i=this._listeners[t];if(void 0!==i){const t=i.indexOf(e);-
1!==t&&i.splice(t,1)}}dispatchEvent(t){if(void 0===this._listeners)return;const

```



```

e=Math.imul(e^e>>>15,1|e),e^=e+Math.imul(e^e>>>7,61|e),((e^e>>>14)>>>0)/4294967296},deg
ToRad:function(t){return t*vt},radToDeg:function(t){return
t*xt},isPowerOfTwo:wt,ceilPowerOfTwo:St,floorPowerOfTwo:Tt,setQuaternionFromProperEuler:
function(t,e,i,n,r){const s=Math.cos,a=Math.sin,o=s(i/2),l=a(i/2),c=s((e+n)/2),h=a((e+n)/2),u=s((e-
n)/2),d=a((e-n)/2),p=s((n-e)/2),f=a((n-
e)/2);switch(r){case"XYX":t.set(o*h,l*u,l*d,o*c);break;case"YZY":t.set(l*d,o*h,l*u,o*c);break;cas
e"ZXZ":t.set(l*u,l*d,o*h,o*c);break;case"XZX":t.set(o*h,l*f,l*p,o*c);break;case"YXY":t.set(l*p,o
*h,l*f,o*c);break;case"ZYZ":t.set(l*f,l*p,o*h,o*c);break;default:console.warn("THREE.MathUtils:
.setQuaternionFromProperEuler() encountered an unknown order:
"+r)}}},normalize:function(t,e){switch(e.constructor){case Float32Array:return t;case
Uint16Array:return Math.round(65535*t);case Uint8Array:return Math.round(255*t);case
Int16Array:return Math.round(32767*t);case Int8Array:return Math.round(127*t);default:throw
new Error("Invalid component type.")}},denormalize:function(t,e){switch(e.constructor){case
Float32Array:return t;case Uint16Array:return t/65535;case Uint8Array:return t/255;case
Int16Array:return Math.max(t/32767,-1);case Int8Array:return Math.max(t/127,-1);default:throw
new Error("Invalid component type.")}}});class
Et{constructor(t=0,e=0){Et.prototype.isVector2=!0,this.x=t,this.y=e}get width(){return this.x}set
width(t){this.x=t}get height(){return this.y}set height(t){this.y=t}set(t,e){return
this.x=t,this.y=e,this}setScalar(t){return this.x=t,this.y=t,this}setX(t){return
this.x=t,this}setY(t){return this.y=t,this}setComponent(t,e){switch(t){case 0:this.x=e;break;case
1:this.y=e;break;default:throw new Error("index is out of range: "+t)}return
this}getComponent(t){switch(t){case 0:return this.x;case 1:return this.y;default:throw new
Error("index is out of range: "+t)}}clone(){return new this.constructor(this.x,this.y)}copy(t){return
this.x=t.x,this.y=t.y,this}add(t){return this.x+=t.x,this.y+=t.y,this}addScalar(t){return
this.x+=t,this.y+=t,this}addVectors(t,e){return
this.x=t.x+e.x,this.y=t.y+e.y,this}addScaledVector(t,e){return
this.x+=t.x*e,this.y+=t.y*e,this}sub(t){return this.x-=t.x,this.y-=t.y,this}subScalar(t){return this.x-
=t,this.y-=t,this}subVectors(t,e){return this.x=t.x-e.x,this.y=t.y-e.y,this}multiply(t){return
this.x*=t.x,this.y*=t.y,this}multiplyScalar(t){return this.x*=t,this.y*=t,this}divide(t){return
this.x/=t.x,this.y/=t.y,this}divideScalar(t){return this.multiplyScalar(1/t)}applyMatrix3(t){const
e=this.x,i=this.y,n=t.elements;return
this.x=n[0]*e+n[3]*i+n[6],this.y=n[1]*e+n[4]*i+n[7],this}min(t){return
this.x=Math.min(this.x,t.x),this.y=Math.min(this.y,t.y),this}max(t){return
this.x=Math.max(this.x,t.x),this.y=Math.max(this.y,t.y),this}clamp(t,e){return
this.x=Math.max(t.x,Math.min(e.x,this.x)),this.y=Math.max(t.y,Math.min(e.y,this.y)),this}clampSc

```

