

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

3D-конструктор дитячих майданчиків.
База 3D-моделей дитячих майданчиків
Назва теми


КВРКІ.901106.19.01.01 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія та програмування»
Назва

Виконав: студент III курсу, група КІ2с-19-1



Підпис

В. О. Шмунь
Ініціали, прізвище

Керівник



Підпис, дата

Т. О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер



Підпис, дата

С.М. Лисенко
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
інженерії та інформаційних систем



Підпис

Т.О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

« 26 » травня 2022 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорущенко

“ 10 ” 01 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Шмуню В'ячеславу Олеговичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) 3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків

Керівник проекту (роботи) Говорущенко Т.О., д.т.н., проф.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 01.03.2022 р. № 18

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 06.06.2022 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

Дослідження предметної області та постановка задачі

Аналіз засобів розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків

Створення бази 3D-моделей дитячих майданчиків



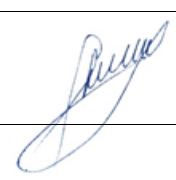
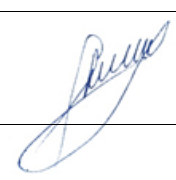
5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) _____

Техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування бази 3D-моделей дитячих майданчиків

Структура та приклади функціонування бази 3D-моделей дитячих майданчиків

Приклади функціонування бази 3D-моделей дитячих майданчиків

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Лисенко С.М., професор кафедри КПС		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КПС		

7. Дата видачі завдання « 10 » 01 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	10.01.2022	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2022	виконано
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2022	виконано
4	Робота над розділом 2 – аналіз засобів розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків	01.04.2022	виконано
5	Робота над розділом 3 – створення бази 3D-моделей дитячих майданчиків	29.04.2022	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	20.05.2022	виконано
7	Попередній захист ВКР	24.05.2022	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2022 року	

Студент



Підпис

В. О. Шмунь

Ініціали, прізвище

Керівник роботи



Підпис

Т. О. Говорущенко

Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків».

Автор роботи: Шмунь В'ячеслав Олегович.

Керівник роботи: Говорущенко Тетяна Олександрівна.

Пояснювальна записка: 65 с., 27 рис., 3 табл., 3 дод., 40 джерел.

Графічна частина: 7 презентаційних слайдів.

3D-МОДЕЛІ, 3D-КОНСТРУКТОР ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ,
РЕДАКТОРИ ДЛЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ, МОДУЛІ, РЕНДЕР МОДЕЛЕЙ.

Метою роботи є проектування та розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків.

Об'єктом дослідження є процес 3D-конструювання дитячих майданчиків.

Предметом дослідження є база 3D-моделей дитячих майданчиків.

Практичне значення має проведений комплекс розрахунків для визначення витрат, доходів та собівартості бази 3D моделей дитячих майданчиків, а також розроблення бази 3D моделей дитячих майданчиків.







Підпис студента

26.05.2022

Дата

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ..	6
1.1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності розроблення.....	6
1.2 Існуючі способи вирішення технічної проблеми, їх аналіз і недоліки..	12
1.3 Прогнозування собівартості нової розробки.....	14
1.4 Висновки. Постановка задачі.....	22
2 АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ 3D-МОДЕЛЕЙ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ	23
2.1 Характеристики конструкторів дитячих майданчиків	23
2.2 Аналіз редакторів для 3D моделювання	25
2.3 Дослідження мов програмування та середовищ розроблення.....	35
2.4 Висновки	40
3 СТВОРЕННЯ БАЗИ 3D-МОДЕЛЕЙ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ.....	41
3.1 Головна структура конструктора та етапи роботи	41
3.2 Створення базових елементів дитячих майданчиків.....	42
3.3 Рендер моделей, модуль пошуку моделей, модуль збереження і відкриття проекту.....	50
3.4 Висновки	55
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	58
ДОДАТОК А. Копія креслення «Техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування бази 3D-моделей дитячих майданчиків».....	63
ДОДАТОК Б. Копія креслення «Структура та приклади функціонування бази 3D-моделей дитячих майданчиків»	64
ДОДАТОК В. Копія креслення «Приклади функціонування бази 3D-моделей дитячих майданчиків»	65

КвРКІ 901106.19.01.01 ПЗ								
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків. Пояснювальна записка	Літера	Арквш	Арквшів
Виконав		Шмунь В.О.				y		
Перевір.		Говорущенко Т.О.					2	65
Н.контр. Затвер.		Лисенко С.М. Говорущенко Т.О.	 			ХНУ КІ2с-19-1		

ВСТУП

Сучасні інформаційні технології надають доступ до нетрадиційних джерел інформації, дозволяють реалізувати принципіальні нові методи та форми концептуального і математичного моделювання процесів та явищ.

Максимально реалістичне моделювання міських ландшафтів та архітектури досягається з мінімальними витратами за допомогою тривимірної графіки. Візуалізація ландшафтного оформлення та архітектури дає можливість інвесторам і архітекторам відчувати ефект присутності у спроектованому просторі, що уможливорює об'єктивну оцінку переваг проекту та усунення недоліків.

Переваги 3D візуалізації:

- можливість розглянути модель з різних боків та кутів;
- можливість миттєвого внесення змін (колір, фактура, розташування) на вимогу замовника;
- можливість вивчити ландшафт з метою попереднього визначення з дизайном.

На основі лише наявного двовимірного креслення дуже важко уявити об'єкт та зрозуміти задум дизайнера. Навіть при внесенні якихось виправлень, змінюватиметься лише лінія або напис. При використанні ж візуалізації, замовник одразу побачить, як зміниться вигляд після тієї чи іншої маніпуляції. Тому візуалізація допомагає не просто підібрати найкращий дизайн, але й розглянути все в цілому.

Дитячі майданчики не є виключенням. Запорукою безпеки та розвитку дитини є правильно обладнане місце для дитячих ігор на свіжому повітрі. Такі майданчики мають бути в кожному дворі, в кожному виховному і освітньому закладі, в парках і при розважальних центрах, і навіть у дворі приватного будинку.

В даній кваліфікаційній роботі розроблено велику базу моделей, яку використовує конструктор дитячих майданчиків. Також розроблено додаткові модулі збереження та відкривання проектів конструктора.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків.

В даній кваліфікаційній роботі розроблено базу моделей та інструмент збереження і відкриття конструктора дитячих майданчиків, а саме: 3D моделі, матеріали для них, а також необхідні модулі для можливості збереження та відкриття конструктора. Розглядається процес створення моделей та матеріалів, реалізація модулів.

Об'єктом дослідження є процес 3D-конструювання дитячих майданчиків.

Предметом дослідження є база 3D-моделей дитячих майданчиків.

Для досягнення поставленої мети використовувались наступні методи дослідження: принципи системного аналізу, методи синтезу, аналізу та моделювання процесів, теоретико-множинні підходи.

Практичне значення має проведений комплекс розрахунків для визначення витрат, доходів та собівартості бази 3D моделей дитячих майданчиків, а також розроблення бази 3D моделей дитячих майданчиків.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності розроблення

Системи автоматизованого проектування, які базуються на тривимірному моделюванні, наразі стають стандартом для створення технологічної та конструкторської документації.

Тривимірне моделювання – це на сьогодні найбільш наочне, точне і повне джерело інформації про об'єкт, використання якого дозволяє формувати та оформляти, за необхідності, конструкторську документацію на паперових або електронних носіях. Сучасність та бурхливий технологічний розвиток постійно висувають нові вимоги до сучасного інженера-конструктора будь-якої галузі, на допомогу якому приходять сучасні інформаційні технології. Інформаційні технології кардинально змінюють принципи конструювання та процес розроблення виробів завдяки підвищенню інтенсивності, збільшенню надійності та точності розроблюваних проектів. Значно спрощується й візуальне представлення геометричних об'єктів за допомогою тривимірного моделювання та візуалізації з використанням середовища графічних пакетів. Таким чином, конструкторська діяльність стає більш використовуваною у різних галузях бізнесу та привабливішою для молоді.

Створення дитячого майданчика – надто відповідальна справа, щоб довірити його аматорам. Проектуванням та візуалізацією дитячого майданчика повинні займатися фахівці, що мають значний досвід, знають правила безпеки та розуміють дитячу психологію [1].

Виробники дитячих ігрових майданчиків - це компанії, які виготовляють обладнання та супроводжують весь процес такого виготовлення – від зародження ідеї майбутнього майданчика до його здачі в експлуатацію. Крім цього, деякі виробники надають послуги подальшого обслуговування майданчика [2].

Сам процес реалізації проекту включає дев'ять важливих етапів [3]:

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1) оцінка потреб та бажань замовника, приблизний розрахунок бюджету;
- 2) вивчення території майбутнього майданчика;
- 3) проектування майданчика. Підбір дизайну обладнання;
- 4) виготовлення обладнання та елементів благоустрою майданчика;
- 5) тестування обладнання на міцність та надійність;
- 6) встановлення обладнання на території;
- 7) вибір захисного покриття для ігрової локації;
- 8) перевірка надійності та стійкості всіх конструкцій;
- 9) здача проекту в експлуатацію.

Від ретельності пропрацювання кожного етапу залежить безпека та якість готового дитячого майданчика. Наприклад, якщо при виконанні аналізу території, було неправильно враховано схили та тип ґрунту, то при встановленні обладнання можуть виникнути неприємні та неочікувані наслідки, які, звісно, можна усунути, але це призведе до збільшення бюджету та часу реалізації проекту [4].

Складання рейтингу починається з визначення критеріїв оцінки [5]:

1) дотримання правил безпеки дитячого майданчика – передбачається забезпечення безпеки покриття та обладнання, процесу виробництва, монтажу та експлуатації;

2) наявність сертифікатів якості для обладнання та процесу виробництва дитячого майданчика;

3) створення оригінального дизайну, орієнтованого на всебічний розвиток дитини;

4) дотримання трендів галузі;

5) надання якісного сервісу.

6 найкращих виробників дитячих майданчиків в Україні [6]:

- 1) Hip Park
- 2) Гойда
- 3) Інтер Атлетика
- 4) Kinderland

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5) Бімбака

6) Brustyle

Hip Park створює дитячі та спортивні комплекси, тайпарки, скалодроми, облаштовує парки. Пропонує три основні серії обладнання у каталозі для дитячих майданчиків:

1) Tiga – універсальне обладнання з екологічно чистих матеріалів для дітей різного віку (класичні гірки, гойдалки, пісочниці, ігрові будиночки);

2) Ritmo – комплекси з рухомими конструкційними елементами, пов'язані з розвитком координації рухів, спритності та балансування (балансири, всілякі каруселі та атракціони, пружинні гойдалки);

3) Geo – масивні спортивні конструкції для дітей старшого віку, що розвивають витривалість та силу (турніки, гойдалки-гнізда, армовані канати, перелази).

Компанія пропонує можливість створювати обладнання за кресленнями замовника.

Hip Park надає повний набір послуг – від розроблення концепції проекту з врахування вимог замовника до введення дитячого майданчика в експлуатацію та його подальшого обслуговування.

Компанія використовує нетоксичні, гіпоалергенні, екологічно чисті матеріали: сталь, бетон, деревина, панелі HPL, УФ-стабілізований HDPE, капронові канати, армовані сталевим тросом, гумова крихта SBR та EPDM, тощо.

Одна з цінностей *Hip Park* – створювати дизайн, який надихає. Компанія особливий акцентує свою діяльність на неординарному зовнішньому вигляді майданчиків, який повинен мотивувати дітей на спонтанну гру. Кожен проект має свою унікальну особливість.

Компанія "*Гойда*" створює обладнання:

1) для дитячих ігрових майданчиків (гойдалки, батути, пісочниці, каруселі, інтерактивні панелі);

2) для інклюзивних майданчиків;

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 3) для спорту (вуличні тренажери, ігрові поля, турніки для воркауту, спеціальні покриття та інвентар);
- 4) для облаштування парку;
- 5) для дресирування собак.

«Гойда» виконує впровадження ідеї, виробництво, постачання та встановлення обладнання. За домовленістю із замовником може надавати послуги з обслуговування та реконструкції майданчиків.

3 показові проекти:

- 1) ЖК "Нова Англія" (Київ). Комплекс в британському стилі для дітей різного віку;
- 2) Сквер Героїв (Дніпро). Інклюзивний дитячий майданчик із різними інтерактивними елементами, сенсорними панелями, 25-метровим тунелем;
- 3) Клуб-готель "КОНАVI" (Дніпро). Благоустрій бази відпочинку для сімей з дітьми.

Використовувані матеріали: сталь, деревина, ПВХ, пластик, травмобезпечні гумові покриття, капронові канати, гіпоалергенні будомати, тощо.

Компанія регулярно бере участь у тематичних виставках. Завдяки цьому "Гойда" пропонує своїм клієнтам дитячі майданчики з оригінальним сучасним дизайном.

«*Интер Атлетика*» - група компаній, що займаються виробництвом, роздрібним та оптовим продажем обладнання для спорту та активного відпочинку. Наразі пропонуються наступні товари у каталозі концерну:

- 1) тренажери для занять на свіжому повітрі;
- 2) обладнання для вуличних зон відпочинку та дитячих майданчиків (гойдалки, гірки, балансири, гімнастичні та канатні комплекси, пісочниці);
- 3) професійне спортивне обладнання для фітнес-центрів;
- 4) рішення для облагородження парків;
- 5) продукція для створення стадіонів та полів для спортивних ігор.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

"Інтер Атлетика" має повний цикл виробництва. Вона виконує планування при відкритті фітнес-залів, займається проектуванням, виготовленням, доставкою, встановленням, гарантійним обслуговуванням та ремонтом обладнання.

3 показові проекти:

1) Парк Ювілейний (Покровськ). Мультифункціональний спортивний майданчик для дітей та дорослих;

2) ЖК Green Side (Ірпінь). Дитячий ігровий комплекс "Морський вокзал";

3) вуличні тренажери та дитячий ігровий майданчик у сквері (Ковель).

Використовувані матеріали: HDPE пластик, деревина, метал, тощо.

Компанія не намагається здивувати відвідувачів майданчиків. Вона просто пропонує традиційні, проте високоякісні рішення.

Компанія "*Kinderland*" спеціалізується на виробництві та установці:

1) ігрових майданчиків (гірки, балансири, гойдалки на пружині, гойдалки, пісочниці, каруселі, розвиваючі елементи, ігрові будиночки, лабіринти, тощо);

2) мотузкових парків та канатних конструкцій;

3) обладнання для спортивних майданчиків;

4) малих архітектурних форм: лавки, огорожі, арки, скриньки, зупинкові павільйони та інші елементи благоустрою території;

5) комплексів для дресирування собак.

Kinderland супроводжує клієнта на всіх етапах від проектування майданчика до фінального монтажу.

3 показові проекти:

1) ігровий комплекс «Фортеця Нормандії» (Одеса).

2) ігровий комплекс "Королівський палац" (Херсон).

3) ігровий комплекс "Галеон" (Харків).

Використовувані матеріали: цілісний металевий профіль, міцні полімери листи ДСП та ін.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Kinderland віддає перевагу простим конструкціям та яскравим різнокольоровим рішенням. Якихось унікальних дизайнерських задумів не зустрічається.

Компанія «Бімбока» виготовляє такі типи обладнання:

- 1) спортивно-ігрові комплекси для дітей різного віку;
- 2) конструкції для воркауту;
- 3) альтанки, навіси, лавки та інші товари для впорядкування території;
- 4) ігрові простори та лабіринти для приміщень;
- 5) інклюзивне встаткування.

«Бімбока» знов-таки забезпечує повний цикл супроводу – від ідеї до реалізації та подальшого обслуговування. Фахівці компанії пропонують можливість виготовити обладнання за кресленнями клієнта, крім комплексів, представлених у каталозі.

