

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем**

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«Розробка додатку для бізнес аналітики  
ігрової індустрії»**

Студентки 4 курсу, 8 групи,  
спеціальності  
122 «Комп'ютерні науки»

Ле Тхань Тху

*підпис студента*

Науковий керівник  
старший викладач кафедри

Селіванова Анна  
Віталіївна

*підпис керівника*

Гарант освітньої програми  
кандидат технічних наук, доцент

Демідов Павло  
Георгійович

*підпис керівника*

**Київ 2023**

# Державний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ **Затверджую**  
**Пурський О.І.**  
«12» грудня 2022 р.

## Завдання на випускню кваліфікаційну роботу студенту

**Ле Тхань Тху**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи  
«Розробка додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії»  
Затверджена наказом ректора від 9 грудня 2022 р. №3332
2. Строк здачі студентом закінченої роботи 30 травня 2023 року
3. Цільова установка та вихідні дані до роботи  
*Мета роботи:* Розробка додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії  
*Об'єкт дослідження:* процеси бізнес аналітики ігрової індустрії.  
*Предмет дослідження:* інформаційні технології для бізнес аналітики ігрової індустрії
4. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант	Підпис, дата
--------	-------------	--------------

	(прізвище, ініціали)	Завдання видав	Завдання прийняв
1	Селіванова А.В.	15.12.2022 р.	15.12.2022 р.
2	Селіванова А.В.	15.12.2022 р.	15.12.2022 р.
3	Селіванова А.В.	15.12.2022 р.	15.12.2022 р.

6. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)

## ВСТУП

### РОЗДІЛ 1. Бізнес аналітика в сфері ігрової індустрії

#### 1.1. Сучасний стан та перспективи ігрової індустрії

#### 1.2 Загальна концепція веб-додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії

#### 1.3 Вибір програмного забезпечення для розробки додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії

### РОЗДІЛ 2. Розробка моделей додатку та бази даних.

#### 2.1. Проектування бізнес логіки додатку

#### 2.2. Дизайн серверної частини додатку та моделі бази даних

#### 2.3. Дизайн клієнтської частини додатку

### РОЗДІЛ 3. Програмна реалізація додатку

#### 3.1. Проектування архітектури додатку

#### 3.2. Опис функціоналу внутрішніх модулів додатку

#### 3.3. Програмна реалізація додатку та бази даних.

## ВИСНОВКИ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

## 7. Календарний план виконання роботи

№ Пор.	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	фактично
1	2	3	4
1	<i>Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи</i>	04.10.2022	04.10.2022
2	<i>Розробка та затвердження завдання на випускну кваліфікаційну роботу</i>	15.12.2022	15.12.2022
3	<i>Вступ</i>	03.02.2023	03.02.2023
4	<i>РОЗДІЛ 1. Бізнес аналітика в сфері ігрової індустрії</i>	28.02.2023	28.02.2023
5	<i>РОЗДІЛ 2. Розробка моделей додатку та бази даних.</i>	06.04.2023	06.04.2023
6	<i>РОЗДІЛ 3. Програмна реалізація додатку</i>	12.05.2023	12.05.2023
7	<i>Висновки</i>	15.05.2023	15.05.2023
8	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>	30.05.2023	30.05.2023
9	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	31.05.2023 -01.06.2023	31.05.2023 -01.06.2023
11	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи</i>	02.06.2023	02.06.2023
12	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі</i>	05.06.2023	05.06.2023
13	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	За розкладом роботи ЕК	

8. Дата видачі завдання «15» грудня 2022 р.

9. Керівник випускної кваліфікаційної роботи

Селіванова А.В.

(прізвище, ініціали, підпис)



## Анотація

Дипломна робота присвячена розробці додатку для бізнес-аналітики в ігровій індустрії. Метою дослідження було створення інструменту, який дозволяє здійснювати аналіз ключових показників продуктивності та ефективності бізнесу в галузі геймінгу.

У роботі проведено аналіз сучасного стану ігрової індустрії та виявлено потребу у зручному та комплексному інструменті для аналітики даних. У рамках дослідження було реалізовано веб-додаток, що включає в себе функціонал для збору та обробки даних, створення діаграм, аналізу ключових показників продуктивності та прогнозування розвитку бізнесу.

**Ключові слова:** бізнес-аналітика, ігрова індустрія, додаток, аналіз даних, продуктивність, ефективність.

## Anotation

This diploma thesis focuses on the development of a business analytics application in the gaming industry. The aim of the research was to create a tool that enables the analysis of key performance indicators and business efficiency in the gaming sector.

The work includes an analysis of the current state of the gaming industry, which identified the need for a convenient and comprehensive data analytics tool. Within the scope of the research, a web application was implemented, incorporating functionalities for data collection, processing, chart creation, performance analysis, and business development forecasting.