```

    alar(t,e){return
    this.x=Math.max(t,Math.min(e,this.x)),this.y=Math.max(t,Math.min(e,this.y)),this } clampLength(t,e
    ){const i=this.length();return
    this.divideScalar(i||1).multiplyScalar(Math.max(t,Math.min(e,i))) } floor(){return
    this.x=Math.floor(this.x),this.y=Math.floor(this.y),this } ceil(){return
    this.x=Math.ceil(this.x),this.y=Math.ceil(this.y),this } round(){return
    this.x=Math.round(this.x),this.y=Math.round(this.y),this } roundToZero(){return
    this.x=this.x<0?Math.ceil(this.x):Math.floor(this.x),this.y=this.y<0?Math.ceil(this.y):Math.floor(thi
    s.y),this } negate(){return this.x=-this.x,this.y=-this.y,this } dot(t){return
    this.x*t.x+this.y*t.y } cross(t){return this.x*t.y-this.y*t.x } lengthSq(){return
    this.x*this.x+this.y*this.y } length(){return
    Math.sqrt(this.x*this.x+this.y*this.y) } manhattanLength(){return
    Math.abs(this.x)+Math.abs(this.y) } normalize(){return
    this.divideScalar(this.length()||1) } angle(){return Math.atan2(-this.y,-
    this.x)+Math.PI } distanceTo(t){return
    Math.sqrt(this.distanceToSquared(t)) } distanceToSquared(t){const e=this.x-t.x,i=this.y-t.y;return
    e*e+i*i } manhattanDistanceTo(t){return Math.abs(this.x-t.x)+Math.abs(this.y-
    t.y) } setLength(t){return this.normalize().multiplyScalar(t) } lerp(t,e){return this.x+=(t.x-
    this.x)*e,this.y+=(t.y-this.y)*e,this } lerpVectors(t,e,i){return this.x=t.x+(e.x-t.x)*i,this.y=t.y+(e.y-
    t.y)*i,this } equals(t){return t.x===this.x&& t.y===this.y } fromArray(t,e=0){return
    this.x=t[e],this.y=t[e+1],this } toArray(t=[],e=0){return
    t[e]=this.x,t[e+1]=this.y,t } fromBufferAttribute(t,e){return
    this.x=t.getX(e),this.y=t.getY(e),this } rotateAround(t,e){const
    i=Math.cos(e),n=Math.sin(e),r=this.x-t.x,s=this.y-t.y;return this.x=r*i-
    s*n+t.x,this.y=r*n+s*i+t.y,this } random(){return
    this.x=Math.random(),this.y=Math.random(),this } *[Symbol.iterator](){yield this.x,yield
    this.y } } class
    Ct{constructor(){Ct.prototype.isMatrix3=!0,this.elements=[1,0,0,0,1,0,0,0,1]} set(t,e,i,n,r,s,a,o,l){co
    nst c=this.elements;return
    c[0]=t,c[1]=n,c[2]=a,c[3]=e,c[4]=r,c[5]=o,c[6]=i,c[7]=s,c[8]=l,this } identity(){return
    this.set(1,0,0,0,1,0,0,0,1),this } copy(t){const e=this.elements,i=t.elements;return
    e[0]=i[0],e[1]=i[1],e[2]=i[2],e[3]=i[3],e[4]=i[4],e[5]=i[5],e[6]=i[6],e[7]=i[7],e[8]=i[8],this } extractB
    asis(t,e,i){return
    t.setFromMatrix3Column(this,0),e.setFromMatrix3Column(this,1),i.setFromMatrix3Column(this,2)
    ,this } setFromMatrix4(t){const e=t.elements;return

```