3 показові проекти:

- 1) ЖК "Зарічний" (Київ). Ігровий майданчик для дітей молодшого віку.
- 2) ЖК «Петровський квартал» (Київ). Спортивно-ігровий дитячий комплекс.
- 3) "Козацький стан" (Київ). Спортивно-ігровий дитячий комплекс із піщаним містечком.

Використовувані матеріали: деревина, водостійка фанера, нержавіюча сталь, троси з металевими жилами, пластик, оцинкована фурнітура, тощо.

«Бімбока» наголошує на яскравих кольорах і казкових персонажах, які явно зацікавлять маленьких дітей.

Серед продуктів компанії "*Brustyle*":

- 1) дитяче ігрове обладнання (батути, гірки, балансири, альтанки та будиночки, каруселі, гойдалки, інтерактивні панелі, пісочниці, машинки та паровозики);
- 2) домашнє спортивне обладнання та аксесуари;
- 3) паркове обладнання: лави, урни, арки, велопарковки, огорожі;

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 10
Зм.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

- 4) професійні тренажери для вуличного спорту та фітнес-центрів, гімнастичні комплекси;
- 5) військово-спортивне обладнання (смуги перешкод, лази, рукоходи, лабіринти, окопи, стенди для метання ножів та стрільби, штурмові стінки);
- 6) реабілітаційні тренажери.

Компанія також має повний технологічний цикл виробництва, забезпечує сервісний супровід, а також пропонує послуги з механічної обробки металу та фанери.

Три показові проекти:

- 1) дитячий ігровий майданчик з батутами та канатним комплексом (Київ);
- 2) дитячий розважально-спортивний майданчик (Київ);
- 3) ігровий майданчик для дітей молодшого віку (Черкаси).

Використовувані матеріали: МДФ, метал, водостійка фанера, пластик, деревина.

Дизайн ігрових комплексів намагається відповідати сучасним трендам. Натомість компанія віддає перевагу традиційним рішенням високої якості.

Для вибору надійного виробника дитячих майданчиків, важливо розуміти бажаний результат. Деякі з розглянутих компаній створюють майданчики тільки для маленьких дітей, інші спеціалізуються в основному на спортивному сегменті, треті експериментують з дизайном і намагаються створювати кастомізовані конструкції, четверті взагалі пропонують виключно стандартні рішення.

Окрім цього, варто звернути увагу на каталог послуг компанії. Звісно, найкращим рішенням є створення дитячих майданчиків «під ключ», тобто ведення проекту від початку до кінця, встановлення конструкцій та надання гарантійного обслуговування. Ціна помилки при монтажі та виробництві дитячих майданчиків надто велика, щоб можна було доручити цю справу непрофесіоналам.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Існуючі способи вирішення технічної проблеми, їх аналіз і недоліки

Сучасне виробництво є неможливим без промислового моделювання продукції. Поява 3D-технологій дала можливість виробникам суттєво економити матеріали і зменшити фінансові витрати на інженерне проектування. Використовуючи 3D-моделювання, дизайнери-графіки створюють тривимірні зображення об'єктів і деталей, які надалі можна використовувати для створення прототипів об'єкту і прес-форм.

Сучасні програми для інженерної графіки не лише здійснюють різні будівельні розрахунки, але й забезпечують можливість візуалізувати будівельні процеси. Вони відображають не лише можливе навантаження на окремі частини конструкцій, але й уможливають розрахунки різних непередбачуваних явищ, пов'язаних, наприклад, з явищами резонансу при будівництві.

Традиційно, основна увага приділяється програмним комплексам: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw, 3DS Max тощо. Також використовується бібліотека OpenGL для програмування графічних об'єктів за її допомогою. Це дає можливість застосовувати різні підходи до створення геометрії моделі (моделювання за допомогою сплайнів, твердотільне моделювання, моделювання за допомогою NURBS поверхонь, скульптинг, тощо). Серед них варто відзначити методику полігонального моделювання. Значної уваги потребують питання текстурювання моделей та їх анімації, налаштування оптичних властивостей матеріалів, підготовки сцени до рендеру. Крім цього, варто враховувати й системні вимоги до ПК, оскільки більшість редакторів тривимірної графіки вимагають чималих обчислювальних ресурсів комп'ютера.

В останні роки на Заході активно обговорюють питання про занадто безпечні дитячі майданчики. Через гіперопікаючих батьків з ігрових локацій почали зникати елементи ризику. Зникли гойдалки у вигляді шин, турніки, які дозволяли високо залізти, та інше «небезпечне» обладнання. У результаті архітектори, дизайнери та дитячі психологи почали заявляти, що подібні майданчики не сприяють розвитку

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дітей. Більше того, вони збільшують тривожність і виховують невпевнених у собі особистостей із слабким психічним здоров'ям [7-15].

В Україні діє НПАОП 92.7-1.01-06. «Правила будівництва та безпечної експлуатації атракціонної техніки», що встановлює вимоги щодо безпеки обладнання дитячих майданчиків. З 2017 р. триває гармонізація стандартів ДСТУ із європейськими стандартами EN. Наразі діючою є остання редакція ДСТУ EN 1176-1:2019.

У законодавстві прописані абсолютно всі нюанси, які повинні дотримуватися під час створення та встановлення обладнання для дитячих майданчиків. Зокрема, серед правил [16-30]:

1) для дітей різного віку варто облаштовувати окремі локації, або робити зонування на загальному майданчику;

2) важливо, щоб майданчик не був прохідним, знаходився не менше ніж за 1,5 метри від доріг та пішохідних зон, а також знаходився далеко від місць вигулу собак;

3) при проектуванні майданчика важливо врахувати розміщення підземних комунікацій та ландшафт;

4) необхідно забезпечити зони безпеки кожного окремого обладнання на майданчику. Елементи комплексу повинні бути на відстані мінімум 2 м;

5) велике значення має екологія та санітарна безпека майданчика. Ігрова зона не повинна розташовуватись поруч із забрудненими водоймищами, сміттєвими баками, гаражами, тощо. Крім того, для створення обладнання варто використовувати нетоксичні та гіпоалергенні матеріали;

6) устаткування має відповідати загальним вимогам щодо безпеки та відповідати віку дітей. Всі конструкції повинні бути міцними, надійними та стійкими. Не допускаються виступаючі елементи з гострими кроями, проміжками або іншими деталями, які можуть завдати травми. Також важливо, щоб не накопичувалася вода на поверхнях, і обладнання могло швидко просихати після дощу;

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7) важливо зробити спеціальні поручні та огорожі для захисту дітей від падіння. Для дітей до трьох років поручні потрібні і для сходів. Якщо наявне обладнання вище 60 см, необхідно виконати м'яку підлогу на майданчику. Їхня товщина залежить від максимальної висоти конструкцій.

Звичайно, це не всі правила. Окремі вимоги пред'являються до встановлення та обслуговування майданчика. Слід регулярно перевіряти всі кріплення, оновлювати покриття, очищати обладнання, змащувати підшипники, виправляти будь-які дефекти, відновлювати огорожі, тощо. Тобто недостатньо лише встановити дитячий майданчик, навіть і за всіма правилами. Важливо й надалі продовжувати стежити за його безпекою.

1.3 Прогнозування собівартості нової розробки

Для визначення доцільності розробки бази 3D моделей необхідно оцінити орієнтовну собівартість розробки та можливі витрати [31]. Ця інформація необхідна як розробникам, так і потенційним покупцям бази.

Собівартість одиниці нової продукції можна оцінити за формулою:

$$S = \frac{B_n \cdot K_H \cdot 100\%}{П\%} \text{ [грн]}, \quad (1.1)$$

де B_n – вартість однієї з статей прямих витрат, грн;

$П$ – вага однієї з статей прямих витрат, %;

K_H – коефіцієнт, який враховує особливості нової розробки, $K_H = 1 \div 1,2$.

$$S = \frac{10491,36 \cdot 1,2 \cdot 100\%}{49} = 26228,4 \text{ (грн)}.$$

Величина капітальних вкладень (K) розраховується за формулою:

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K = B \cdot A \cdot S \text{ [грн]}, \quad (1.2)$$

де B – коефіцієнт витрат на нову розробку: $B \approx 1,1 \div 1,8$;

A – коефіцієнт прогнозованого прибутку: $A \approx 1,5 \div 2$;

S – собівартість нової розробки.

$$K = 1,2 \cdot 1,8 \cdot 26228,4 = 56653,34(\text{грн}).$$

Величина експлуатаційних витрат за 1 рік може оцінюватись за формулою:

$$E = k \cdot A \cdot S \cdot \beta \text{ [грн/рік]}, \quad (1.3)$$

де k – коефіцієнт амортизації: $k = (0,2 \div 0,4)$.

A – коефіцієнт прогнозованого прибутку: $A \approx 1,5 \div 2$;

S – собівартість нової розробки, грн;

β – час, витрачений працівником на виконання робіт із застосуванням розробленої бази моделей: $\beta = 0,10 \div 0,18$.

$$E = 0,4 \cdot 1,8 \cdot 26228,4 \cdot 0,12 = 2266,13(\text{грн}).$$

Отже, враховуючи проведені розрахунки, можливим стає висновок, що необхідність формування бази даних моделей та інструментів для конструювання є актуальним та доцільним, що підтверджується прогнозними розрахунками.

Для визначення трудомісткості розроблення бази моделей необхідно побудувати таблицю вхідної інформації (таблиця 1.1) на основі [32-40]:

- кількості макетів вхідної інформації;
- кількості форм вихідної інформації;
- новизни задачі (A – передбачається використання принципово нових методів розробки);
- складності алгоритму (алгоритм моделювання систем і об'єктів);
- складності організації контролю інформації;

- виду використовуваної інформації (перемінна інформація);
- мови програмування;
- можливості використання стандартних модулів, типових програм, пакетів прикладних програм.

Таблиця 1.1 – Вхідна інформація для визначення трудомісткості бази даних

Найменування	Ступінь новизни	Складність алгоритму	Вид інформації	Кількість макетів вхідної інформації	Кількість макетів вихідної інформації	Мова програмування
Параметр	A	A	ПП	3	5-6	Висока
Нормативні дані визначені на основі вхідної інформації						
	28		$k_{стан.}$	$N_{час} - 98$		$k_m - 1$
			- 0,6	$k_{скл} - 1,08$		

Детальний розрахунок трудомісткості бази моделей можна визначити за формулою:

$$T_{заг} = N_{час} \cdot k_{скл} \cdot k_m \cdot k_{станд} \cdot k_{станд\ ПП} \text{ [людино дні]}, \quad (1.4)$$

де $N_{час}$ – норма часу, людино-дні;

$k_{скл.}$ – коефіцієнт складності контролю інформації (1,08);

k_m – коефіцієнт використання мови програмування (для мови програмування високого рівня дорівнює 1);

$k_{станд.}$ – коефіцієнт застосування стандартних пакетів програм ($k_{станд.} = 0,6 - 0,8$);

$k_{станд.ПП}$ – коефіцієнт розроблення стандартного програмного забезпечення (1,2-1,6).

Отже:

$$T_{\text{заг}} = 98 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 1,2 = 94 \text{ (людино дні)}.$$

У фонд основної заробітної плати враховується заробітна плата в межах встановлених норм за тарифом [10].

$$ЗП_{\text{осн}} = T_{\text{с.год}} \cdot \Phi_{\text{вр}} \cdot P_{\text{ш}} \text{ [грн]}, \quad (1.5)$$

$$ЗП_{\text{осн}} = 62,44 \cdot 168 \cdot 1 = 10491,36 \text{ (грн)}.$$

Фонд додаткової заробітної плати включає в себе різні види доплат, суму нарахованої премії тощо. Розміри цих доплат встановлюються відповідними законодавчо-нормативними актами, а розмір премії – діючим на підприємстві колективним договором.

За високу професійну майстерність робітникам встановлюються диференційовані надбавки залежно від тарифного розряду.

В середньому відсоток надбавки визначається за формулою:

$$B_{\text{пр.м}}^{\text{с}} = \frac{\sum B_{\text{пр.м}}^i \cdot P^i}{P_{\text{ш}}} [\%], \quad (1.6)$$

де $B_{\text{пр.м}}^i$ – відсотки надбавки за професійну майстерність для i -го розряду, %:

$$B_{\text{пр.м}}^{\text{с}} = \frac{20 \cdot 1}{1} = 20,0\%$$

Сума надбавки за професійну майстерність визначається за формулою

$$H_{\text{пр.м}} = \frac{B_{\text{пр.м}}^{\text{с}}}{100} \cdot ЗП_{\text{осн}} \text{ [грн]}, \quad (1.7)$$

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{\text{пр.м}} = \frac{20,0}{100} \cdot 10491,36 = 2098,24 \text{ (грн).}$$

За інтенсивність праці встановлюють доплату у розмірі 12% до тарифної ставки (посадового окладу):

$$D_{\text{ін.пр}} = \frac{12}{100} \cdot ЗП_{\text{осн}} \text{ [грн]}, \quad (1.8)$$

Суму доплат за інтенсивність праці визначаємо за формулою:

$$D_{\text{ін.пр}} = \frac{12}{100} \cdot 10491,36 = 1258,96 \text{ (грн).}$$

Преміювання здійснюється згідно з умовами колективного договору, діючого на підприємстві. Премії можуть бути нараховані за дострокове виконання і перевиконання плану, за підвищення якості робіт, за суттєву економію матеріалів, за зниження трудомісткості робіт тощо. Сума премії розраховується за формулою:

$$СП = \frac{ВП}{100} \cdot ЗП_{\text{осн}} \text{ [грн]}, \quad (1.9)$$

де ВП – відсоток, винесений на премію, %.