**Keywords:** business analytics, gaming industry, application, data analysis, performance, efficiency.

## Зміст

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. БІЗНЕС АНАЛІТИКА В СФЕРІ ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ .....	10
1.1. Сучасний стан та перспективи ігрової індустрії.....	10
1.2. Загальна концепція веб-додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії...	20
1.3. Вибір програмного забезпечення для розробки додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії .....	22
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ДОДАТКУ ТА БАЗИ ДАНИХ.....	25
2.1. Проектування бізнес логіки додатку.....	25
2.2. Дизайн серверної частини додатку та моделі бази даних.....	35
2.3. Дизайн клієнтської частини додатку.....	37
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДОДАТКУ .....	39
3.1. Проектування архітектури додатку.....	39
3.2. Опис функціоналу внутрішніх модулів додатку .....	46
3.3. Програмна реалізація додатку та бази даних .....	48
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

## ВСТУП

Ігрова індустрія на даний момент одна з найкрупніших ринків мультимедіа. Уже давно перегнала ринок музики і починає витісняти відео індустрію. З розвитком індустрії покращується якість продуктів та збільшується їх собівартість, через це підвищуються фінансові ризики. В такому разі появлення аналітики в сфері ігрової індустрії є логічним розвитком ситуації.

Поточний дослідницький проект має на меті забезпечити комплексний аналіз ігрової індустрії, зосередивши увагу на ключових факторах, які сприяли її зростанню та успіху. У дослідженні буде розглянуто економічний і соціальний вплив галузі, основні тенденції та розробки в секторі, а також виклики та можливості, які чекають попереду.

Дослідницький проект є **актуальним** і практично значущим, оскільки він надасть цінну інформацію та вказівки для компаній. Результати дослідження допоможуть полегшити стратегічне планування та інвестиційні рішення. Загалом дослідження сприятиме кращому розумінню ігрової індустрії та її ролі у світовій економіці та суспільстві. Вивчаючи можливості, з якими стикається сектор, дослідження допоможе сформувати його майбутню траєкторію та забезпечить його подальше зростання та успіх. Буде детально розібрано всі ключові аспекти успішних ігор останніх років і причини чому провальні проекти не вийшли на окупність.

**Метою дослідження** є розробка веб-додатку, що дозволить проводити бізнес-аналіз в ігровій індустрії. Ціль полягає у створенні програмного забезпечення, яке надасть можливість досліджувати різні аспекти ринку ігор, включаючи продажі, попит, поведінку гравців та інші фактори, що впливають на розробку та продаж ігор.

Зважаючи на поставлену мету, треба визначити наступні **завдання** для дослідження:



- розробити характеристику програмних засобів та інструментів для розробки веб-додатку для бізнес аналітики в ігровій індустрії;
- розробити моделі даних для веб-додатку;
- проаналізувати ефективність розробленого веб-додатку та запропонувати можливі шляхи його вдосконалення.

**Об'єктом роботи є** процеси бізнес-аналітики в ігровій індустрії. Дослідити, які методи та інструменти використовуються в цій галузі для збору, обробки та аналізу даних. Дослідження полягає в розумінні процесів, які застосовуються в бізнес-аналізі в ігровій індустрії та виявити можливості для їх вдосконалення.

**Предметом дослідження є** інформаційні технології, що використовуються в бізнес-аналітиці ігрової індустрії. Аналізувати різні програмні засоби, які використовуються в галузі ігор для збору та обробки даних, аналітичні засоби та інші. Треба дослідити, як ці технології допомагають бізнес-аналітикам вирішувати завдання в ігровій індустрії та як їх можна покращити, щоб забезпечити більш точний та ефективний аналіз даних.

# РОЗДІЛ 1.БІЗНЕС АНАЛІТИКА В СФЕРІ ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ

## 1.1. Сучасний стан та перспективи ігрової індустрії

Аналітика, як предмет є надзвичайно потужним інструментом для ведення бізнесу. Завдяки чому, можна буде керувати ризиками та інвестувати в проекти з потенціалом тим самим збільшуючи свій капітал. В сфері мультимедійних інтерактивних розваг, де змішується творчість та передові технології. Традиційно дуже важко комерціалізувати продукт креативної діяльності, велика кількість подібних проектів провалюються. Іноді проекти злітали, приносять своїм авторам комерційний успіх. Для отримання контролю над можливостями та ризиками має бути створений зручний інструмент для аналітики.

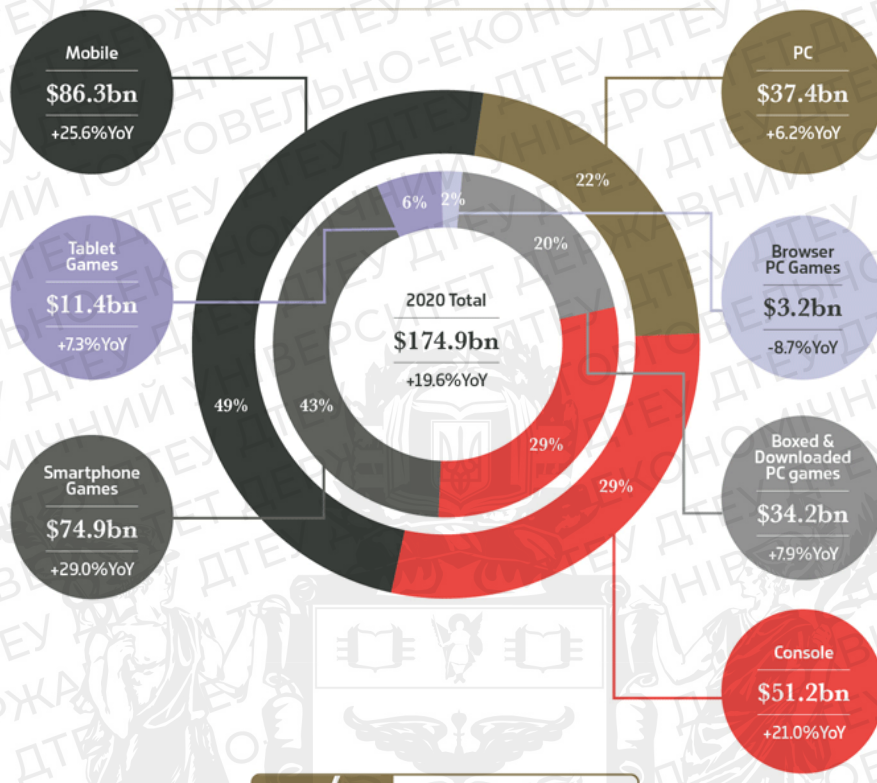
Останні 3 років ігрової індустрії стануть нашим головним джерелом інформації для аналізу.