```

this.set(e[0],e[4],e[8],e[1],e[5],e[9],e[2],e[6],e[10],this) multiply(t){ return
this.multiplyMatrices(this,t) premultiply(t){ return
this.multiplyMatrices(t,this) multiplyMatrices(t,e){ const
i=t.elements,n=e.elements,r=this.elements,s=i[0],a=i[3],o=i[6],l=i[1],c=i[4],h=i[7],u=i[2],d=i[5],p=i
[8],f=n[0],m=n[3],g=n[6],v=n[1],x=n[4],_ =n[7],y=n[2],M=n[5],b=n[8];return
r[0]=s*f+a*v+o*y,r[3]=s*m+a*x+o*M,r[6]=s*g+a*_+o*b,r[1]=l*f+c*v+h*y,r[4]=l*m+c*x+h*M,r
[7]=l*g+c*_+h*b,r[2]=u*f+d*v+p*y,r[5]=u*m+d*x+p*M,r[8]=u*g+d*_+p*b,this) multiplyScalar(t
){ const e=this.elements;return
e[0]*=t,e[3]*=t,e[6]*=t,e[1]*=t,e[4]*=t,e[7]*=t,e[2]*=t,e[5]*=t,e[8]*=t,this) determinant(){ const
t=this.elements,e=t[0],i=t[1],n=t[2],r=t[3],s=t[4],a=t[5],o=t[6],l=t[7],c=t[8];return e*s*c-e*a*l-
i*r*c+i*a*o+n*r*l-n*s*o) invert(){ const
t=this.elements,e=t[0],i=t[1],n=t[2],r=t[3],s=t[4],a=t[5],o=t[6],l=t[7],c=t[8],h=c*s-a*l,u=a*o-
c*r,d=l*r-s*o,p=e*h+i*u+n*d;if(0===p)return this.set(0,0,0,0,0,0,0,0);const f=1/p;return
t[0]=h*f,t[1]=(n*l-c*i)*f,t[2]=(a*i-n*s)*f,t[3]=u*f,t[4]=(c*e-n*o)*f,t[5]=(n*r-
a*e)*f,t[6]=d*f,t[7]=(i*o-l*e)*f,t[8]=(s*e-i*r)*f,this) transpose(){ let t;const e=this.elements;return
t=e[1],e[1]=e[3],e[3]=t,t=e[2],e[2]=e[6],e[6]=t,t=e[5],e[5]=e[7],e[7]=t,this) getNormalMatrix(t){ ret
urn this.setFromMatrix4(t).invert().transpose()} transposeIntoArray(t){ const e=this.elements;return
t[0]=e[0],t[1]=e[3],t[2]=e[6],t[3]=e[1],t[4]=e[4],t[5]=e[7],t[6]=e[2],t[7]=e[5],t[8]=e[8],this) setUvTr
ansform(t,e,i,n,r,s,a){ const o=Math.cos(r),l=Math.sin(r);return this.set(i*o,i*l,-i*(o*s+l*a)+s+t,-
n*l,n*o,-n*(-l*s+o*a)+a+e,0,0,1),this) scale(t,e){ const i=this.elements;return
i[0]*=t,i[3]*=t,i[6]*=t,i[1]*=e,i[4]*=e,i[7]*=e,this) rotate(t){ const
e=Math.cos(t),i=Math.sin(t),n=this.elements,r=n[0],s=n[3],a=n[6],o=n[1],l=n[4],c=n[7];return
n[0]=e*r+i*o,n[3]=e*s+i*l,n[6]=e*a+i*c,n[1]=-i*r+e*o,n[4]=-i*s+e*l,n[7]=-
i*a+e*c,this) translate(t,e){ const i=this.elements;return
i[0]+=t*i[2],i[3]+=t*i[5],i[6]+=t*i[8],i[1]+=e*i[2],i[4]+=e*i[5],i[7]+=e*i[8],this) equals(t){ const
e=this.elements,i=t.elements;for(let
t=0;t<9;t++)if(e[t]!==i[t])return!1;return!0} fromArray(t,e=0){ for(let
i=0;i<9;i++)this.elements[i]=t[i+e];return this} toArray(t=[],e=0){ const i=this.elements;return
t[e]=i[0],t[e+1]=i[1],t[e+2]=i[2],t[e+3]=i[3],t[e+4]=i[4],t[e+5]=i[5],t[e+6]=i[6],t[e+7]=i[7],t[e+8]=i
[8],t} clone(){ return(new this.constructor).fromArray(this.elements)} } function Lt(t){ for(let
e=t.length-1;e>=0;--e)if(t[e]>65535)return!0;return!1 } const
Rt={ Int8Array: Int8Array, Uint8Array: Uint8Array, Uint8ClampedArray: Uint8ClampedArray, Int16A
rray: Int16Array, Uint16Array: Uint16Array, Int32Array: Int32Array, Uint32Array: Uint32Array, Float3
2Array: Float32Array, Float64Array: Float64Array };function Pt(t,e){ return new Rt[t](e) } function
It(t){ return document.createElementNS("http://www.w3.org/1999/xhtml", t) } function Dt(t){ return

```