Згідно із Колективним договором, діючим на підприємстві, преміювання працівників здійснюється у розмірі 10-50% від основної заробітної плати:

$$СП = \frac{27}{100} \cdot 10491,36 = 2832,66 \text{ (грн).}$$

Додаткова заробітна плата включає в себе усі види надбавок, доплат, що прийняті на підприємстві, та суму нарахованої премії:

$$ЗП_{\text{дод}} = D_{\text{ін.пр}} + H_{\text{пр.м}} + СП \text{ [грн]}, \quad (1.10)$$

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ЗП_{\text{дод}} = 2098,24 + 1258,56 + 2832,66 = 6189,46 (\text{грн}).$$

Плановано фонд оплати праці складають фонд основної заробітної плати та фонд додаткової заробітної плати:

$$\text{ФОП} = ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{дод}} [\text{грн}], \quad (1.11)$$

$$\text{ФОП} = 10491,36 + 6189,46 = 16680,82 (\text{грн}).$$

Єдиний соціальний внесок розраховується за формулою

$$В_{\text{ЄСВ}} = \frac{ВВ_{\text{ЄСВ}}}{100} \cdot \text{ФОП} [\text{грн}], \quad (1.12)$$

де $ВВ_{\text{ЄСВ}}$ – відсоток відрахувань єдиного соціального внеску, %.

$$В_{\text{ЄСВ}} = \frac{22}{100} \cdot 16680,82 = 3669,78 (\text{грн}).$$

Складемо кошторис капітальних витрат на створення бази 3D моделей – таблиця 1.2, рисунок 1.1.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 – Кошторис витрат на створення бази даних

Статті витрат	Умовне позначення	Сума, грн	Структура, %
Заробітна плата основна	$ЗП_{осн}$	10491,36	47,8
Заробітна плата додаткова	$ЗП_{дод}$	6189,46	28,2
Нарахування на заробітну плату єдиного соціального внеску	$В_{ЄСВ}$	3669,78	16,7
Амортизаційні відрахування	A_A	169,4	0,8
Витрати на електроенергію	B_c	151,28	0,7
Загальновиробничі витрати	$B_{зг}$	1258,96	5,8
Разом		21930,24	100

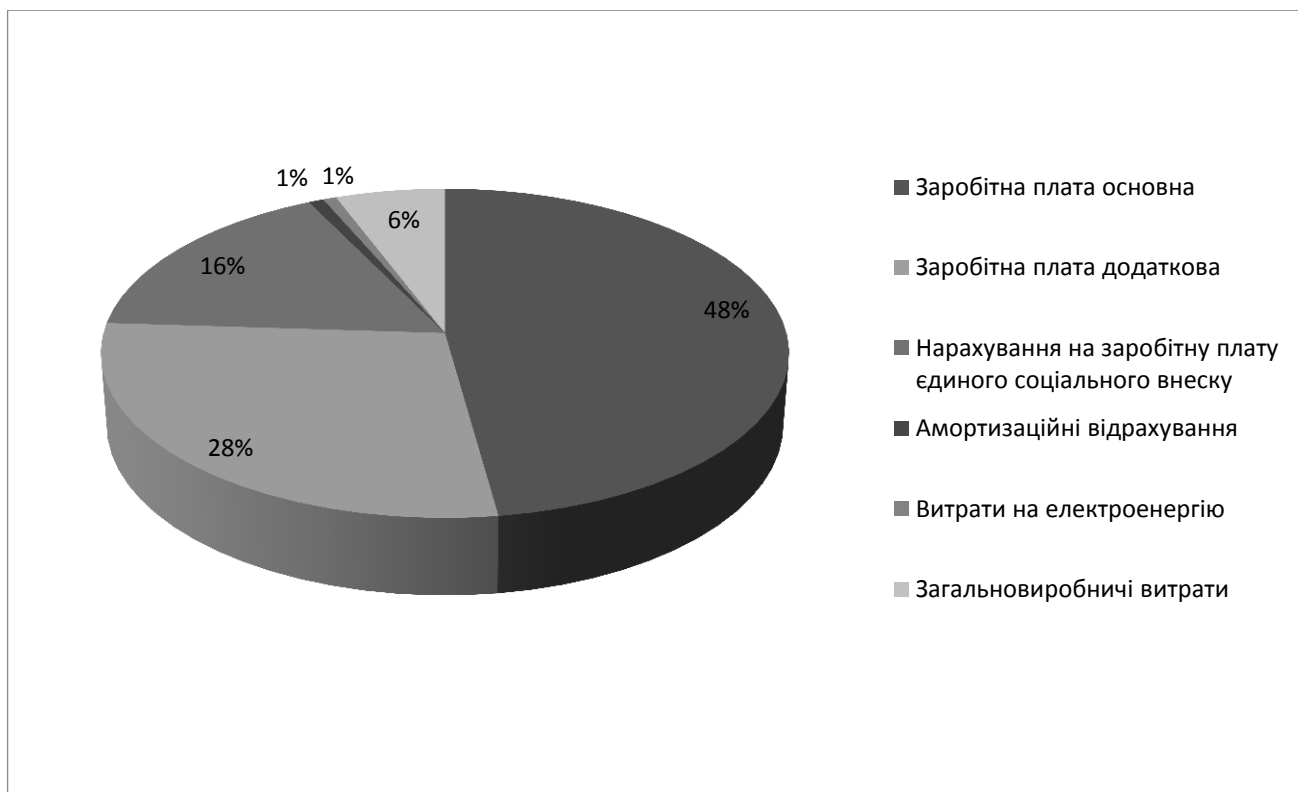


Рисунок 1.1 – Структура капітальних витрат на розробку програмного продукту

Складемо кошторис експлуатаційних витрат на створення бази 3D моделей – таблиця 1.3, рисунок 1.2.

Таблиця 1.3 – Кошторис експлуатаційних витрат

Статті витрат	Умовні позначення	Сума грн	Структура, %
Заробітна плата обслуговуючого персоналу	З _{обс}	6307,2	57,6
Додаткова заробітна плата	З _д	630,72	5,7
Нарахування на заробітну плату	Н _{ссв}	1526,34	13,9
Амортизаційні відрахування для програмного продукту	А	657,9	6,0
Витрати на поточний ремонт комп'ютерної техніки	Р	954,51	8,7
Витрати на електроенергію	В _с	139,34	1,2
Інші витрати	І _в	715,2	6,5
Разом	Е ₂	10931,13	100

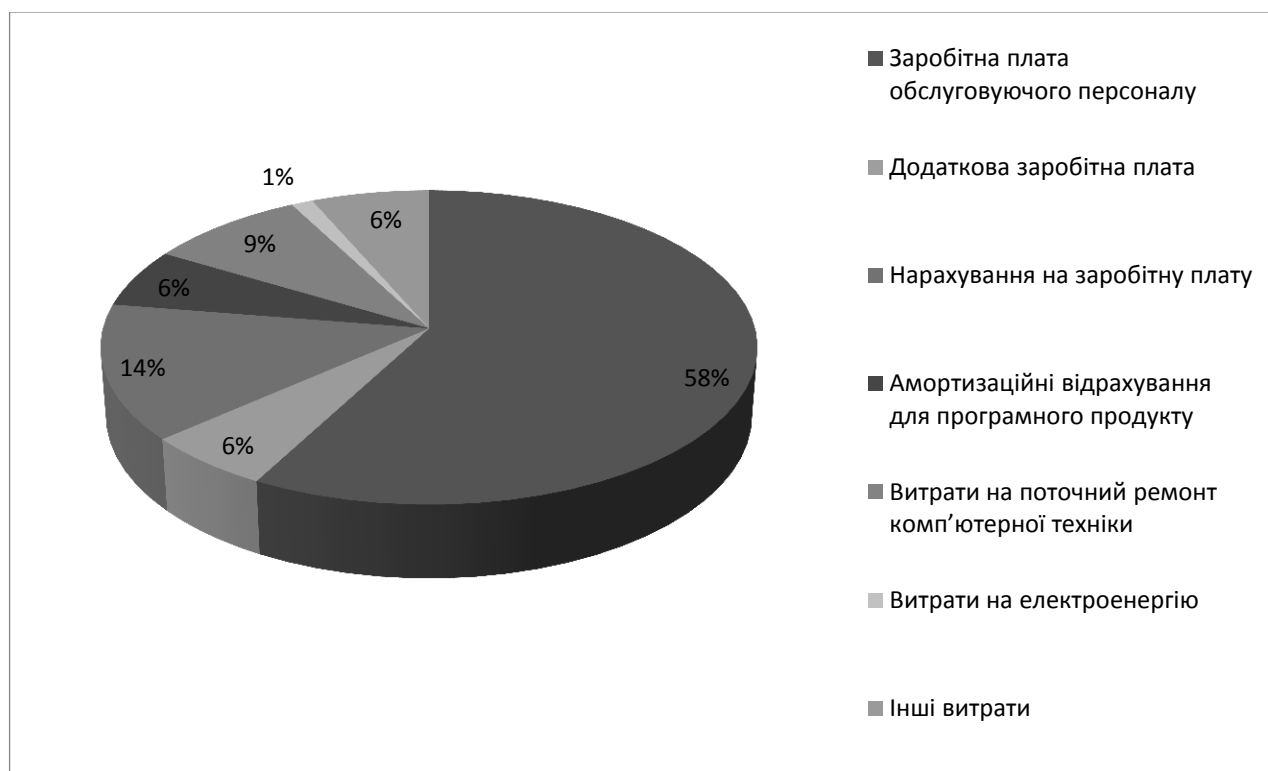


Рисунок 1.2 – Структура експлуатаційних витрат

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Отже, проведені розрахунки показали, що технологія розробки бази 3D моделей відповідає оптимальному рівню витрат, а розроблюваний продукт буде економічно доцільним та конкурентоспроможним.

1.4 Висновки. Постановка задачі

Використання тривимірного моделювання у візуальному середовищі графічних пакетів суттєво спрощує задання візуального представлення геометричних об'єктів. Так, конструкторська діяльність стає широко використовуватись у різних галузях бізнесу та стає привабливішою для молоді.

Сучасне виробництво вимагає промислового моделювання продукції. Поява 3D-технологій надала виробникам можливість суттєвого зменшення фінансових витрат на інженерне проектування та значної економії матеріалів.

Враховуючи проведені розрахунки, можливим стає висновок, що необхідність формування бази даних моделей та інструментів для конструювання є актуальним та доцільним, що підтверджується прогнозними розрахунками.

Проведені розрахунки показали, що технологія розробки бази 3D моделей відповідає оптимальному рівню витрат, а розроблюваний продукт буде економічно доцільним та конкурентоспроможним.

В кваліфікаційній роботі слід розв'язати наступну задачу: розробити базу моделей та інструмент збереження і відкривання конструктора дитячих майданчиків, а саме: 3D моделі, матеріали для них, а також необхідні модулі для можливості збереження та відкривання конструктора. Слід також розглянути процес створення моделей та матеріалів, реалізація модулів.

Об'єктом дослідження є процес 3D-конструювання дитячих майданчиків.

Предметом дослідження є база 3D-моделей дитячих майданчиків.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ 3D-МОДЕЛЕЙ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ

2.1 Характеристики конструкторів дитячих майданчиків

Розробляючи дитячі майданчики, конструктори повинні враховувати усі норми та вимоги стандартів, особливості малюків різного віку, інтереси хлопців та побажання замовника. Будь-який ігровий комплекс повинен мати такі переваги:

1) безпека. Спортивний інвентар, тренажери, гойдалки, гірки, ігрові сітки, каруселі - все це максимально адаптовано для дитячого віку (малюків до 3-х років, дітей віком 3-6 років, дітей середнього віку 7-14 років). Вироби не мають гострих кутів, відрізняються атравматичності, зібрані з надійними кріпленнями;

2) привабливий дизайн, що підвищує настрій, покращує ландшафт. Дитячі спортивні майданчики, ігрові комплекси мають яскраве забарвлення, яке неодмінно порадує вашу дитину;

3) універсальність. Різні моделі можна встановлювати як у дворі багатоповерхового чи приватного будинку, так і на території дачі, парку розваг, літнього табору;

4) довговічність. Для виготовлення моделей використовуються високоякісний метал, зносостійке фарбування порошковим напиленням;

5) екологічність. Дитячі ігрові майданчики створюються без застосування токсичних матеріалів, не надають шкідливого на людини, довкілля.

Головні особливості дитячих спортивних майданчиків:

1) відповідність ігрових конструкцій віку дітей. Це можуть бути пісочниці та гойдалки для малюків, дитячі спортивні майданчики для дітей старшого віку;

2) функціональність. Обладнання для розваги та гри має сприяти не тільки підвищенню настрою та приємному проведенню часу, але й надавати позитивний вплив на фізичний розвиток дітей;

3) стійкість конструкцій щодо механічних пошкоджень, кліматичних агресій. Якість виробів залежить від товщини та виду металу, способу обробки,

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технології фарбування поверхонь. Чим вища якість, тим краще дитячий спортивний майданчик захищений від негативного впливу вулиці.

Критерії, які експерти рекомендують врахувати, обираючи дитячий ігровий комплекс:

- 1) якість матеріалів та фурнітури;
- 2) дизайн;
- 3) вікова категорія;
- 4) габаритні розміри кожної конструкції;
- 5) функціональність;
- 6) комплектація.

3D Конструктор має бути зроблений на основі движка, який відповідає за візуалізацію 3D об'єктів на екрані. Особливістю цього движка є те, що не потрібно встановлювати додаткові модулі або розширення для браузера, щоб переглядати 3D моделі. 3D моделі виробів повинні завантажуватися в кеш на комп'ютер користувача, після чого за допомогою скриптів з сервера відбувається взаємодія з моделями. Це зумовлює деякі особливості роботи з конструктором.

Оскільки моделі повинні бути зроблені з високою деталізацією і гарною якістю, деякі з них дуже багато "важать" (до 40-50 МБ), в результаті, перш ніж він з'явиться на екрані, необхідно дочекатися його завантаження в кеш браузера.

Чим більший майданчик і моделей на ньому – тим вимогливіший конструктор до системних вимог комп'ютера. Саме тому розмір майданчика обмежений 50x50 м, оскільки велика кількість виробів на величезному майданчику просто не завантажиться. Чим більший майданчик і чим більше в ньому «важких» моделей, тим довше він вантажиться і повільніше керується.

Отже, конструктор дитячих майданчиків повинен мати наступні характеристики:

- 1) зручний інтерфейс;
- 2) створення моделі не повинно вимагати наявності спеціальних навичок;
- 3) можливість задання розміру та форми дитячого майданчика;

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 4) виконання моделей у потрібному масштабі та необхідній перспективі;
- 5) пошук та підбір необхідних комплексів та моделей;
- 6) можливість збереження готових проектів;
- 7) можливість формування «виду згори» проекту;
- 8) збереження створеного проекту в різних растрових форматах;
- 9) можливість відправляти заявку.

2.2 Аналіз редакторів для 3D моделювання

3D моделювання – є дуже популярним і багатозначним напрямком в комп'ютерній індустрії на сьогодні. Віртуальні моделі стали невід'ємною частиною сучасного виробництва. Величезна кількість виробництв, зокрема, й виробництво медіа-продукції, вже неможливе без використання анімації та комп'ютерної графіки. Звичайно ж, для різноманітних завдань в цій галузі передбачені і специфічні програми.

Основні функції і можливості 3D програм:

- моделювання тривимірної графіки – створення тривимірних моделей сцени і 3D проектів в ній;
- обробка та редагування зображень;
- рендеринг – побудова проекції моделі;
- моделювання інтер'єру, дизайн одягу, взуття;
- створення ігор і 3D моделей для них;
- рендер отриманого зображення.

Нижче представлені різноманітні програми 3D-моделювання різними мовами, різної складності і спрямованості.

Найпопулярнішою програмою в середовищі 3D-моделювання залишається Autodesk 3DS Max – найпотужніший, універсальний та функціональний додаток для тривимірної графіки. Це стандарт, під який розроблено величезну кількість

готових 3D-моделей, випущено безліч додаткових плагінів, відзняті гігабайти авторських курсів і відео уроків (рисунок 2.1).

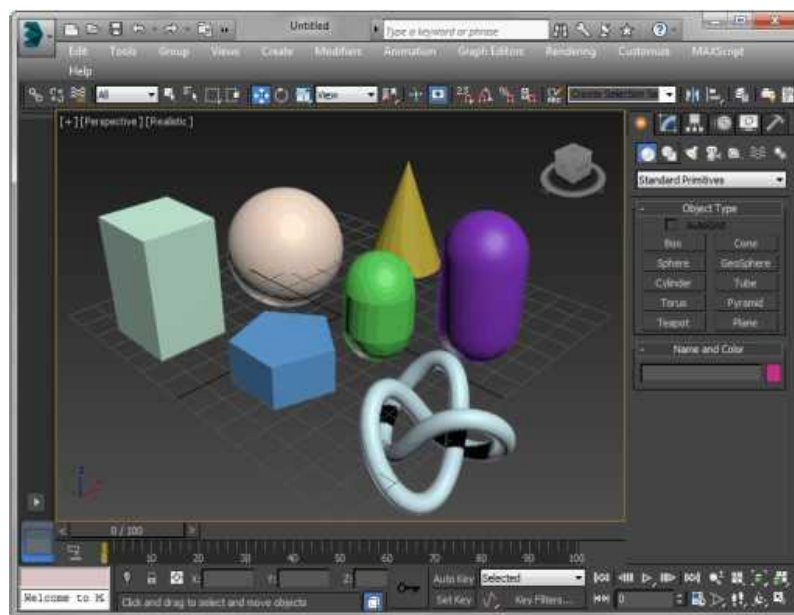


Рисунок 2.1 – Головне вікно Autodesk 3DS Max

Програма може використовуватися у всіх галузях, починаючи зі створення мультфільмів та анімаційних відеороликів і до архітектури та дизайну інтер'єрів. Autodesk 3DS Max є ідеальним для статичної графіки. Він допомагає швидко і технологічно створювати реалістичні картинки інтер'єрів, окремих предметів, екстер'єрів. Більшість розроблених 3D-моделей створюються саме в форматі 3DS Max.