У 2020 загальна сума становила 174, 9 мільярдів доларів.( «Рис. 1.1»).

- PC - \$37,4 млрд.
- Консолі - \$51,2 млрд.
- Мобільні девайси – \$86,3 млрд.

## Global Games Market Value 2020

(Source: Newzoo 2020 Global Games Market Report (October Update))



«Рис. 1.1»

Ігрова індустрія є важливою частиною світової економіки. За останні роки індустрія зросла і стала одним із найбільших джерел доходу в сфері мультимедія. Ігри стали популярною розвагою в усьому світі, споживачі витрачають на ігри більше часу та грошей. Мобільні ігри також стають все більш популярними, все більше споживачів використовують свої мобільні пристрої, щоб грати в ігри в дорозі.

Найголовнішою подією того року став злив важливої сцени з сюжетною орієнтованої гри The Last of Us Part II, що створило величезний скандал, який вплинув на кінцевий продаж гри. А аналітики очікували, новий проект дуже популярної франшизи від Naughty Dog, що мав розійтися тиражем більш ніж 20 мільйонів, але судячи з ранніх знижок у ритейлі таких цифр продажу продукт не дочекався.

Ghost of Tsushima був комерційно успішним для Sony Interactive Entertainment. До березня 2021 року було продано понад 6,5 мільйонів копій гри, що зробило її однією з найбільш продаваних ігор для консолі PlayStation 4. Головною особливістю, окрім незвичайного для індустрії сетінгу, став дієгетичний інтерфейс, тобто вся інформація, яка була доступною гравцю передавалось через гармонічно вплетену в розповідь світ.

Animal Crossing: New Horizons - це справжнє спасіння для людей, які були вдома під час карантину. Відкривши перед гравцями свій ламповий острів з абсолютною свободою для творчості, він дарував почуття спокою та соціалізацію травмованим від недостатку спілкування людям. Сама гра представляє із себе симулятор життя на острові, де споживач спілкується з антропоморфними милими тваринами. Продажі Animal Crossing: New Horizons продовжують зростати і вже наближаються до 40 мільйонів проданих копій. У Японії гра стала найбільш продаваною за всю історію і єдиною, чий продажі вимірюються восьмизначним числом — продано більше 10 мільйонів копій.

Несподіваним гучним провалом супроводився вихід гри Marvel's Avengers. Не дивлячись на популярну франшизу іменитого розробника та великим бюджетом вона вийшла в жахливій якості не тільки технічно, а й по іншим аспектам. Проект сварили за монотонні завдання, погану графіку та велику кількість багів. Першого дня продажу, тобто 4 вересня 2020 року, було продано понад 2 мільйони копій Marvel's Avengers.

Інша гра, яка впала у вирву невдачі стала Cyberpunk 2077. У перший тиждень після випуску гра змогла продати понад 13 мільйонів копій,

включаючи попередні замовлення. Незважаючи на успішний старт і великий інтерес до гри, Кіберпанк мав кілька технічних проблем і недоробок в механіках гри, що викликало деяке негативне ставлення до неї у деяких користувачів. Ці проблеми були широко поширені на всіх платформах, починаючи від збоїв і закінчуючи помилками, що порушували гру, які зупиняли прогрес гравця.

Важливим фактором, який вплинув на ринок ігор став вихід PlayStation 5 та Xbox Series. Кожна з цих апаратів має свою філософію – у PS5, не дивлячись на те, що вона поступає своєю потужністю Xbox Series X, присутній новаторський підхід до процесу ігри. Технологія Dualsense має унікальну зворотну тактильну віддачу. Під час гри споживач відчуває ігровий всесвіт своїх руках завдяки Haptic feedback.

Xbox у свою чергу зробив упор на доступність – випустивши свою молодшу версію консолі, з назвою Xbox Series S, яка коштує всього 300 доларів, що майже в 2 рази дешевше ніж PlayStation 5. Але вона має свої недоліки – слабша ніж за свою старшу версію.