```

t<.04045?.0773993808*t:Math.pow(.9478672986*t+.0521327014,2.4)}function Nt(t){return
t<.0031308?12.92*t:1.055*Math.pow(t,.41666)-.055}const
Ot={[[lt]:{[ct]:Dt},[ct]:{[lt]:Nt}},zt={legacyMode:!0,get workingColorSpace(){return ct},set
workingColorSpace(t){console.warn("THREE.ColorManagement: .workingColorSpace is
readonly.")},convert:function(t,e,i){if(this.legacyMode||e===i||!e||!i)return t;if(Ot[e]&&void
0!===Ot[e][i]){const n=Ot[e][i];return t.r=n(t.r),t.g=n(t.g),t.b=n(t.b),t}throw new
Error("Unsupported color space conversion.")},fromWorkingColorSpace:function(t,e){return
this.convert(t,this.workingColorSpace,e)},toWorkingColorSpace:function(t,e){return
this.convert(t,e,this.workingColorSpace)}}},Ft={aliceblue:15792383,antiquewhite:16444375,aqua:6
5535,aquamarine:8388564,azure:15794175,beige:16119260,bisque:16770244,black:0,blanchedalm
ond:16772045,blue:255,blueviolet:9055202,brown:10824234,burlywood:14596231,cadetblue:6266
528,chartreuse:8388352,chocolate:13789470,coral:16744272,cornflowerblue:6591981,cornsilk:167
75388,crimson:14423100,cyan:65535,darkblue:139,darkcyan:35723,darkgoldenrod:12092939,dark
gray:11119017,darkgreen:25600,darkgrey:11119017,darkkhaki:12433259,darkmagenta:9109643,da
rkolivegreen:5597999,darkorange:16747520,darkorchid:10040012,darkred:9109504,darksalmon:15
308410,darkseagreen:9419919,darkslateblue:4734347,darkslategray:3100495,darkslategrey:310049
5,darkturquoise:52945,darkviolet:9699539,deeppink:16716947,deepskyblue:49151,dimgray:69082
65,dimgrey:6908265,dodgerblue:2003199,firebrick:11674146,floralwhite:16775920,forestgreen:22
63842,fuchsia:16711935,gainsboro:14474460,ghostwhite:16316671,gold:16766720,goldenrod:143
29120,gray:8421504,green:32768,greenyellow:11403055,grey:8421504,honeydew:15794160,hotpi
nk:16738740,indianred:13458524,indigo:4915330,ivory:16777200,khaki:15787660,lavender:15132
410,lavenderblush:16773365,lawngreen:8190976,lemonchiffon:16775885,lightblue:11393254,light
coral:15761536,lightcyan:14745599,lightgoldenrodyellow:16448210,lightgray:13882323,lightgreen
:9498256,lightgrey:13882323,lightpink:16758465,lightsalmon:16752762,lightseagreen:2142890,lig
htskyblue:8900346,lightslategray:7833753,lightslategrey:7833753,lightsteelblue:11584734,lightyell
ow:16777184,lime:65280,limegreen:3329330,linen:16445670,magenta:16711935,maroon:8388608,
mediumaquamarine:6737322,mediumblue:205,mediumorchid:12211667,mediumpurple:9662683,m
ediumseagreen:3978097,mediumslateblue:8087790,mediumspringgreen:64154,mediumturquoise:4
772300,mediumvioletred:13047173,midnightblue:1644912,mintcream:16121850,mistyrose:167702
73,moccasin:16770229,navajowhite:16768685,navy:128,oldlace:16643558,olive:8421376,olivedra
b:7048739,orange:16753920,orangered:16729344,orchid:14315734,palegoldenrod:15657130,palegr
een:10025880,paleturquoise:11529966,palevioletred:14381203,papayawhip:16773077,peachpuff:1
6767673,peru:13468991,pink:16761035,plum:14524637,powderblue:11591910,purple:8388736,reb
eccapurple:6697881,red:16711680,rosybrown:12357519,royalblue:4286945,saddlebrown:9127187,
salmon:16416882,sandybrown:16032864,seagreen:3050327,seashell:16774638,sienna:10506797,sil

```