Для віртуальних скульпторів-початківців ідеально підійде програма Sculptris (рисунок 2.2). Вона допомагає користувачу зануритись у захоплюючий процес ліплення персонажа або скульптури. Можливості Sculptris в цілому є достатніми, але не є вичерпно повними. Результат роботи в цій програмі – це, як правило, одиночна модель, яка буде використовуватися при роботі в інших програмах.



Рисунок 2.2 – Головне вікно Sculptris

CINEMA – програма, яка позиціонується як конкурент Autodesk 3DS Max. CINEMA має ідентичний набір функцій, але відрізняється логікою роботи і способами виконання операцій, що може створити незручності для тих, хто вже звик працювати з 3D MAX і хоче користуватися перевагами CINEMA (рисунок 2.3).

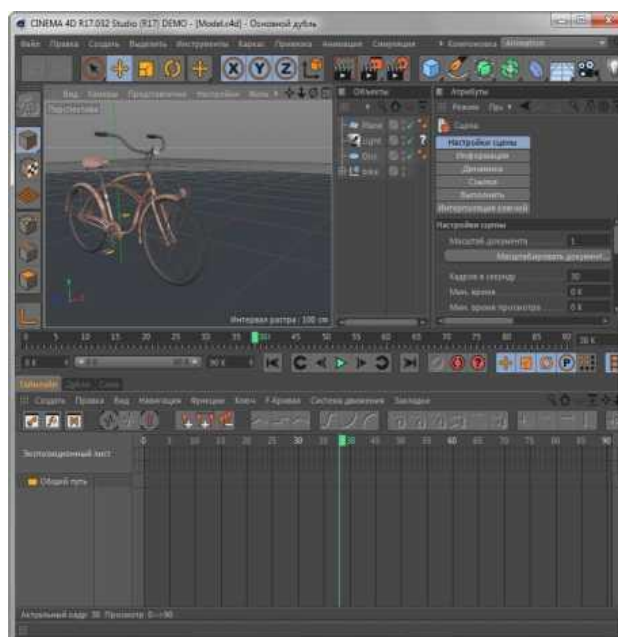


Рисунок 2.3 – Головне вікно CINEMA

Для будівельного, промислового та інженерного проектування застосовується найпопулярніший пакет – AutoCAD компанії Autodesk. Програма (рисунок 2.4) має потужний функціонал для двовимірного креслення, а також забезпечує можливість проектування тривимірних деталей різних складності та призначення.

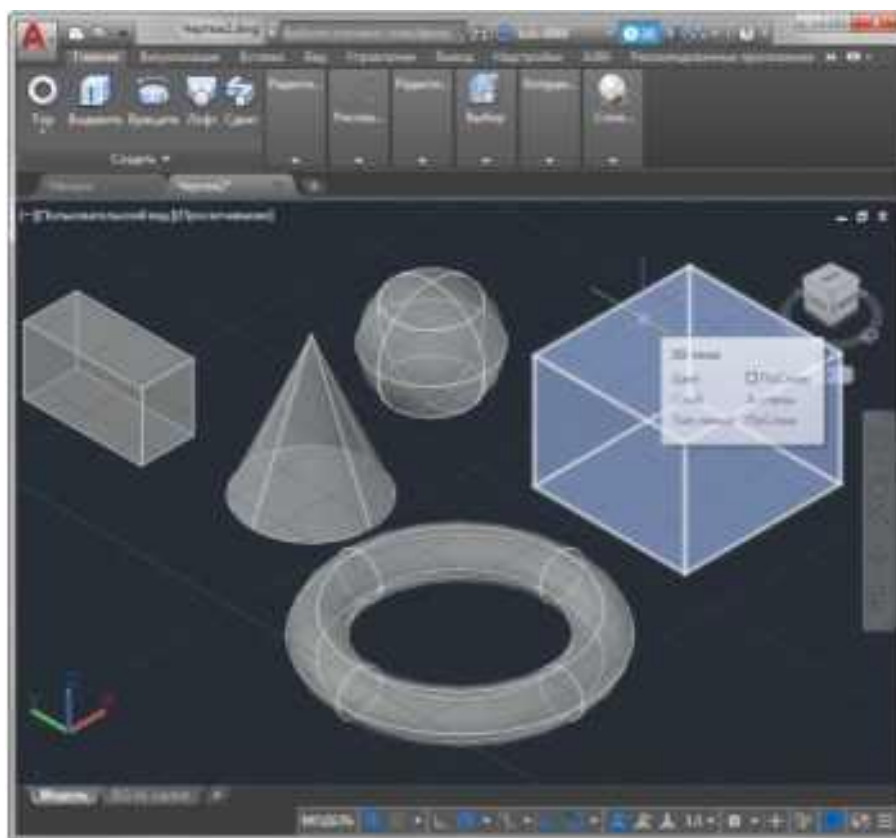


Рисунок 2.4 – Головне вікно AutoCAD

Sketch Up – програма для дизайнерів і архітекторів, що використовується для швидкого створення тривимірних моделей конструкцій, будівель, предметів, і інтер'єрів. Користувач може втілити свій задум досить точно та інтуїтивно зрозуміло завдяки доступній візуалізації. Взагалі Sketch Up є найпростішою програмою для 3D моделювання (рисунок 2.5).

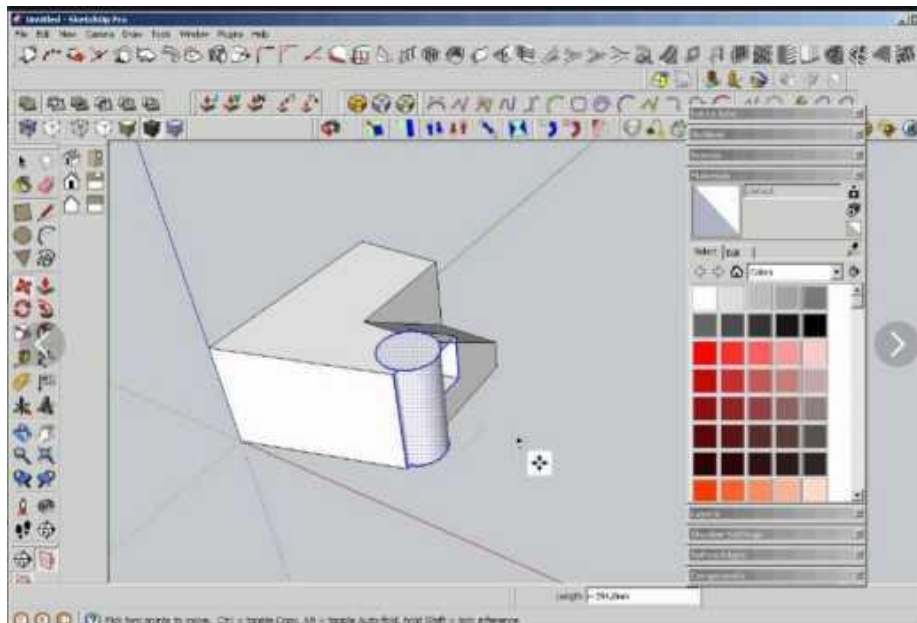


Рисунок 2.5 - Головне вікно Sketch Up

Безкоштовна програма Blender є дуже потужним і багатofункціональним інструментом для роботи з тривимірною графікою (рисунок 2.6). Ця програма є цілком прийнятною як для створення 3Д-моделей, так і для розробки відеороликів і мультфільмів.



Рисунок 2.6 – Приклад роботи в додатку Blender

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

IClone – програма, призначена для швидкого створення реалістичних анімацій. Маючи велику та якісну бібліотеку примітивів, користувач може ознайомитися з процесом створення анімації і отримати свої перші навички. Ця програма підходить для початкового опрацювання фільму на етапах ескізування (рисунок 2.7).

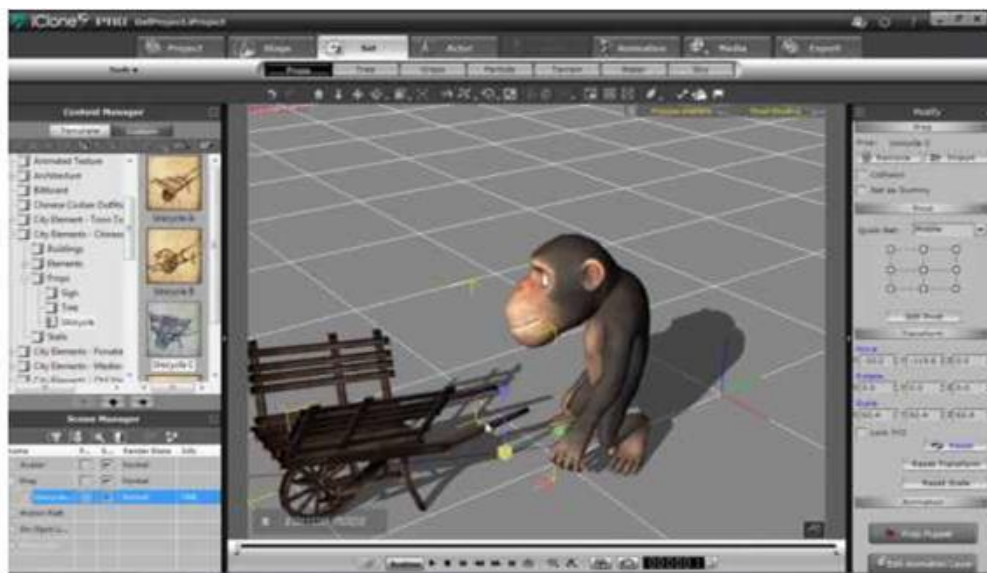


Рисунок 2.7 – Головне вікно IClone

До речі, це одна з небагатьох анімаційних програм, що працює в режимі реального часу за принципом «WYSIWYG», в якій аніматори можуть одразу бачити результати своєї роботи. Додаток включає в себе: імпорт стандартних 3D типів файлів; повну скелетну і лицьову анімацію людини і тварин; можливості редагування і злиття рухів; імпорт моделей з Google 3D Warehouse; застосування стандартного захоплення руху файлів.

Ще однією нескладною програмою для 3D-моделювання квартири є Sweet Home 3D. Навіть новачок зможе швидко отримати ескізний проект свого житла – намалювати стіни квартири, розташувати вікна, двері, меблі, нанести текстури.

Sweet Home 3D – програма для проектів, де не потрібна реалістична візуалізація і не вимагаються авторські та індивідуальні 3D-моделі (рисунок 2.8). Побудова моделі квартири ґрунтується на вбудованих бібліотечних елементах.

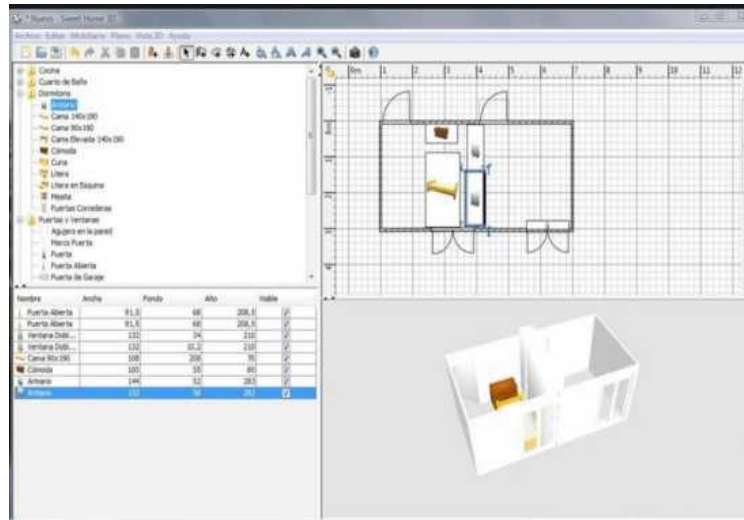


Рисунок 2.8 – Приклад роботи в додатку Sweet Home 3D

NanoCAD є надто урізаною і переробленою версією AutoCAD (рисунок 2.9). Звичайно ж, NanoCAD не має навіть близького набору можливостей свого прабатька, але може використовуватись для вирішення невеликих завдань, пов'язаних з двовимірними кресленнями.

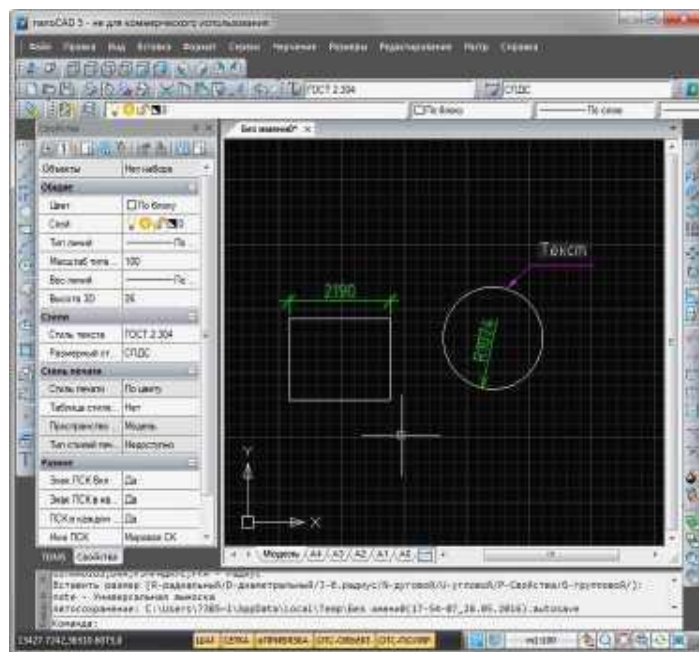


Рисунок 2.9 – Приклад роботи в додатку NanoCAD

Функції тривимірного моделювання теж забезпечуються, але вони швидше формальні, тому не розглядаються як повноцінні 3D-інструменти.

CINEMA має серед своїх переваг демократичну ціну. Порівняно з іншими програмами, даний редактор має при цьому якість на вищому рівні, ніж інші аналоги, які мають аналогічну ціну. Це по суті альтернативний варіант редактора тривимірної графіки.

Редактор має можливість створення анімації (навіть персонажа), можливість роботи з частинками, зручні інструменти для моделювання, потужну систему для фотореалістичної візуалізації. Даєм можливість скористатися такими ефектами, як повна освітленість (наприклад, просвічування свічкового воску).

CINEMA є найкращим серед усіх конкурентів, оскільки надає можливості швидкого і якісного моделювання. Програма має унікальні алгоритми візуалізації (рендеринга). Широко використовується фахівцями в областях архітектури і дизайну, створення інтерактивного контенту, ігор, кіно, анімації, наукових досліджень, інжинірингу, бродкастингу, навчальних систем.

CINEMA чудово підходить і для розроблення ігор: має весь необхідний інструментарій, а анімаційні заставки виходять чудовими.

3DS Max – повнофункціональна професійна програма для роботи з тривимірною графікою. 3DS Max давно і заслужено став галузевим стандартом, а область його застосування – величезна і багатогранна. Програма знайшла своїх численних прихильників по всьому світу – від новачка до професіонала кіноіндустрії.