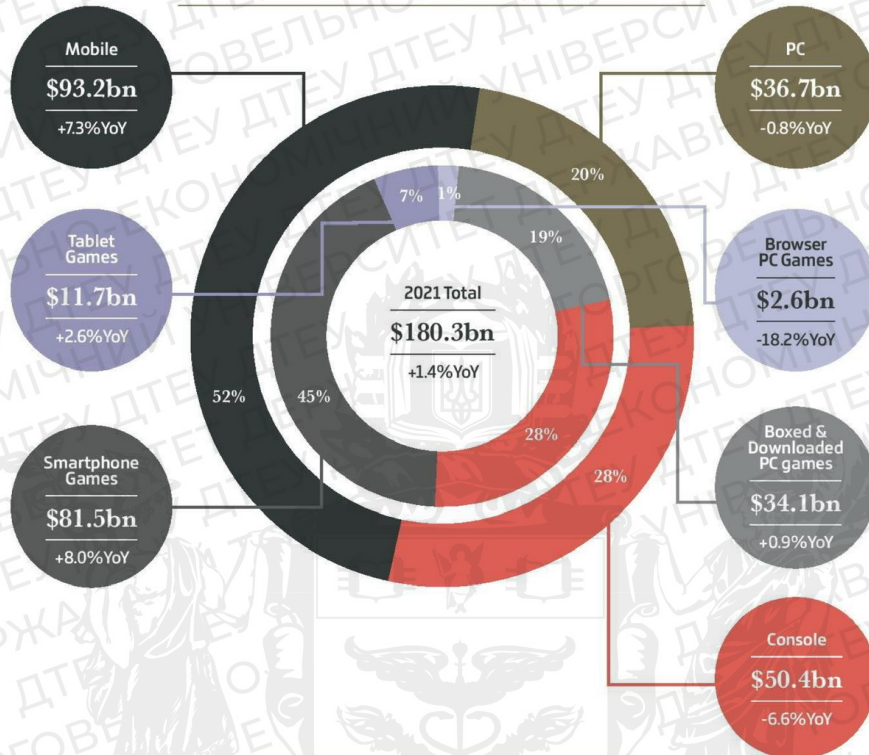
Вихід приставок був настільки успішним, що дефіцит набув таких масштабів, що на вторинному ринку консолі продавалися в 2 рази дорожче за своєї рекомендованої ціни.

Аналітики показали графік прибутку за 2021 рік, що становив 180 мільярдів доларів («Рис. 1.2»):

- PC - \$36,7 млрд.
- Консолі - \$50,4 млрд.
- Мобільні девайси – \$93,2 млрд.

### Global Games Market Value 2021

Source: Newzoo 2021 | Global Games Market Report | October 2021



«Рис. 1.2»

Звання «Гра року» є дуже бажаною нагородою в ігровій індустрії, і лауреатом цієї нагороди в жанрі action adventure з елементами платформера став не хто інший, як It Takes Two. Цей інді-проект був спеціально розроблений для кооперативу з розділеним екраном, у якій гравці повинні працювати разом, щоб проходити гру. Відповідно до фінансового звіту EA за 2021 фінансовий рік, «It Takes Two» була однією з найефективніших ігор для компанії: станом на квітень 2021 року було продано понад 2 мільйони копій по всьому світу. Гра була випущена 26 березня 2021 р. для різних ігрових платформ, включаючи PlayStation 4 і 5, Xbox One і Series X/S, а також ПК.

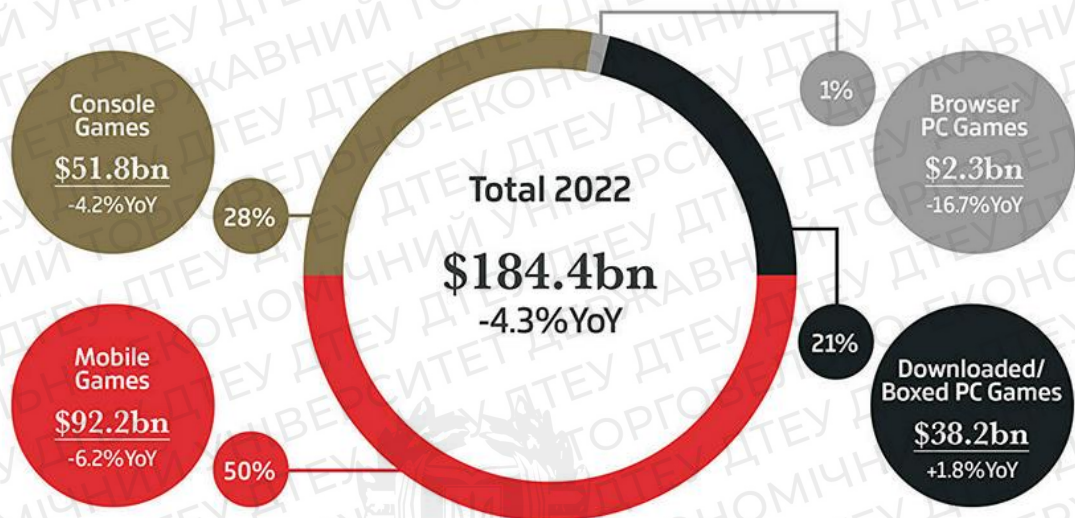
Важливою грою стала Ratchet & Clank: Rift Apart. Це перша повноцінна гра нового покоління. Вона на повно використовує перевагу консолей 9-го

покоління - швидкісний SSD став основою для порталів розриву простору, де з'єднуються великі світи. В режимі якості все освітлення працює на технології відстеження траєкторій світових променів, dualsense завдяки своїм куркам та вібрації передає відчуття індивідуальності кожної зброї. Відповідно до фінансового звіту Sony за 2021 фінансовий рік, Ratchet & Clank: Rift Apart була однією з найефективніших ігор компанії, станом на червень 2021 року було продано понад 1,1 мільйона копій у всьому світі.