```

ver:12632256,skyblue:8900331,slateblue:6970061,slategray:7372944,slategrey:7372944,snow:167
75930,springgreen:65407,steelblue:4620980,tan:13808780,teal:32896,thistle:14204888,tomato:167
37095,turquoise:4251856,violet:15631086,wheat:16113331,white:16777215,whitesmoke:16119285
,yellow:16776960,yellowgreen:10145074},Bt={r:0,g:0,b:0},Ut={h:0,s:0,l:0},kt={h:0,s:0,l:0};functi
on Gt(t,e,i){return i<0&&(i+=1),i>1&&(i-=1),i<1/6?t+6*(e-t)*i:i<.5?e:i<2/3?t+6*(e-t)*(2/3-
i):t}function Vt(t,e){return e.r=t.r,e.g=t.g,e.b=t.b,e}class Ht{constructor(t,e,i){return
this.isColor=!0,this.r=1,this.g=1,this.b=1,void 0===e&&void
0===i?this.set(t):this.setRGB(t,e,i)}set(t){return t&&t.isColor?this.copy(t):"number"===typeof
t?this.setHex(t):"string"===typeof t&&this.setStyle(t),this}setScalar(t){return
this.r=t,this.g=t,this.b=t,this}setHex(t,e="srgb"){return
t=Math.floor(t),this.r=(t>>16&255)/255,this.g=(t>>8&255)/255,this.b=(255&t)/255,zt.toWorkingC
olorSpace(this,e),this}setRGB(t,e,i,n="srgb-linear"){return
this.r=t,this.g=e,this.b=i,zt.toWorkingColorSpace(this,n),this}setHSL(t,e,i,n="srgb-
linear"){if(t=Mt(t,1),e=yt(e,0,1),i=yt(i,0,1),0===e)this.r=this.g=this.b=i;else{const
n=i<=.5?i*(1+e):i+e-i*e,r=2*i-n;this.r=Gt(r,n,t+1/3),this.g=Gt(r,n,t),this.b=Gt(r,n,t-1/3)}return
zt.toWorkingColorSpace(this,n),this}setStyle(t,e="srgb"){function i(e){void
0!===e&&parseFloat(e)<1&&console.warn("THREE.Color: Alpha component of "+t+" will be
ignored.")}let n;if(n=/^(?:rgb|hsl)a?(\[[^\]]*\])/\.exec(t)){let t;const
r=n[1],s=n[2];switch(r){case"rgb":case"rgba":if(t=/^\s*(\d+)\s*,\s*(\d+)\s*,\s*(\d+)\s*(?:,\s*(\d*\.\d*\s*\d+)\s*)?$/\.exec(s))return
this.r=Math.min(255,parseInt(t[1],10))/255,this.g=Math.min(255,parseInt(t[2],10))/255,this.b=Math
.min(255,parseInt(t[3],10))/255,zt.toWorkingColorSpace(this,e),i(t[4]),this;if(t=/^\s*(\d+)\%\s*,\s*(
\d+)\%\s*,\s*(\d+)\%\s*(?:,\s*(\d*\.\d*\s*\d+)\s*)?$/\.exec(s))return
this.r=Math.min(100,parseInt(t[1],10))/100,this.g=Math.min(100,parseInt(t[2],10))/100,this.b=Math
.min(100,parseInt(t[3],10))/100,zt.toWorkingColorSpace(this,e),i(t[4]),this;break;case"hsl":case"hsl
a":if(t=/^\s*(\d*\.\d*\s*\d+)\s*,\s*(\d+)\%\s*,\s*(\d+)\%\s*(?:,\s*(\d*\.\d*\s*\d+)\s*)?$/\.exec(s)){const
n=parseFloat(t[1])/360,r=parseInt(t[2],10)/100,s=parseInt(t[3],10)/100;return
i(t[4]),this.setHSL(n,r,s,e)}}}else if(n=/^\#[A-Fa-f\d]+$/\.exec(t)){const
t=n[1],i=t.length;if(3===i)return
this.r=parseInt(t.charAt(0)+t.charAt(0),16)/255,this.g=parseInt(t.charAt(1)+t.charAt(1),16)/255,this
.b=parseInt(t.charAt(2)+t.charAt(2),16)/255,zt.toWorkingColorSpace(this,e),this;if(6===i)return
this.r=parseInt(t.charAt(0)+t.charAt(1),16)/255,this.g=parseInt(t.charAt(2)+t.charAt(3),16)/255,this
.b=parseInt(t.charAt(4)+t.charAt(5),16)/255,zt.toWorkingColorSpace(this,e),this}return
t&&t.length>0?this.setColorName(t,e):this}setColorName(t,e="srgb"){const
i=Ft[t.toLowerCase()];return void 0!===i?this.setHex(i,e):console.warn("THREE.Color: Unknown

```