Масштабованість і модульна структура дозволяють отримати кінцевий результат буквально за кілька годин. Професіоналу ж надані необмежені інструменти для творчого пошуку і вдосконалення. Моделлер 3DS Max у своєму розпорядженні має великі засоби для створення різноманітних за формою і складністю тривимірних комп'ютерних моделей об'єктів навколишнього світу з використанням різноманітних технік і механізмів.

Моделювання на основі стандартних об'єктів, в основному, є основним методом, який є відправною точкою для створення об'єктів складної структури, що пов'язано з використанням примітивів як елементарних частин складових

об'єктів. Кожен примітив має набір параметрів, що однозначно визначають форму тривимірного тіла. Після створення об'єкта параметри змінюються так, що це ментально відбивається на зовнішньому вигляді об'єкта. Переважна більшість параметрів можуть бути згодом анімовані.

Кінцевий результат – графічний файл зображення. Динамічна сцена має на виході анімаційну послідовність, де кожен кадр відображає зміни, що відбувалися з об'єктами сцени.

Створення геометрії тіла – це один з основних етапів роботи, який характеризується вимогами мати значні навички та знання основних команд та інструментів. Враховується саме геометрія тіл, а не фізичні властивості або взаємодії тіл. Фізичні властивості та взаємодії лише імітуються.

Наступний етап полягає в налаштуванні візуальних характеристик сцени. Наявність рефлексних джерел світла, яскравість і тон основного і допоміжного освітлення, глибина і різкість тіней та інші параметри задаються за допомогою спеціальних службових об'єктів – джерел світла. Знімальні камери повинні керувати розміром кадру, перспективою, кутом зору і повороту. Висота точки розташування спостерігача визначає так званий «ефект присутності» – вид з висоти людського зросту або «пташиного польоту» задає «настрій» глядачу. Реальність одержаної картинки значною мірою залежить від матеріалів, що використовуються, і від текстурних карт, які були застосовані. Параметри редактора матеріалів мають необмежені можливості в налагодженні фотореалістичності сцен, наближаючи отримане зображення до реального світу.

Потужний механізм управління рухом окремих об'єктів та цілих потоків і груп, дозволяє отримувати справжню достовірність, яка наближає модельовану імітацію до реальних кадрів, які надає відеокамера. Уповільнення і прискорення, масштабування часових проміжків, цикли і повтори дають гнучкий інструмент для користувача при керуванні анімацією.

Налаштування параметрів, що регулюють якість одержаної «картинки», додавання спеціальних ефектів, формат і тип генерування кадрів, безпосередньо

залежить від складності сцени, матеріалів, що використовуються, і від комп'ютера, на якому відбувається налаштування

3DS Max має велику бібліотеку тривимірних об'єктів зі стандартними та розширеними примітивами. Прості геометричні форми вимагають взагалі лічені секунди – слід лише вибрати необхідну модель і задати необхідні параметри (довжина, висота, радіус і т.д.)

Інструменти для роботи зі сплайнами допомагають виконувати моделювання на основі сплайнів. Зручною є робота з інструментами для створення поверхонь Безье, а також з командами для полігонального моделювання. Роботу зі складними поверхнями полегшує можливість редагування сітчастих поверхонь на різних рівнях, що дозволяє домогтися максимальної наочності в їх уявленні. Модифікатори з легко налаштованими параметрами допоможуть втілити в реальність будь-які найсміливіші ідеї при роботі з геометрією моделі.

Редактор матеріалів 3DS Max служить для створення і налаштування властивостей матеріалів. Схожість з об'єктами реального світу можна отримати в процесі візуалізації. Доступна можливість використовувати як вбудований в 3DS Max візуалізатор, так і сторонні візуалізатори, створені незалежними розробниками.

Постійно удосконалюються функціональні можливості програми, що забезпечує втілення найрізноманітніших ідей у життя з меншими витратами часу і з більшою якістю. Розширюються стандартні бібліотеки. З'являються нові спеціалізовані функції моделювання, які роблять роботу в 3DS Max більш ефективною.

Чимала увага приділяється розвитку інструментарію для роботи з анімацією. Ключові кадри, обмежена анімація, процедурна анімація – це далеко неповний список всіх можливих варіантів, як змусити об'єкти рухатися. Створення швидкої анімації двоногих істот, управління скелетною деформацією, управління фізичними силами, створення поведінкової моделі натовпу – корисні

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 34
Зм.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

функції, які уможлиблюють втілення найсміливіших ідей дизайнера в анімації та візуалізації.

3DS Max має модулі для роботи з різними системами частинок. Управління їх характеристиками і динамікою здійснюється на основі реальних фізичних законів. Саме ж середовище 3DS Max дає можливість моделювати персонажів та створювати реалістичні предмети одягу, анімувати будь-які об'єкти одягу, створювати необхідні візуальні ефекти (створення ефекту мокрого або липкого одягу, складок і деформацій на згинах, різних механічних пошкоджень).

Будь-яку сцену анімації можуть супроводжувати звукові ефекти, до того ж програма підтримує різні формати звуку.

До засобів досягнення високої якості зображення належать метод трасування променів, який дозволяє створювати реалістичне відображення і заломлення світла; можливості створення атмосферних ефектів; ефекти можливості передачі фотореалістичного освітлення та створення природного освітлення.

Провівши аналіз лідерів у сфері 3D моделювання, було прийнято рішення використовувати 3DS Max. Основними причинами були великий інструментарій для роботи, а також повнофункціональна безкоштовна студентська версія програми.

2.3 Дослідження мов програмування та середовищ розроблення

ActionScript – це засіб об'єктно-орієнтованого програмування, і офіційна мова платформи Adobe Flash, застосовувана заради створення додатків і керованого за допомогою сценаріїв мультимедійного вмісту для відтворення в клієнтських середовищах виконання Flash (наприклад, в додатку Flash Player).

Спочатку ActionScript замислювався як простий інструмент для управління анімацією, але з часом перетворився на повноцінний мову програмування, яка

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сьогодні використовується для створення різноманітного вмісту та програм для мережі Інтернет, мобільних пристроїв і персональних комп'ютерів.

Основоположні принципи, закладені в ActionScript, роблять його зручним засобом вирішення різноманітних завдань для програмістів, які працюють в різних сферах, і розробляють різні додатки. Наприклад, аніматору потрібно написати всього кілька рядків коду на мові ActionScript, щоб зупинити відтворення анімації. Дизайнеру інтерфейсу потрібно кілька сотень рядків коду, щоб додати інтерактивність в інтерфейс мобільного телефону. А за допомогою декількох тисяч рядків коду ActionScript розробник додатків може створити повноцінну програму для читання електронної пошти в веб-браузері або автономно.

ActionScript як мова з'явилася з виходом п'ятої версії мультимедійної платформи Macromedia Flash (пізніше Adobe Flash), яка стала першим програмованим на ActionScript середовищем розробки. Перша реалізація мови називалася ActionScript 1.0 Flash 6 і була прототипною мовою програмування, тобто були реалізовані всі три принципи об'єктно-орієнтованого програмування. У 2004 році компанія Macromedia представила нову версію ActionScript 2.0 разом з виходом оновленої середовища Flash 7, в якій було запроваджено суворе визначення типів і засноване на класах програмування. Ця мова є надбудовою над ActionScript 1.0. Перевірка типів і робота з ієрархією класів здійснюється під час компіляції, яка закінчується генерацією байткода, так само, як і в ActionScript 1.0.

У 2006 році вийшла остання на сьогоднішній день версія мови – ActionScript 3.0 – в середовищі програмування Adobe Flex (технологія для прискорення і спрощення розробки веб-додатків), а пізніше в Adobe Flash 9. ActionScript 3.0 являє собою, в порівнянні з попереднім ActionScript 2.0, якісно нову мову. Вона використовує нову віртуальну машину AVM 2.0 і, замість колишнього формального синтаксису класів, представляє можливість справжнього класового об'єктно-орієнтованого програмування. ActionScript 3.0 забезпечує зростання швидкості обробки інструкцій, в порівнянні з попередніми версіями ActionScript,

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до семисот разів. ActionScript 3.0 дозволяє працювати з бінарними даними, з BitMap, що так само забезпечує відмінний приріст продуктивності. За допомогою динамічної трансляцією коду (JIT – технологія компіляції байт-коду в машинний код безпосередньо під час роботи програми), ActionScript 3.0 за швидкістю продуктивності наблизився до таких мов програмування, як Java і C#. З виходом ActionScript 3.0 структура мови ускладнилася, з'явилися пакети і нові типи даних. І хоча всі ці нововведення спричинили значне збільшення коду, з'явилося безліч нових можливостей цієї мови програмування. Ось деякі з них:

- першокласна підтримка найбільш поширених об'єктно-орієнтованих конструкцій, наприклад, класів, об'єктів і інтерфейсів;
- однопоточна модель виконання коду;
- перевірка типів на етапі виконання;
- додаткова перевірка типів на етапі компіляції;
- динамічні можливості, що дозволяють, наприклад, створювати нові методи-конструктори і змінні на етапі виконання;
- виключення, що генеруються на етапі виконання;
- підтримка мови XML в якості одного з вбудованих типів даних;
- пакети для організації бібліотек коду;
- простір імен для уточнення ідентифікаторів;
- регулярні вирази.

Програмне забезпечення Adobe Flash Builder (раніше – Flex Builder) – це інтегроване середовище розробки багатofункціональних міжплатформених інтернет-додатків (RIA), яка використовує відкрите середовище Flex. Рішення Adobe Flash Builder, створене на базі Eclipse, дозволяє створювати настільні, мобільні і web-додатки з більш високою продуктивністю і скорочує час розробки.

Інтерфейс Adobe Flash Builder наведено на рисунку 2.10.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- змінні оболонки і стилі – налаштовується зовнішній вигляд програми за допомогою редакторів графічних властивостей CSS. Задаються типові властивості і видно результат в режимі «Дизайн»;
- інтеграція із засобами проектування Adobe Creative Suite – імпортуються елементи проекту, створені в програмах Adobe Flash Professional, Illustrator, Photoshop і Fireworks, або цілі прикладні інтерфейси користувача, створені в програмі Flash Catalyst;
- вбудована підтримка Adobe AIR – Flash Builder містить всі необхідні інструменти для створення, налагодження, об'єднання в пакети і підписування додатків AIR. Adobe AIR дозволяє розробляти додатки RIA для настільних комп'ютерів, застосовуючи напрацювання і базу кодів, що використовуються при створенні RIA для браузерів;
- рефакторинг коду – Flash Builder підтримує додаткові можливості зміни внутрішньої структури коду: переміщення і зміни структури;
- потужні засоби тестування – у програмному забезпеченні Flash Builder реалізована підтримка інструментів автоматичного функціонального тестування (наприклад, HP QuickTest Professional). За допомогою засобів управління профілями пам'яті і продуктивності відстежується і аналізується споживання пам'яті та цикли роботи процесора;
- монітор – створюються докладні контрольні записи всіх даних, що передаються між локальним додатком Flex і сервером, для поліпшення процесу налагодження і підвищення продуктивності робочого процесу;
- зручні сервіси для роботи з даними – для двійкової, високопродуктивної передачі даних по протоколу HTTP, використовується технологія BlazeDS з відкритим кодом. Для доставки даних в додатки в режимі реального часу і публікації повідомлень і підписки на них додаються модулі Adobe LiveCycle Data Services ES2;

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– компонування додатків в командному рядку – є можливість автоматизованого виконання завдань за допомогою функції компонування додатків в командному рядку;

– інтеграція із засобами модульного тестування Flex – автоматизовано функціональне тестування за допомогою середовища модульного тестування Flex;

– підтримка ASDoc – за допомогою інструменту ASDoc виводяться коментарі в редакторах MXML і ActionScript.

Проведено аналіз пакетів 3D моделювання, вибрано 3DS Max, розглянуто середовище програмування Adobe Flash Builder і мову Action Script 3.

2.4 Висновки

В другому розділі виконано аналіз засобів розроблення бази 3d-моделей дитячих майданчиків.

Провівши аналіз лідерів у сфері 3D моделювання, було прийнято рішення використовувати 3DS Max. Основними причинами були великий інструментарій для роботи, а також повнофункціональна безкоштовна студентська версія програми.

Проведено аналіз мов програмування, в результаті якого для задачі створення конструктора дитячих майданчиків обрано мову програмування Action Script.

Проведено аналіз середовищ програмування, в результаті якого обрано середовище програмування Adobe Flash Builder, яке є оптимальним варіантом для виконання поставленої задачі.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 СТВОРЕННЯ БАЗИ 3D-МОДЕЛЕЙ ДИТЯЧИХ МАЙДАНЧИКІВ

3.1 Головна структура конструктора та етапи роботи

Вхідними даними для створення 3D моделей були реальні фотографії комплексів, а також креслення створенні у програмі AUTOCAD. Також поставлено задачу по створенню модулів збереження, відкриття конструктора дитячих майданчиків і модуль швидкого пошуку необхідних моделей вбудованого в конструктор. Модулі конструктора розроблені в даному проекті наведені на рисунку 3.1.

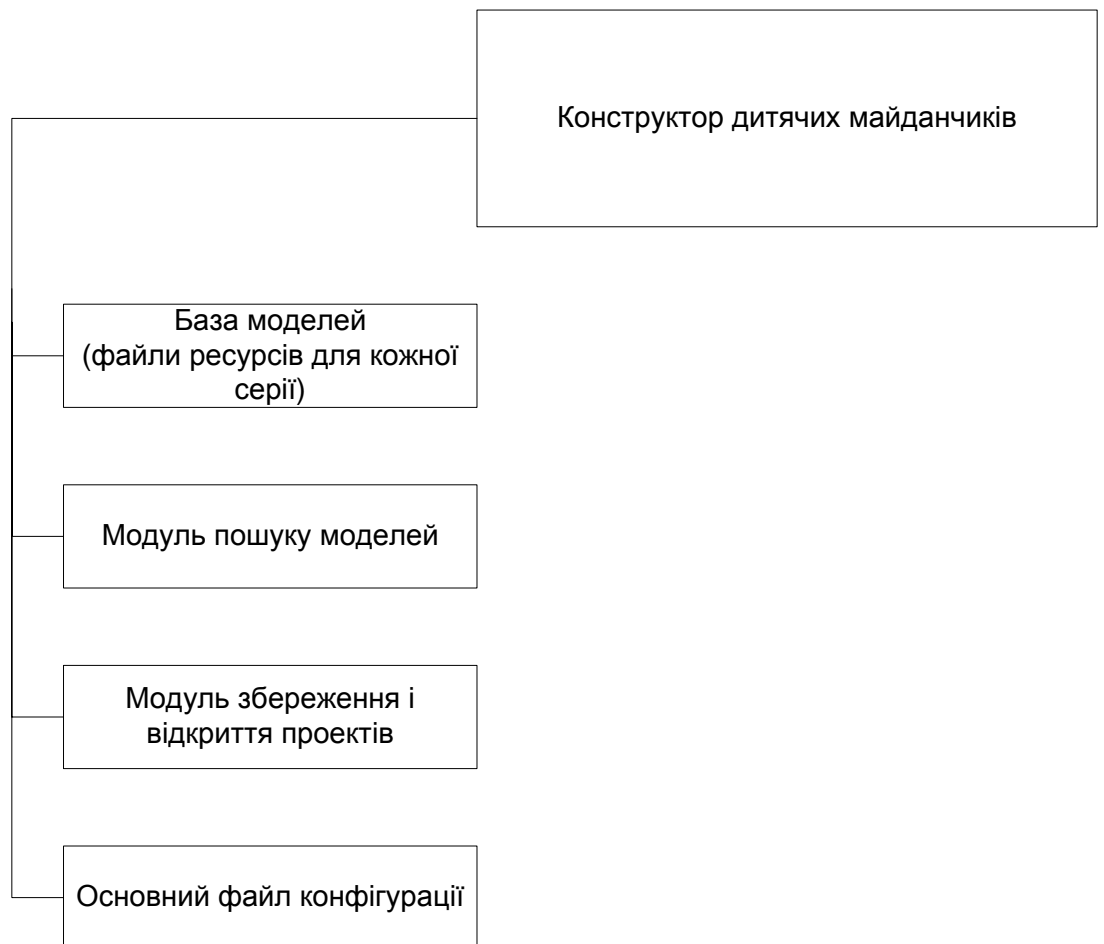


Рисунок 3.1 – Модулі конструктора

Виходячи з цього було сформовано ряд етапів:

- розробка технічного завдання;

- створення базових елементів дитячих майданчиків, які можна буде змінювати для наповнення бази моделей;
- створення матеріалів для моделей;
- рендер моделей;
- реалізація модуля пошуку моделей;
- створення модуля збереження і відкриття проекту;
- створення основного файлу конфігурації;
- тестування;
- відлагодження.