2021 рік видався не таким яскравим ніж попередні. Через пандемію коронавірусу різко виріс попит на ігрове обладнання, що призвело до безпрецедентного дефіциту мікросхем, який зберігається й досі. Зрозуміло, що через карантинні заходи, багато людей вимушені були працювати вдома, що сповільнило розробку ігор. Можна підкреслити, що мобільний ринок геймінгу с кожним роком росте. Частка мобільних ігор у цьому році складає 49% від усього ринку. У цілому через нестачу техніки та відсутність адекватної пропозиції люди використовували телефони як ігрову станцію, що надало ринку мобільних ігор різкий та одноразовий ріст.

У минулому 2022 році обсяг продаж становив 184 мільярдів доларів («Рис. 1.3»):

- PC - \$40,5 млрд.
- Консоли - \$51,8 млрд.
- Мобільні девайси – \$92,2 млрд.



«Рис. 1.3»

Elden Ring переможець номінації The Game Award 2022 доступний проект Хідетаки Міядзакі - сучасного генія та творця популярного жанру souls like. Тираж останньої гри FromSoftware становив 20 мільйонів копій. Elden Ring вийшла 25 лютого 2022 і досягла такого рекордного показника рівно за рік з моменту релізу. Ця цифра включає фізичні копії та цифрові версії. За перший місяць після релізу було продано 12 мільйонів копій гри.

God of War: Ragnarok - сиквел переможця номінації кращої гри 2018. На жаль, цього разу утримати лідерство гри не вдалося, але вона все рівно взяла 5 інших номінацій. Вона продалась накладом у 11 мільйонів копій всього за три місяці від релізу.

Цей рік був продуктивним для Nintendo. Компанія випустила одразу кілька успішних ігор:

- Xenoblade Chronicles 3 (Станом на грудень 2022 року було продано 1,81 мільйона копій.)

- Bayonetta 3 (1 мільйон примірників)



- Splatoon 3 (Зі станом на 30 грудня 2022 року Splatoon 3 було продано 10,13 мільйона копій по всьому світу, що зробило її найшвидшою грою у франшизі та однією з найбільш продаваних ігор Switch.)

- Kirby and the Forgotten Land (За два тижні гра розійшлася тиражем у 2,1 мільйона одиниць. Станом на 31 грудня 2022 року «Кірбі та забута земля» було продано 6,12 мільйона копій по всьому світу.)

За останні 3 років можна стверджувати, що ринок доволі інертний. В американських та європейських регіонах традиційно в топах продажу присутня Call of Duty та FIFA відповідно. Американці та європейці віддають перевагу популярним брендам, які базуються на їхніх вподобаннях. Шутер Call of Duty паразитує на класичних американських бойовиків кінця 20-го століття. А футбол, як найпопулярніший вид спорту в Європі підживлює зацікавленість FIFA. Проте можна помітити, що японський ринок більш різноманітний. Це пояснюється більш розвинутою культурою геймінгу, воно і не дивно тому, що саме японські компанії десятиліттями були лідерами всієї індустрії, як Nintendo у 80 х, SEGA у 90 х та Sony аж до сьогоднішніх днів.(див. «Рис. 1.4», «Рис. 1.5», «Рис. 1.6», «Рис. 1.7», «Рис. 1.8»).

Looking at premium titles, SuperData listed total digital revenue of the top ten highest-earning games in 2020, which are as follows:

1. Call of Duty Modern Warfare - \$1.91 billion
2. FIFA 20 - \$1.08 billion
3. Grand Theft Auto V - \$911 million
4. NBA 2K21 - \$889 million
5. NBA 2K20 - \$771 million
6. Call of Duty: Black Ops Cold War - \$678 million
7. Animal Crossing: New Horizon - \$654 million
8. Cyberpunk 2077 - \$609 million
9. The Sims 4 - \$462 million
10. Doom Eternal - \$454 million

«Рис. 1.4»

2021 рік:

**Best-selling boxed  
games of the year**

United Kingdom (Source: GfK Entertainment, Weeks 1 through 48)	Japan (Source: Famitsu, Dec 28 2020 through Dec 5 2021)
1. FIFA 22 (Electronic Arts)	1. Monster Hunter Rise (Capcom)
2. Mario Kart 8 Deluxe (Nintendo)	2. Pocket Monster Brilliant Diamond & Shining Pearl (The Pokémon Company)
3. Minecraft (Microsoft, Nintendo, Sony, Mojang)	3. Momotaro Dentetsu: Showa Heisei Reiwa mo Teiban! (Konami)
4. Animal Crossing: New Horizons (Nintendo)	4. Super Mario World 3D + Bowser's Fury (Nintendo)
5. Super Mario World 3D + Bowser's Fury (Nintendo)	5. Ring Fit Adventure (Nintendo)
6. Call of Duty: Vanguard (Activision Blizzard)	6. Mario Kart 8 Deluxe (Nintendo)
7. Marvel's Spider-Man: Miles Morales (Sony Interactive Entertainment)	7. Animal Crossing: New Horizons (Nintendo)
8. Pokémon Brilliant Diamond & Shining Pearl (Nintendo)	8. Minecraft: Switch Edition (Nintendo)
9. FIFA 21 (Electronic Arts)	9. Super Smash Bros Ultimate (Nintendo)
10. Grand Theft Auto V (Take-Two, Rockstar Games)	10. Mario Party Superstars (Nintendo)