```

color "+t),this }clone(){return new this.constructor(this.r,this.g,this.b)}copy(t){return
this.r=t.r,this.g=t.g,this.b=t.b,this }copySRGBToLinear(t){return
this.r=Dt(t.r),this.g=Dt(t.g),this.b=Dt(t.b),this }copyLinearToSRGB(t){return
this.r=Nt(t.r),this.g=Nt(t.g),this.b=Nt(t.b),this }convertSRGBToLinear(){return
this.copySRGBToLinear(this),this }convertLinearToSRGB(){return
this.copyLinearToSRGB(this),this }getHex(t="srgb"){return
zt.fromWorkingColorSpace(Vt(this,Bt),t),yt(255*Bt.r,0,255)<<16^yt(255*Bt.g,0,255)<<8^yt(255*
Bt.b,0,255)<<0}getHexString(t="srgb"){return("000000"+this.getHex(t).toString(16)).slice(-
6)}getHSL(t,e="srgb-linear"){zt.fromWorkingColorSpace(Vt(this,Bt),e);const
i=Bt.r,n=Bt.g,r=Bt.b,s=Math.max(i,n,r),a=Math.min(i,n,r);let o,l;const
c=(a+s)/2;if(a===s)o=0,l=0;else{const t=s-a;switch(l=c<=.5?t/(s+a):t/(2-s-a),s){case i:o=(n-
r)/t+(n<r?6:0);break;case n:o=(r-i)/t+2;break;case r:o=(i-n)/t+4}o/=6}return
t.h=o,t.s=l,t.l=c,t}getRGB(t,e="srgb-linear"){return
zt.fromWorkingColorSpace(Vt(this,Bt),e),t.r=Bt.r,t.g=Bt.g,t.b=Bt.b,t}getStyle(t="srgb"){return
zt.fromWorkingColorSpace(Vt(this,Bt),t,!===t?`color(${t} ${Bt.r} ${Bt.g}
${Bt.b})`:`rgb(${255*Bt.r|0},${255*Bt.g|0},${255*Bt.b|0})`)}`offsetHSL(t,e,i){return
this.getHSL(Ut),Ut.h+=t,Ut.s+=e,Ut.l+=i,this.setHSL(Ut.h,Ut.s,Ut.l),this}add(t){return
this.r+=t.r,this.g+=t.g,this.b+=t.b,this }addColors(t,e){return
this.r=t.r+e.r,this.g=t.g+e.g,this.b=t.b+e.b,this }addScalar(t){return
this.r+=t,this.g+=t,this.b+=t,this }sub(t){return this.r=Math.max(0,this.r-
t.r),this.g=Math.max(0,this.g-t.g),this.b=Math.max(0,this.b-t.b),this }multiply(t){return
this.r*=t.r,this.g*=t.g,this.b*=t.b,this }multiplyScalar(t){return
this.r*=t,this.g*=t,this.b*=t,this }lerp(t,e){return this.r+=(t.r-this.r)*e,this.g+=(t.g-
this.g)*e,this.b+=(t.b-this.b)*e,this }lerpColors(t,e,i){return this.r=t.r+(e.r-t.r)*i,this.g=t.g+(e.g-