Мінімальні технічні вимоги до апаратного забезпечення користувача для роботи з конструктором дитячих майданчиків:

- одноядерний процесор з частотою 2GHz;
- об'єм оперативної пам'яті не менше 1G;
- об'єм вільного місця на жорсткому диску не менше 2,5 Gb;
- відеокарта з об'ємом пам'яті не менше 128 Mb;
- будь-який браузер з підтримкою флеш плеєра, або самостійний додаток з підтримкою флеш-контенту.

3.2 Створення базових елементів дитячих майданчиків

Базовими елементами дитячих майданчиків являються гірки, башти, підйоми і т.д. Процес їх створення розпочинався з ознайомлення з конструкторською інформацією, наприклад такою як зображено на рисунку 3.2, а також з фотографіями існуючих комплексів (рисунок 3.3).

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

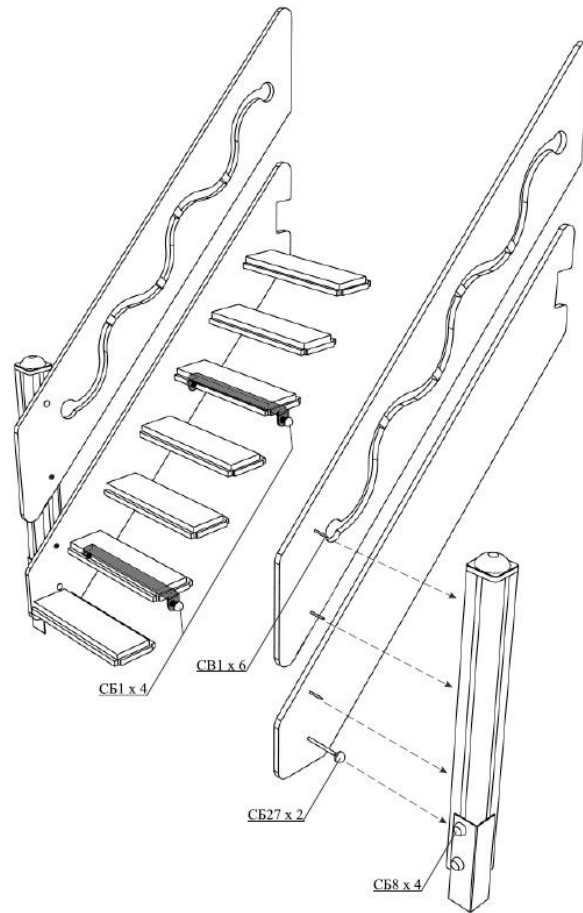


Рисунок 3.2 – Конструкторська інформація



Рисунок 3.3 – Фотографія існуючого комплексу

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ

Арк.
43

Для прикладу, розглянемо детальний процес створення сходів, зображених на рисунку 3.2. і компоновку всього комплексу.

Для початку було створено перила, надано їх розмір, довжина 2300 мм і ширина 300мм. За допомогою сплайнового моделювання створено форму, показану на рисунку 3.4.

Сплайн – це лінія, крива, ламана. Сам по собі сплайн не відображається при рендері, а служить допоміжним засобом.

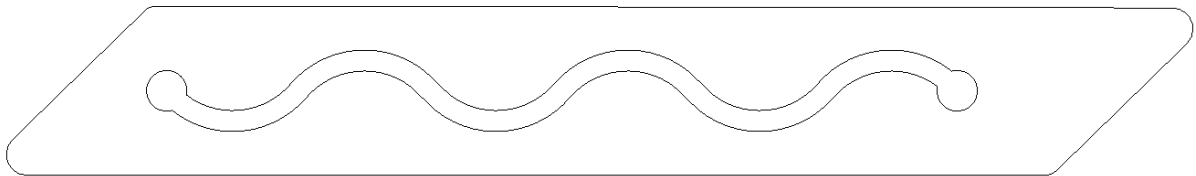


Рисунок 3.4 – Сплайнова форма

Так як сплайн не має товщини і не відображається при рендері, потрібно привести його до необхідної форми, а точніше задати товщину, це можна зробити за допомогою модифікатора Extrude. Після чого ми отримуємо таку форму (рисунок 3.5).

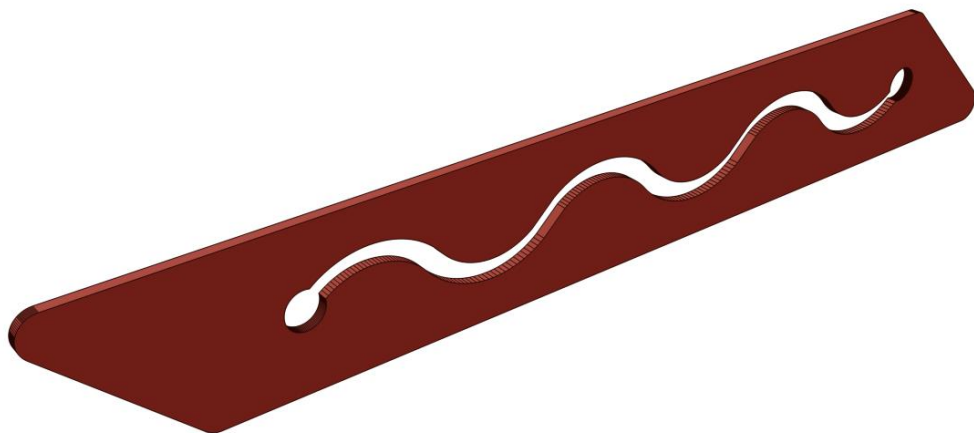


Рисунок 3.5 – Форма з заданою товщиною

За допомогою сплайну і модифікатора Extrude створюємо опорну дошку (рисунок 3.6).

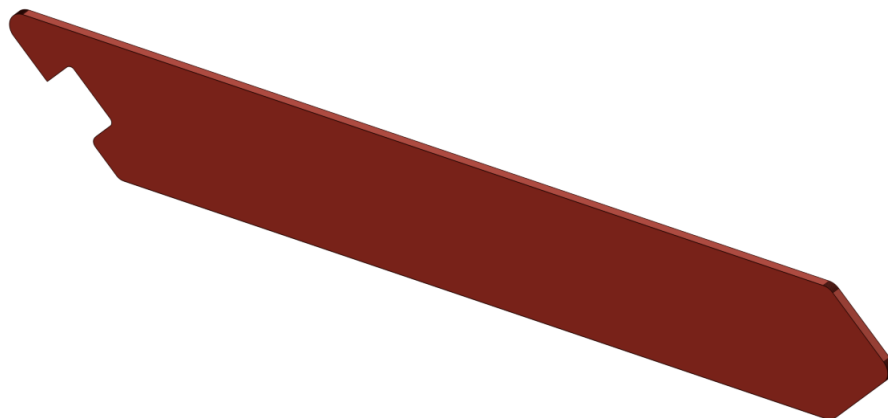


Рисунок 3.6 – Форма опорної дошки

Ковпачки створені іншим способом, використовується два модифікатора, зображених на рисунку 3.7.

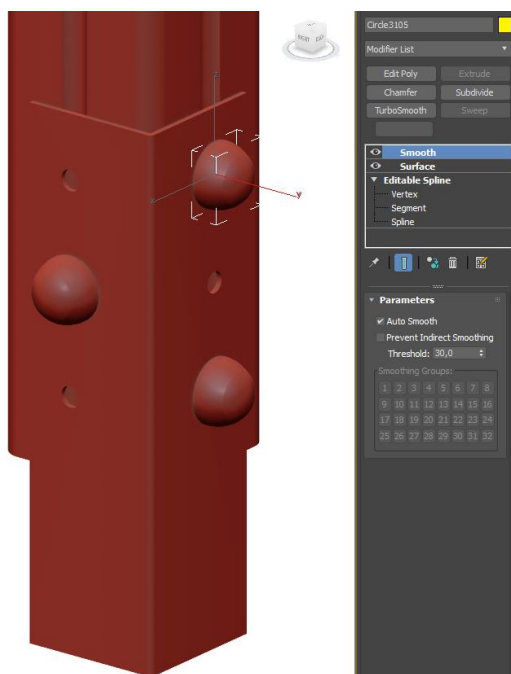


Рисунок 3.7 – Модифікатори для створення ковпачків

Виконавши всі необхідні елементи збираємо їх і групуємо, отримаємо модель сходів без матеріалів, модель ще не готова до рендеру (рисунок 3.8).

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

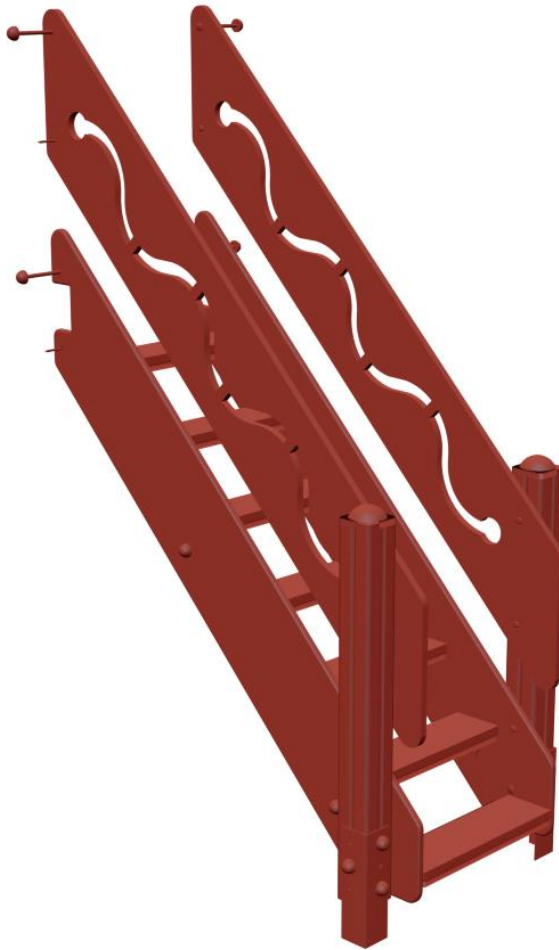


Рисунок 3.8 – Модель сходів без матеріалів

Не завжди можна виконати модель за допомогою сплайнового моделювання, інколи необхідно використовувати інші способи моделювання, наприклад полігональне моделювання (рисунок 3.9).



Рисунок 3.9 – Модель, створена за допомогою полігонального моделювання

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовжуємо моделювання інших елементів комплексу, і отримуємо результат, зображений на рисунку 3.10.



Рисунок 3.10 – Елементи комплексу

Зібравши все, отримаємо модель комплексу, геометрія якого максимально наближена до реальної фотографії (рисунок 3.11). Ці елементи було використано для створення інших комплексів, також було розроблено велику кількість інших елементів.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.11 – Модель комплексу

Як відомо, будь-які об'єкти, які нас оточують в реальному житті, мають свій характерний малюнок, по якому ми можемо безпомилково їх ідентифікувати. Створені тривимірні об'єкти спочатку виглядають досить просто і можуть відрізнитися тільки кольором. Щоб наділити об'єкти фізичними властивостями, наприклад прозорістю, шорсткістю, здатністю заломлювати або відображати світло – необхідно для кожного об'єкта сцени встановити характеристики матеріалу. 3D Studio Max містить окремий модуль для роботи з матеріалами, який називається Material Editor. Матеріалом називається набір налаштувань, що описує властивості поверхні – матеріал можна призначити на будь-який об'єкт.

Було створено ряд матеріалів, які використовувались для усіх моделей, наприклад матеріал дерев'яного бруса має характеристики, які зображені на рисунку 3.12.

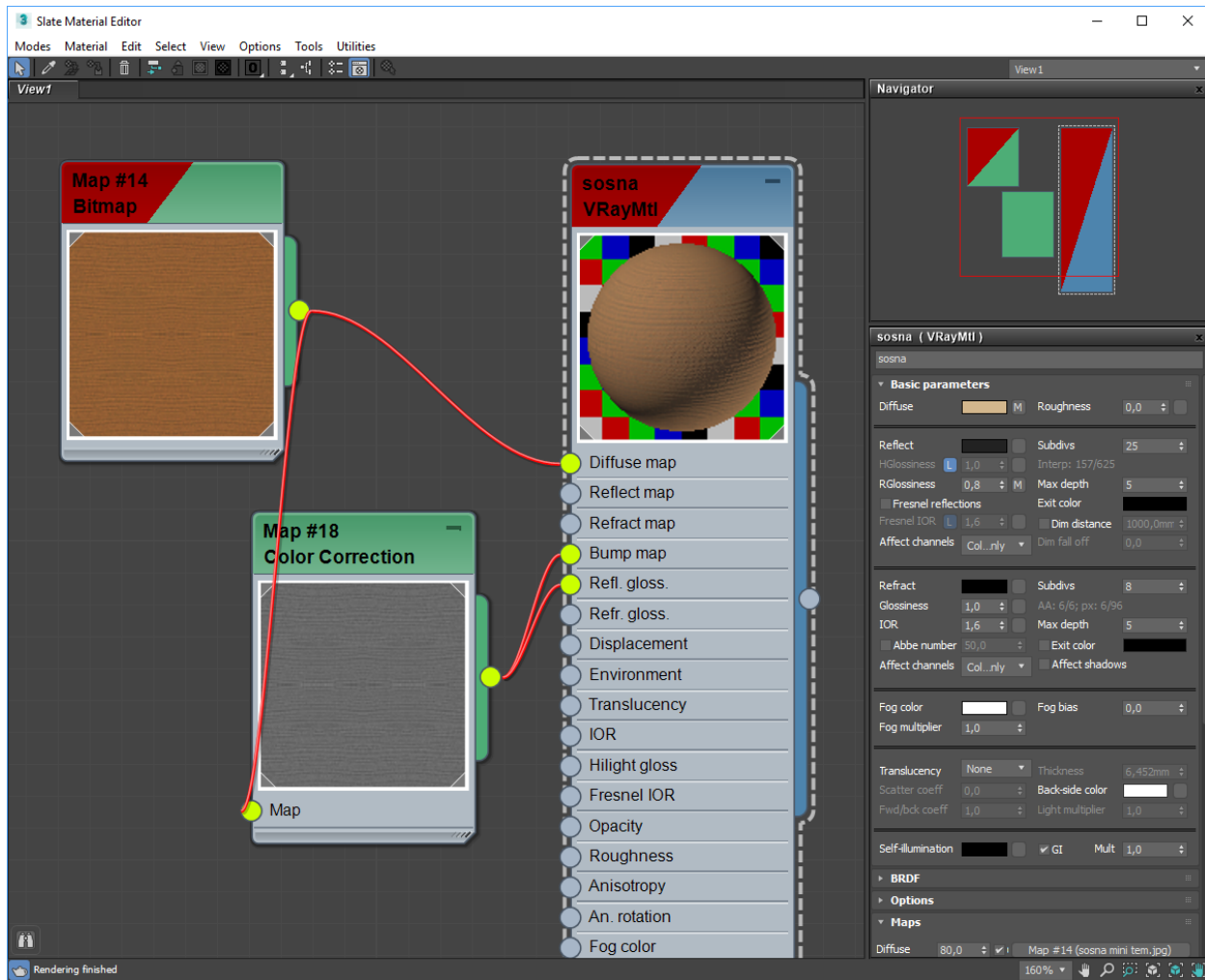


Рисунок 3.12 – Матеріал дерев'яного бруса

Як видно з рисунку 3.12 було використано текстуру дерева для Diffuse Map (рисунок 3.13). Diffuse Map – основний колір матеріалу.