«Рис. 1.5»

2022 рік

**UNITED KINGDOM****Best-selling boxed games of the year**Source: GfK Entertainment  
Jan 2 to Dec 3, 2022

- |  |   |
|--|---|
| 1. <b>FIFA 23</b> (Electronic Arts)                                | 6. <b>Lego Star Wars: The Skywalker Saga</b> (Warner Bros)      |
| 2. <b>Call of Duty: Modern Warfare 2</b> (Activision Blizzard)     | 7. <b>Mario Kart 8 Deluxe</b> (Nintendo)                        |
| 3. <b>Pokémon Legends: Arceus</b> (Nintendo)                       | 8. <b>God of War: Ragnarok</b> (Sony Interactive Entertainment) |
| 4. <b>Horizon: Forbidden West</b> (Sony Interactive Entertainment) | 9. <b>Nintendo Switch Sports</b> (Nintendo)                     |
| 5. <b>Pokémon Scarlet &amp; Violet</b> (Nintendo)                  | 10. <b>Elden Ring</b> (Bandai Namco)                            |

«Рис. 1.6»

**UNITED STATES****Best-selling games of the year**Source: The NPD Group  
Jan 1 to Nov 26, 2022\* Digital sales not included  
^ Xbox & Switch digital sales not included.

- |   |  |
|---|--|
| 1. <b>Call of Duty: Modern Warfare 2</b> (Activision Blizzard)  | 6. <b>Pokémon Legends: Arceus</b> (Nintendo)                       |
| 2. <b>Elden Ring</b> (Bandai Namco)                             | 7. <b>Pokémon Scarlet &amp; Violet</b> (Nintendo)                  |
| 3. <b>Madden NFL 23</b> (Electronic Arts)                       | 8. <b>Horizon: Forbidden West</b> (Sony Interactive Entertainment) |
| 4. <b>Lego Star Wars: The Skywalker Saga</b> (Warner Bros)      | 9. <b>FIFA 23</b> (Electronic Arts)                                |
| 5. <b>God of War: Ragnarok</b> (Sony Interactive Entertainment) | 10. <b>MLB: The Show 22</b> (Sony Interactive Entertainment)       |

«Рис. 1.7»

**JAPAN****Best-selling boxed games of the year**Source: Famitsu  
Dec 27, 2021 to Dec 4, 2022

- |  |   |
|--|---|
| 1. <b>Splatoon 3</b> (Nintendo)                              | 6. <b>Mario Kart 8 Deluxe</b> (Nintendo)        |
| 2. <b>Pokémon Scarlet &amp; Violet</b> (The Pokémon Company) | 7. <b>Minecraft: Switch Edition</b> (Microsoft) |
| 3. <b>Pokémon Legends: Arceus</b> (The Pokémon Company)      | 8. <b>Mario Party Superstars</b> (Nintendo)     |
| 4. <b>Kirby and the Forgotten Land</b> (Nintendo)            | 9. <b>Super Smash Bros Ultimate</b> (Nintendo)  |
| 5. <b>Nintendo Switch Sports</b> (Nintendo)                  | 10. <b>Elden Ring</b> (Bandai Namco)            |

«Рис. 1.8»

## 1.2 Загальна концепція веб-додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії

У сфері відеоігор досягнення успіху може бути складним подвигом. У той час як деякі ігри стають широко популярними та схваленими гравцями, інші не викликають резонансу та не виправдовують очікувань. Останні приклади цього явища включають Animal Crossing: New Horizons і Marvel's Avengers. Animal Crossing: New Horizons («Рис. 1.9») зібрала величезну базу гравців завдяки своїй простій, але захоплюючій ігровій механіці, заспокійливій атмосфері та інтерактивним функціям. Крім того, гра була випущена в той час, коли багато людей застрягли вдома через пандемію COVID-19, що сприяло її широкій популярності.



«Рис. 1.9»

Навпаки, Marvel's Avengers («Рис. 1.10») було важко завоювати увагу гравців через повторювану ігрову механіку, приголомшливий наратив і технічні проблеми. Дослідженням виявило кілька важливих факторів, які можуть визначати успіх чи невдачу гри, зокрема ігрову механіку, розповідь, технічну продуктивність і соціальні особливості. Об'єднання цих факторів у концепцію веб-програми може надати розробникам ігор ефективну стратегію для розробки переконливого та захоплюючого ігрового досвіду, який приваблює та утримує гравців.



«Рис. 1.10»

Веб-додаток для бізнес-аналітики ігрової індустрії є важливим інструментом для видавничих компаній в ігровій індустрії, оскільки він дозволяє їм приймати обґрунтовані рішення на основі даних. Аналізуючи величезну кількість даних гравців, веб-додаток може допомогти видавцям визначити тенденції та закономірності в поведінці, уподобаннях і звичках гравців. Потім цю інформацію можна використовувати для оптимізації дизайну ігор, маркетингових стратегій і джерел доходу.