t.g)*i,this.b=t.b+(e.b-t.b)*i,this }lerpHSL(t,e){this.getHSL(Ut),t.getHSL(kt);const
i=bt(Ut.h,kt.h,e),n=bt(Ut.s,kt.s,e),r=bt(Ut.l,kt.l,e);return this.setHSL(i,n,r),this }equals(t){return
t.r===this.r&& t.g===this.g&& t.b===this.b }fromArray(t,e=0){return
this.r=t[e],this.g=t[e+1],this.b=t[e+2],this }toArray(t=[],e=0){return
t[e]=this.r,t[e+1]=this.g,t[e+2]=this.b,t }fromBufferAttribute(t,e){return
this.r=t.getX(e),this.g=t.getY(e),this.b=t.getZ(e,!0===t.normalized&&(this.r/=255,this.g/=255,this.
b/=255),this }toJSON(){return this.getHex()}*[Symbol.iterator](){yield this.r,yield this.g,yield
this.b }let Wt,Ht,Names=Ft;class jt{static getDataURL(t){if(/^data:\/i.test(t.src))return
t.src;if("undefined"===typeof HTMLCanvasElement)return t.src;let e;if(t instanceof
HTMLCanvasElement)e=t;else{void
0===Wt&&(Wt=It("canvas")),Wt.width=t.width,Wt.height=t.height;const i=Wt.getContext("2d");t

```

```
instanceof ImageData?i.putImageData(t,0,0):i.drawImage(t,0,0,t.width,t.height),e=Wt}return
e.width>2048||e.height>2048?(console.warn("THREE.ImageUtils.getDataURL: Image converted to
jpg for performance reasons",t),e.toDataURL("image/jpeg",.6)):e.toDataURL("image/png")}static
sRGBToLinear(t){if("undefined"!==typeof HTMLImageElement&&t instanceof
HTMLImageElement||"undefined"!==typeof HTMLCanvasElement&&t instanceof
HTMLCanvasElement||"undefined"!==typeof ImageBitmap&&t instanceof ImageBitmap){const
e=It("canvas");e.width=t.width,e.height=t.height;const
i=e.getContext("2d");i.drawImage(t,0,0,t.width,t.height);const
```

ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТІВ НА ОПТИЧНОМУ НОСІЇ

Ім'я файла	Опис
Пояснювальні документи	
Диплом_Сеферовський.doc	Пояснювальна записка роботи. Документ Word.
Диплом_Сеферовський.pdf	Пояснювальна записка роботи в форматі PDF
Програма	
Program.rar	Архів. Містить коди програми і откомпільовану програму
Презентація	
Презентація Сеферовський.ppt	Презентація роботи