Рисунок 3.13 – Текстура дерева

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Для надання реалістичності було використано цю ж текстуру але чорно-білу як карту для Bump Map і Reflection Glossiness. Bump Map – карта нерівностей (опуклостей і впадин) на об'єкті. Reflection Glossiness – параметр, який визначає, наскільки блискучим буде матеріал. По такому принципу було створено усі необхідні матеріали.

3.3 Рендер моделей, модуль пошуку моделей, модуль збереження і відкриття проекту

Рендер – це процес отримання зображення згідно із моделлю з використанням спеціалізованої комп'ютерної програми. Під моделлю мається на увазі опис тривимірних 3D-об'єктів певною мовою програмування з використанням певної структури даних. Цей опис може містити інформацію про освітлення, положення точки спостерігача, геометричні дані. Під зображенням мається на увазі цифрове растрове зображення. Для рендеру було обрано систему V-Ray.

V-Ray – система візуалізації зображення, яку розробила компанія Chaos Group (Болгарія).

V-Ray – це плагін для Cinema 4D, Autodesk 3DS Max, Rhino, SketchUp, Autodesk Maya, TrueSpace7.5, який працює як окремий модуль.

V-Ray – це рендер, який базується на кількох алгоритмах розрахунку глобального освітлення:

- Irradiance Map;
- Light Cache;
- Brute Force (QMC).
- Photon Map (фотонна карта);

Присутня можливість вибору різних алгоритмів для розрахунку відображення і перенаправлення глобального освітлення.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V-Ray добре себе зарекомендував у багатьох сферах візуалізації завдяки своїй гнучкості та широкому набору інструментів для включення в робочий процес різних студій, будь то анімаційні або архітектурні компанії.

Основні переваги V-Ray:

- підтримує розподілений рендер на декількох комп'ютерах;
- має великий і постійно розширюваний набір матеріалів, здатних імітувати певні властивості об'єктів;
- додає процедурні текстури і утиліти, zrs сепн'дж полегшують роботу зі сценою;
- має гнучкі налаштування якості зображення для отримання якісного результату за прийнятний час.

Налаштування рендеру наведено на рисунку 3.14.

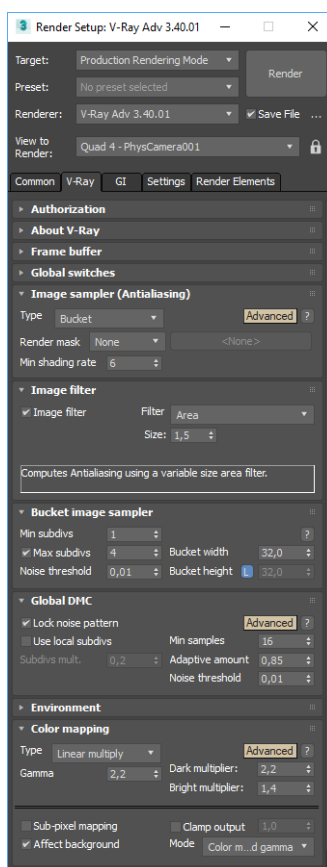


Рисунок 3.14 – Налаштування рендеру

Фінальна модель комплексу після рендеру зображена на рисунку 3.15.

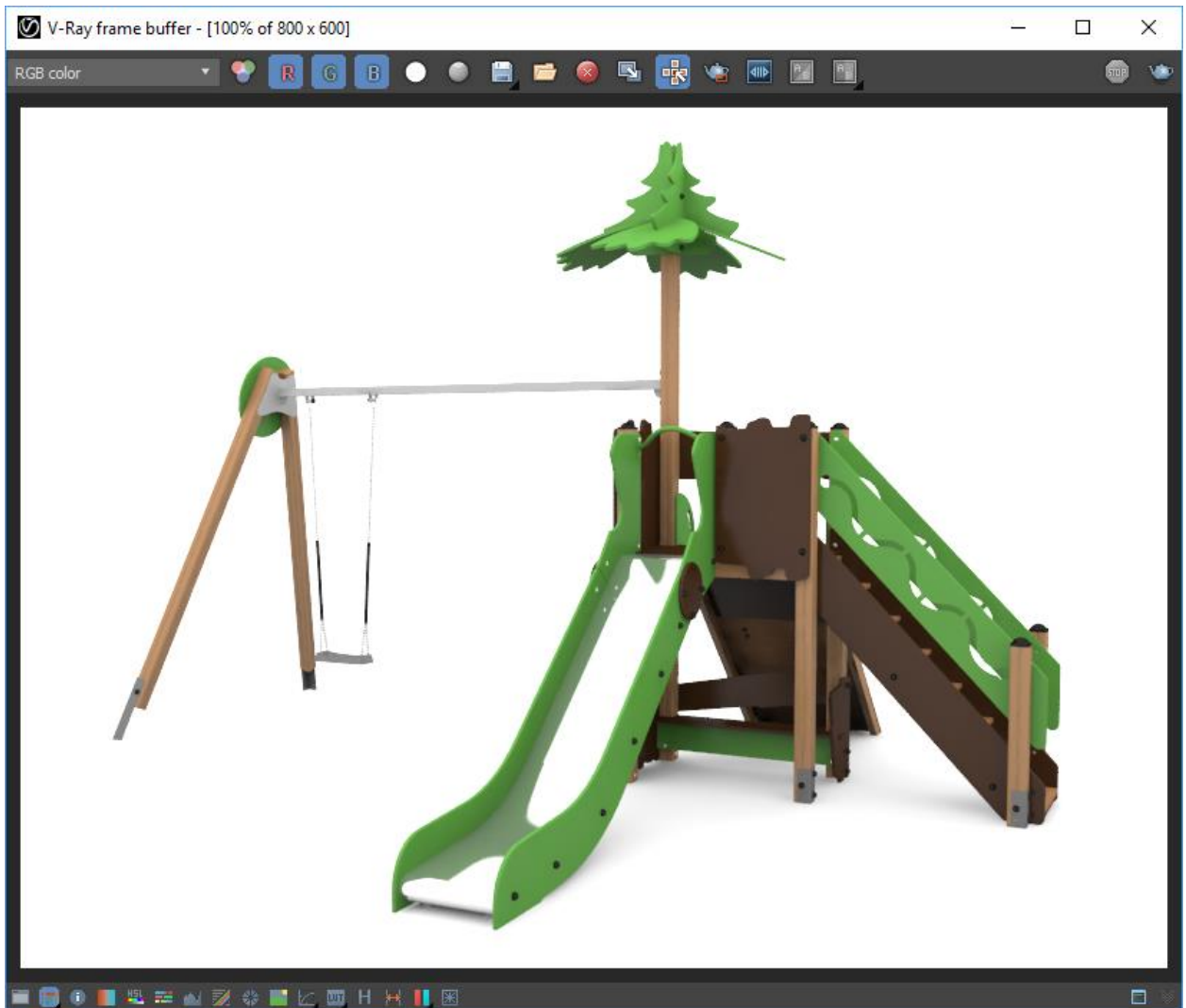


Рисунок 3.15 – Рендер моделі

Модуль пошуку моделей виконує одну задачу – пошук необхідних комплексів, це дозволяє швидко знаходити необхідний комплекс. Код реалізації пошуку наведено нижче:

```
public class FindCommand extends SimpleCommand
{
    private var _path:String;
    private var _multiLoader:MultiLoader = new
MultiLoader;
    private var elementsScroll:Array = new Array();
    private var completeArray:Array;
    private var allElements:Boolean = true;
    private var element:ElementScroll;
```

Оголошено всі необхідні змінні, реалізовано пошук:

```
override public function execute(notification: INotification):void
{
```

```

var key:String = notification.getBody() as String;
var mainArray:Array = (facade.retrieveProxy(
MainConfigProxy.NAME) as MainConfigProxy). configMainForSpisok;
completeArray= new Array();
var count:int = 0;
for (var i:int=0; i<mainArray.length; i++)
{
var temp:String = mainArray[i]["name"].toLocaleUpperCase();
var temp1:String = mainArray[i]["id"].toLocaleUpperCase();
var proverkaMasiva:Boolean = false;
if (temp.indexOf(key.toLocaleUpperCase(), 0) >= 0)
{
for (var k:int=0; k<completeArray.length; k++)
{
if (completeArray[k]==mainArray[i]["id"])
{
proverkaMasiva = true;
}
}
if (proverkaMasiva != true)
{
for (var num:String in mainArray)
{
var test:String = mainArray[i]["id"];
if (mainArray[num].id == test)
{
element= new ElementScroll(mainArray[num].id);
elementsScroll[count] = element;

element.addEventListener("ELEMENT_LOAD_ON_POLE", loadOnPole);
count++;
}
}
}
}
}
}

```

Пошук працює з усім масивом комплексів, якщо потрібний комплекс ще не завантажений, а він потрібен – виконується автоматичне завантаження файлу ресурсів, де цей комплекс знаходиться.

Завданням модуля збереження і відкриття проекту є можливість зберегти створений проект і потім його відкрити. Це дозволяє або редагувати уже створений проект, або перевести його в растрові формати. Код реалізації збереження, а саме частини, що відповідає за збір самого файлу, наведено нижче:

```

dataPloshadki = ParamtrsDTO.getInstance().ploshadkiOnPole;
var xml:XML = <main>
</main>;

```

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        var item:XML = <item />
        item.@razmX =
ParamsDTO.getInstance().razmX.toString();
        item.@razmY =
ParamsDTO.getInstance().razmY.toString();
        item.@typePokritiya =
ParamsDTO.getInstance().typePokritiya;
        item.@colorRezina =
ParamsDTO.getInstance().changeColorRezina;
        item.@formaPloshadki =
ParamsDTO.getInstance().formaPloshadki;
        item.@dop_parametr_1 =
ParamsDTO.getInstance().dop_parametr_1.toString();
        item.@dop_parametr_2 =
ParamsDTO.getInstance().dop_parametr_2.toString();
        xml.appendChild(item);
        for (var i:int=0; i<dataPloshadki.length;
i++)
        {
        var elem:XML = <elem />
        elem.@id = dataPloshadki[i].id;
        elem.@x = dataPloshadki[i].x.toString();
        elem.@y = dataPloshadki[i].y.toString();
        elem.@oborot = dataPloshadki[i].oborot;
        elem.@numberColor =
dataPloshadki[i].numberColor;
        elem.@currentColor =
dataPloshadki[i].currentColor;
        xml.appendChild(elem);
        }

```

Принцип модуля відкриття схожий, але навпаки відбувається читання і обробка збереженого файлу, потім відповідно з отриманими даними, відтворюється проект.

Основний файл конфігурації – сукупність параметрів програми, що задається користувачем, а також процес зміни цих налаштувань відповідно до потреб користувача.

Файл створено засобами XML. Процес обробки XML-документа полягає в наступному. Його текст аналізується спеціальною програмою, яка називається XML-процесором. XML-процесор нічого не знає про семантику даних у документі, він тільки виробляє синтаксичний розбір (parsing) тексту документа і перевіряє його правильність з точки зору правил XML. Якщо документ правильно

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оформлений (well-formed), то результати розбору тексту передаються XML-процесором прикладній програмі, яка виконує їх змістовну обробку, якщо ж документ оформлений невірно, тобто містить синтаксичні помилки, то XML-процесор повинен повідомити про них користувачеві . Частина файлу наведено нижче:

```
<asset id="1101" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika"
diz="0" />
<asset id="1102" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="4" />
<asset id="1103" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="0" />
<asset id="1104" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="4" />
<asset id="1105" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="4" />
<asset id="1106" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="0" />
<asset id="1107" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="0" />
<asset id="1108" name="Ігровий комплекс" nameRazd="nordika" diz
="0" />
```

У даному проєкті файл конфігурації зберігає ідентифікатор кожного комплексу і відповідно до нього назву комплексу, відповідність його до певної серії і наявність декількох кольорових рішень.

3.4 Висновки

В третьому розділі кваліфікаційної роботи виконано створення базових елементів дитячих майданчиків, які можна буде змінювати для наповнення бази моделей, різних матеріалів для моделей, на прикладі матеріалу дерева, показано процес рендеру моделей, реалізовано модулі пошуку моделей, збереження і відкриття проєкту, створено основний файл конфігурації. Також проведено тестування та відлагодження розробленого конструктора дитячих майданчиків.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Тривимірне моделювання в середовищі графічних пакетів суттєво спрощує візуальне представлення геометричних об'єктів. Таким чином, конструкторська діяльність широко використовується у різних галузях бізнесу.

Сучасне виробництво є неможливим без промислового моделювання. Поява 3D-технологій дала можливість виробникам значно економити матеріали і зменшувати фінансові витрати на інженерне проектування.

Враховуючи проведені розрахунки, можливим стає висновок, що необхідність формування бази даних моделей та інструментів для конструювання є актуальним та доцільним, що підтверджується прогнозними розрахунками.

Проведені розрахунки показали, що технологія розробки бази 3D моделей відповідає оптимальному рівню витрат, а розроблюваний продукт буде економічно доцільним та конкурентоспроможним.

В кваліфікаційній роботі розв'язано наступну задачу: розроблено базу моделей та інструмент збереження і відкривання конструктора дитячих майданчиків, а саме: 3D моделі, матеріали для них, а також необхідні модулі для можливості збереження та відкривання конструктора. Також розглянуто процес створення моделей та матеріалів, реалізація модулів.

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків.

Об'єктом дослідження є процес 3D-конструювання дитячих майданчиків.

Предметом дослідження є база 3D-моделей дитячих майданчиків.

Практичне значення має проведений комплекс розрахунків для визначення витрат, доходів та собівартості бази 3D моделей дитячих майданчиків, а також розроблення бази 3D моделей дитячих майданчиків.

Для досягнення поставленої мети використовувались принципи системного аналізу, методи синтезу, аналізу та моделювання процесів, теоретико-множинні підходи.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження предметної області (проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування програмно-технічних засобів, проаналізовано існуючі способи вирішення технічної проблеми, їх аналіз і недоліки, а також виконано прогнозування собівартості нової розробки) та виконано постановку задачі дослідження.

В другому розділі виконано аналіз засобів розроблення бази 3d-моделей дитячих майданчиків.

Провівши аналіз лідерів у сфері 3D моделювання, було прийнято рішення використовувати 3DS Max. Основними причинами були великий інструментарій для роботи, а також повнофункціональна безкоштовна студентська версія програми.

Проведено аналіз мов програмування, в результаті якого для задачі створення конструктора дитячих майданчиків обрано мову програмування Action Script.

Проведено аналіз середовищ програмування, в результаті якого обрано середовище програмування Adobe Flash Builder, яке є оптимальним варіантом для виконання поставленої задачі.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи виконано створення базових елементів дитячих майданчиків, які можна буде змінювати для наповнення бази моделей, різних матеріалів для моделей, на прикладі матеріалу дерева, показано процес рендеру моделей, реалізовано модулі пошуку моделей, збереження і відкриття проекту, створено основний файл конфігурації. Також проведено тестування та відлагодження розробленого конструктора дитячих майданчиків.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Schwebel D., Pennefather J., Marquez B., Marquez J. Internet-based training to improve preschool playground safety: Evaluation of the Stamp-in-Safety Programme. *Health Education Journal*. 2015. Vol. 74. Issue 1. Pp. 37-45.
2. Anderson C., Jackson K., Egger S., Chapman K., Rock V. Shade in urban playgrounds in Sydney and inequities in availability for those living in lower socioeconomic areas. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 2014. Vol. 38. Issue 1. Pp. 49-53.
3. Pitsikali A., Parnell R., McIntyre L. The public value of child-friendly space Reconceptualising the playground. *Archnet-Ijar International Journal of Architectural Research*. 2020. Vol. 14. Issue 2. Pp. 149-165.
4. Gomez-Gonzalez L., Valencia-Peris A., Lizandra J., Peiro-Velert C. Adolescents' physical activity and sedentary levels in natural vs. traditional playgrounds: a pilot study. *Cultura Ciencia y Deporte*. 2021. Vol. 15. Issue 46. Pp. 475-484.
5. Jansson M. Children's perspectives on playground use as basis for children's participation in local play space management. *Local Environment*. 2015. Vol. 20. Issue 2. Pp. 165-179.
6. Топ–6 найкращих виробників дитячих майданчиків в Україні. URL: <https://hipark.com.ua/ru/top-6-luchshih-proizvoditelej-detskih-ploshhadok-v-ukraine/> (дата звернення: 01.03.2022).
7. Buck C., Bolbos A., Schneider S. Do Poorer Children Have Poorer Playgrounds? A Geographically Weighted Analysis of Attractiveness, Cleanliness, and Safety of Playgrounds in Affluent and Deprived Urban Neighborhoods. *Journal of Physical Activity & Health*. 2019. Vol. 16. Issue 6. Pp. 397-405.
8. Johnson J., Mehta N., Lucas J., Chung M., Hotaling J., Gonik N., Fribley A. Head and neck fracture patterns associated with playground equipment use in the pediatric population. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020. Vol. 134. Article Number 110031.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Schneider S., Bolbos A., Fessler J., Buck C. Deprivation amplification due to structural disadvantage? Playgrounds as important physical activity resources for children and adolescents. *Public Health*. 2019. Vol. 168. Pp. 117-127.

10. Piedrahita T. Design and validation of diagnosis tool of inclusion of children with disabilities in playgrounds. *Proceedings of The 20th International Conference On Engineering Design*. 2015. Vol 1: Design for Life. Pp. 137-149.

11. Tetteroo D., Reidsma D., Van Dijk B., Nijholt A. Yellow is Mine!: Designing Interactive Playgrounds Based on Traditional Childrens Play. *Entertaining The Whole World*. 2015. Pp. 63-84.

12. Stanton-Chapman T., Schmidt E. Caregiver perceptions of inclusive playgrounds targeting toddlers and preschoolers with disabilities: has recent international and national policy improved overall satisfaction? *Journal of Research in Special Educational Needs*. 2017. Vol. 17. Issue 4. Pp. 237-246.

13. Soltani S., Abbas M., Bin Awang M. Disabled Children in Public Playgrounds: A Pilot Study. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 36. Pp. 670-676.

14. Amouzegar Z., Naeini H., Jafari R. Design principle of playgrounds' equipments and spaces for children: An interaction education approach. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2010. Vol. 2 Issue 2. Pp. 1968-1971.

15. Yantzi N., Young N., Mckeever P. The suitability of school playgrounds for physically disabled children. *Childrens Geographies*. 2010. Vol. 8. Issue 1. Pp. 65-78.

16. Thomson G., Wilson N. Smokefree signage at children's playgrounds: Field observations and comparison with Google Street View. *Tobacco Induced Diseases*. 2017. Vol. 15. Article Number 37.

17. Schneider S., Bolbos A., Kadel P., Holzwarth B. Exposed children, protected parents; shade in playgrounds as a previously unstudied intervention field of cancer prevention. *International Journal of Environmental Health Research*. 2020. Vol. 30. Issue 1. Pp. 26-37.

18. Perry M., Devan H., Fitzgerald H., Han K., Liu L., Rouse J. Accessibility and usability of parks and playgrounds. *Disability and Health Journal*. 2018. Vol. 11. Issue 2. Pp. 221-229.

19. Alsarawi A. Inclusive playgrounds: concerted efforts for children with disabilities in Saudi Arabia. *International Journal of Play*. 2020. Vol. 9. Issue 4. Pp. 382-399.

20. Jongeneel D., Withagen R., Zaal F. Do children create standardized playgrounds? A study on the gap-crossing affordances of jumping stones. *Journal of Environmental Psychology*. 2015. Vol. 44. Pp. 45-52.

21. Luchs A., Fikus M. Differently designed playgrounds and preschooler's physical activity play. *Early Child Development and Care*. 2018. Vol. 188. Issue 3. Pp. 281-295.

22. Adams J., Veitch J., Barnett L. Physical Activity and Fundamental Motor Skill Performance of 5-10-Year-Old Children in Three Different Playgrounds. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018. Vol. 15. Issue 9. Article Number 1896.

23. Li X., Kleiven S. Improved safety standards are needed to better protect younger children at playgrounds. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. Article Number 15061.

24. Radzi N., Ismail K., Ab Wahab L. Ergonomics Concept In Inclusive Public Playground Targeting On Children With Disabilities. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*. 2020. Vol. 5. Issue 15. Pp. 214-230.

25. Bennet S., Yiannakoulis N., Williams A., Kitchen P. Playground Accessibility and Neighbourhood Social Interaction Among Parents. *Social Indicators Research*. 2012. Vol. 108. Issue 2. Pp. 199-213.

26. Kim S., Kim J. Enabling Operation Data Visibility for SmartX-mini IoT-Cloud Playground. *Proceedings of 2016 IEEE Netsoft Conference and Workshops*. 2016. Pp. 428-430.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. Cilek M. Population-Based Optimization of Playgrounds' Service Area: An Adana Case Study. *Fresenius Environmental Bulletin*. 2020. Vol. 29. Issue 7A. Pp. 6056-6063.

28. Kennedy E., Olsen H., Vanos J., Vecellio D., Desat M., Richters K., Rutledge A., Richardson G. Reimagining spaces where children play: developing guidance for thermally comfortable playgrounds in Canada. *Canadian Journal of Public Health- Revue Canadienne De Sante Publique*. 2021. Vol. 112. Issue 4. Pp. 706-713.

29. Moore A., Lynch H., Boyle B. Can universal design support outdoor play, social participation, and inclusion in public playgrounds? A scoping review. *Disability and Rehabilitation*. 2020. Pp. 13-20.

30. Moore A., Lynch H. Accessibility and usability of playground environments for children under 12: A scoping review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*. 2015. Vol. 22. Issue 5. Pp. 331-344.

31. Гриньов А. В. Організація та управління на підприємстві. Харків: Вид. дім "ІНЖЕК", 2004. 329 с.

32. Ворона Т. Стартап на мільйон. Як українці заробляють статки на технологіях. К.: Віват, 2017. 224 с.

33. Бачинський Т. В., Радейко Р. І., Харитоновна О. І. Основи ІТ-права: навчальний посібник. Київ: Юрінком Інтер, 2017. 208 с.

34. T. DeMarco. Peopleware: Productive Projects and Teams. Addison-Wesley Professional, 2013. 272 p.

35. Elon Musk: Tesla, SpaceX, and the Quest for a Fantastic Future. 2017. 416 p.

36. Москаленко В. В., Шматко О. В. Методичні вказівки до виконання економічного обґрунтування проекту щодо розробки програмного забезпечення дипломної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» для студентів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки галузі знань 12 – Інформаційні технології. Харків: НТУ «ХПІ». 2020. 34 с.

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк. 61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

37. Коваленко О. С., Добровська Л. М. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.

38. Кудлаєва Н.В., Круць С.В. Особливості калькулювання собівартості програмного продукту. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 47-2. С. 138-144.

39. Бузак Н.І. Інформаційні технології як об'єкт обліку та калькулювання собівартості їх упровадження. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2017. Вип. 576. С. 378–384.

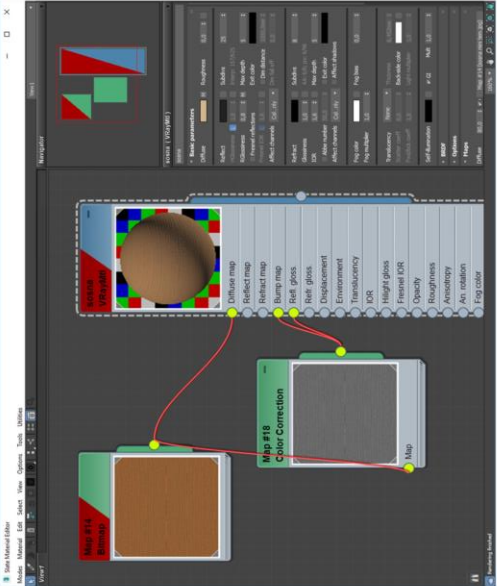
40. Гороховатський В. Методика визначення собівартості програмного забезпечення. URL: http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/11566/soi_2014_4_21.pdf (дата звернення: 01.03.2022).

					КВРКІ 901106.19.01.01 ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


Додаток В (обов'язковий)

Копія креслення «Приклади функціонування бази 3D-моделей дитячих майданчиків»

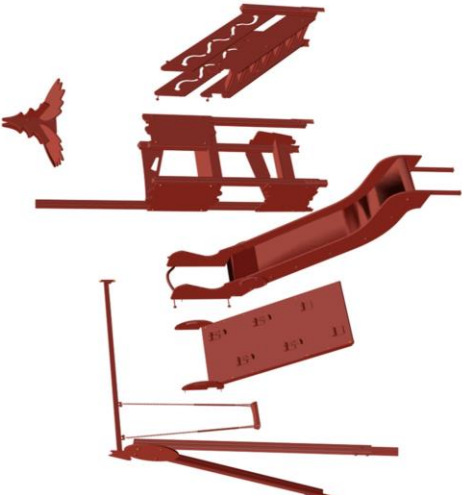
КвРК1.901106.19.01.01




Матеріал дерев'яного бруса




Текстура дерева



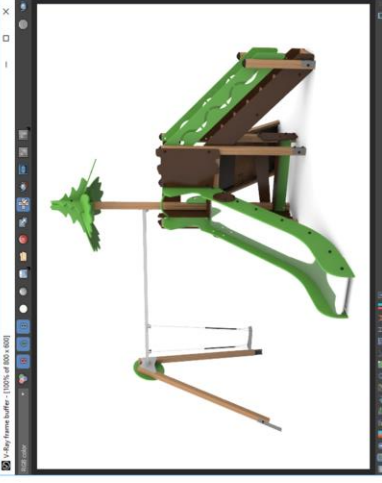
Елементи комплексу



- Модель комплексу



Наштування рендеру



Рендер моделі

КвРК1.901106.19.01.01

Зм.	Дат.	№ докум.	Підпис	Дата	Літера	Масштаб
Розроб.						
Перевір.						
Н. контр.					Аркуш 1	Аркуш 3
Т. контр.					ХНУ, гр. КІЗс-19-1	
Затв.					Позначення 1:0	

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

Дата перевірки:
25.05.2022 19:47:14 EEST

Дата звіту:
25.05.2022 19:47:57 EEST

ID перевірки:
1011338736

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100005591

Назва документа: Шмунь_2_3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків

Кількість сторінок: 57 Кількість слів: 8396 Кількість символів: 66385 Розмір файлу: 2.86 MB ID файлу: 1011224357

0.26% Схожість

Найбільша схожість: 0.15% з Інтернет-джерелом (https://revolution.allbest.ru/programming/00236696_0.html)

0.26% Джерела з Інтернету

6

Сторінка 59

Не знайдено джерел з Бібліотеки

0.13% Цитат

Цитати

1

Сторінка 60

Не знайдено жодних посилань

67.5% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

3.6% Вилучення з Інтернету

16

Сторінка 61

67.5% Вилученого тексту з Бібліотеки

68

Сторінка 61

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

43

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

Дата перевірки:
25.05.2022 08:05:23 EEST

Дата звіту:
25.05.2022 08:12:14 EEST

ID перевірки:
1011328878

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100005591

Назва документа: **Шмунь 3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків**

Кількість сторінок: 61 Кількість слів: 9368 Кількість символів: 73136 Розмір файлу: 2.87 MB ID файлу: 1011215018

40.7% Схожість

Найбільша схожість: 22.2% з Інтернет-джерелом (http://eprints.library.odku.edu.ua/1509/1/Gasanov_Mozhliivost_mode...)

40.7% Джерела з Інтернету

51

Сторінка 63

0.75% Джерела з Бібліотеки

1

Сторінка 64

0.39% Цитат

Цитати 2

Сторінка 65

Не знайдено жодних посилань

9.05% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

0.22% Вилучення з Інтернету

2

Сторінка 66

9.05% Вилученого тексту з Бібліотеки

70

Сторінка 66

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

43

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 9.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 7%

ID: 103921 Название: 3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків Добавлено в БД: 2022-05-25 Авторы: В. О. Шмунь Руководители: Т. О. Говорущенко Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	64161	570	9208 (14%)	79 (14%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Шмунь В'ячеслав Олегович

Тема: 3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень 3 Кількість сторінок записки 65

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків.
2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню.
3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження предметної області (виконано техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування, проаналізовано існуючі способи вирішення технічної проблеми, виконано прогнозування собівартості нової розробки) та виконано постановку задачі дослідження. В другому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналіз засобів розроблення бази 3D-моделей дитячих майданчиків, а саме: описано характеристики конструкторів дитячих майданчиків, досліджено редактори для 3D-моделювання, досліджено мови програмування та середовища розроблення. В третьому розділі кваліфікаційної роботи створено базу 3D-моделей дитячих майданчиків, а саме: розроблено головну структуру конструктора та описано етапи роботи, створено базові елементи дитячих майданчиків, описано рендер моделей, модуль пошуку моделей, модуль збереження і відкриття проекту.
4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.
5. Негативні сторони роботи:

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи:
Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації.

7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному інженерно-технічному рівні.

8. Інші зауваження: _____

9. Оцінка дипломної роботи: добре (4.25/В)

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) _____

Маріяніон Валерій Володимирович,
зав. каф. АКІТ, д.т.н., проф.

"26" 05 2022 р.

 (підпис)

Завідувачу кафедри КІС
д-р.техн.наук, проф. Говорущенко Т. О.

Шмуня В'ячеслава Олеговича

ІІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 3 курсу, групи КІ2с-19-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіатоповіщений (а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

24 травня 2022 року



РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: 3D-конструктор дитячих майданчиків. База 3D-моделей дитячих майданчиків

Автор: Шмунь В'ячеслав Олегович

Спеціальність: 123 – Компютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Говорущенко Тетяна Олександрівна, д.т.н, професор

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) найбільшу схожість встановлено з одним документом і становить вона 0.15% в частині загальноприйнятої термінології та огляду відомих засобів розробки;
- 4) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування латинських символів з україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту;
- 5) вилучення відбулись внаслідок того, що це комплексна кваліфікаційна робота, і були збіги в двох студентах саме за термінологією, а також внаслідок того, що знадобилось доопрацювання і повторна перевірка роботи.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ ідентичності/схожості, складає 0.26% і адресується до 27 першоджерел.

Керівник роботи

Т. О. Говорущенко

Гарант ОПП

С. М. Лисенко

Завідувач кафедри КІС

Т. О. Говорущенко