### 1.3. Вибір програмного забезпечення для розробки додатку для бізнес аналітики ігрової індустрії

Фреймворк - це набір інструментів та бібліотек, які допомагають розробникам швидко створювати програмне забезпечення, знижуючи при цьому час та зусилля, потрібні для розробки.

Spring та Play є двома популярними фреймворками для розробки веб-додатків на мові програмування Java. Spring має багато модулів, які допомагають у роботі з базами даних, безпекою, тестуванням, веб-сервісами тощо. Play забезпечує швидку розробку, відмінну продуктивність та легкість у використанні. («Рис. 1.11»)



«Рис. 1.11»

Сбірник проектів, такі як Maven та Gradle, є інструментами для автоматизації процесу збірки програмного забезпечення. Вони дозволяють визначити залежності між різними модулями проекту, керувати версіями бібліотек та інших компонентів, що використовуються у проекті («Рис. 1.12»).



«Рис. 1.12»

Шаблонізатор - це інструмент для створення шаблонів, які використовуються для генерації веб-сторінок на стороні сервера. JSP (JavaServer Pages), Apache Velocity та Thymeleaf - це популярні шаблонізатори, які дозволяють розробникам використовувати стандартні HTML-розмітки та вбудовані мови програмування для генерації динамічного вмісту веб-сторінок. («Рис. 1.13»)



«Рис. 1.13»

HTML, CSS та JS - це три основні мови, які використовуються для створення веб-сторінок. HTML використовується для створення структури та змісту сторінок, CSS - для оформлення та стилізації сторінок, а JS - для додавання інтерактивності та динамічного змісту на сторінки. («Рис. 1.14»)



«Рис. 1.14»

Chart.js - це високопродуктивна бібліотека JavaScript для візуалізації даних на веб-сторінках. Вона надає простий спосіб створити інтерактивні графіки, діаграми та інші види візуалізацій, які допомагають легше розуміти дані і представляти їх в зрозумілій формі. («Рис. 1.15»)



«Рис. 1.15»





## **РОЗДІЛ 2. Розробка моделей додатку та бази даних.**

### **2.1.Проектування бізнес логіки додатку**

Даний додаток повинен вміщувати дві основні функції, які відповідають вимогам аналітичного інструменту: функція імітації ринку та функція квартальної аналітики.

У сучасному бізнес-середовищі вкладання капіталу в проекти є складним та ризикованим процесом. Щоб максимально зменшити ризики та забезпечити ефективність інвестицій, необхідно використовувати аналітичні інструменти для передбачення ринкових тенденцій та оцінки успішності проектів.

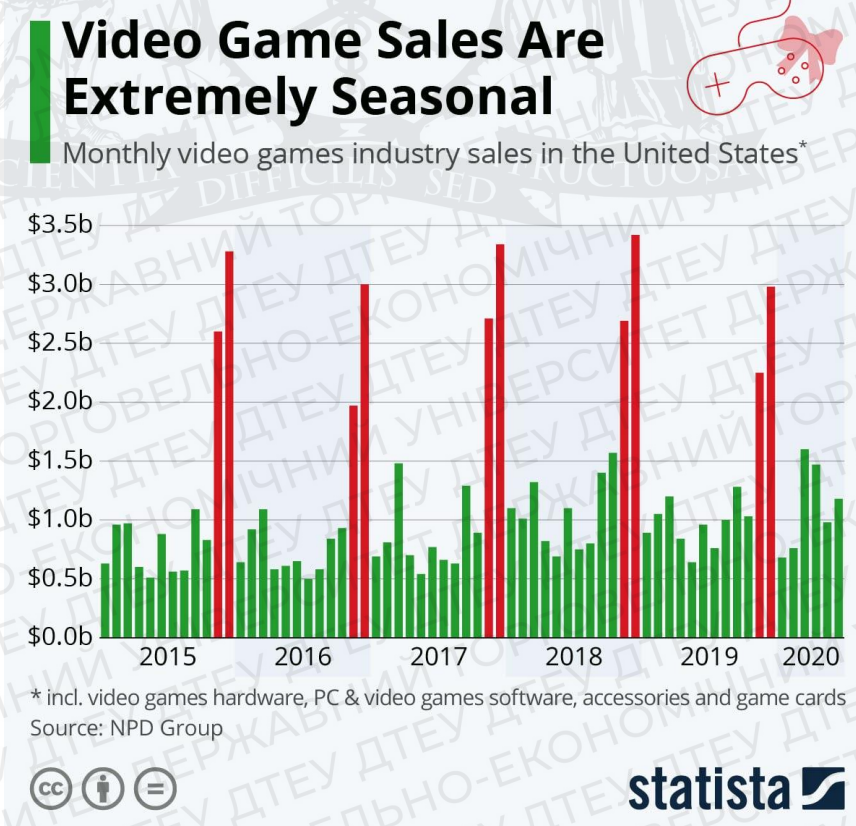
Для цих цілей розроблено функцію імітації ринку, яка дозволяє симулювати поведінку ігрової індустрії та передбачити майбутні тенденції ринку. Цей метод є надійним орієнтиром для аналітиків, які можуть використовувати отриману інформацію для адаптації та підлаштування продуктів до вимог споживачів.

Для аналізу результатів проектів та вивчення фідбеку вже існуючих проектів, розроблено функцію квартальної аналітики. Ця функція дозволяє оцінювати існуючі проекти в рамках одного кварталу, що забезпечує оперативність та своєчасність отримання інформації. Аналітика з вибірки існуючих проектів здатна створити цілісну картину ринку та забезпечити більш глибоке вивчення бажань та потреб споживачів. Головна мета цієї функції полягає у визначенні реального стану ринку на основі найсвіжішої інформації, що забезпечує більш точну оцінку успішності проектів та забезпечує більш ефективність вкладень.

Історично склалося, що продажі мультимедійних продуктів залежать від річного циклу. Це пояснюється тим, що протягом місяця споживачі мають обмежений бюджет, який вони витрачають на свій вибір. Літній період, який традиційно є найгіршим для продажу, обумовлений відпустковими витратами більшості людей, які враховують ці витрати у своєму бюджеті, а найплідніший сезон є осінь, завдяки чорній п'ятниці та підготовкам до свят.

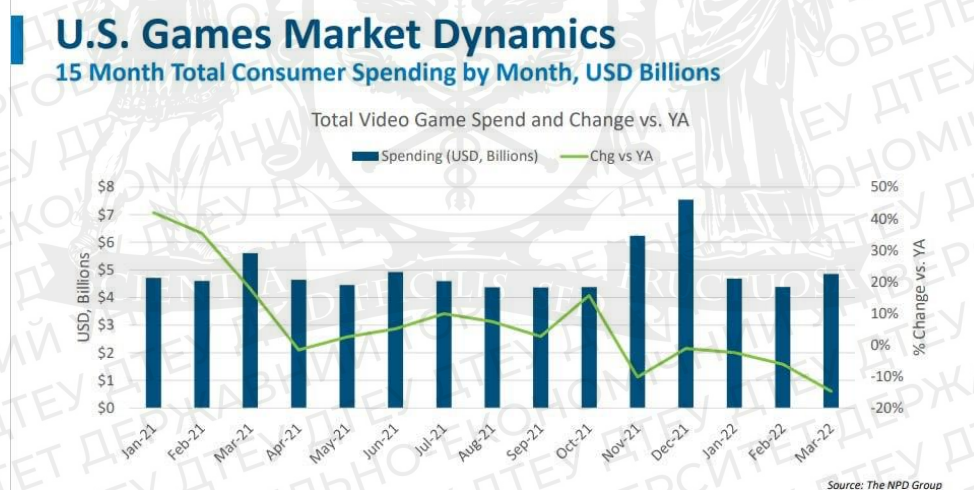
Виходячи з цих даних, додаток матиме цикл підв'язаний до 4 фінансових кварталів зі своїм обмеженим бюджетом кожен. («Рис. 2.1»)

- перший квартал (перша чверть року): січень, лютий, березень.
- другий квартал: квітень, травень, червень.
- третій квартал: липень, серпень, вересень.
- четвертий квартал: жовтень, листопад, грудень.



«Рис. 2.1»

У рамках аналітики цілого кварталу традиційно вважається, що 4-й квартал є найпродуктивнішим. Це пояснюється масовими підготовками до святкового сезону, з жовтня по грудень, відбуваються найбільші споживчі свята: чорна п'ятниця, різдво та новий рік, день подяки. Перший квартал характеризується сильним спадом купівельної спроможності, оскільки аудиторія оговтується від святкових покупок. Другий квартал супроводжується зростанням зацікавленості в ігровій індустрії завдяки відеоігровим конференціям та заходам, такі як E3, Nintendo Direct, Xbox Showcase, Playstation State of Play – найбільші маркетингові події в році. Усі ці заходи підігрівали інтерес аудиторії до випуску нових проєктів. Третій квартал типово супроводжується невеликим спадом через популярність туристичних путівок. («Рис. 2.2»)



«Рис. 2.2»

Кожен відеоігровий проєкт є унікальним витвором творчої діяльності, в якому важлива авторська задумка та цілісність, синергія механік та оповідання. Але незважаючи на індивідуальність кожної гри, індустрія має класичні стандарти опрацьованості ігрових аспектів. Це пов'язано з тим, що різні гравці мають абсолютно різні інтереси та вимоги та гравці що мають схожі переваги становлять єдину нішу. Загалом ігрові аспекти можна

розділити на 3 глобальні аспекти: ігровий процес, технологічність графіки та візуальний дизайн, комплексність сторітеллінгу. А аудиторію можна поділити на казуальну та хардкорну.

В рамках прикладу аналітики будуть розібрані дві діаметрально протилежні ігри: Animal Crossing: New Horizons та God of War: Ragnarok.

Симулятор островитянина від Nintendo Animal Crossing поєднує в собі милу, але просту графіку з мультиплікаційним візуалом. Ігровий процес якого зосереджений навколо виконання невеликих щоденних завдань та сезонних заходів. Дуже популярний серед дитячої та жіночої аудиторії. Опис гри відповідає класичній ніші Nintendo, де цінується ігровий процес, візуальний дизайн та з можливістю грати всією родиною (казуальна аудиторія).

God of War: Ragnarok епічна сага про Кратоса та Атрея, які борються з пантеоном скандинавських Богів. Гра має технологічно просунуту графіку та автентичний скандинавський дизайн. Головною темою гри є розвиток відносин між дитиною, що дорослішає, і батьком. "Родзинка" самого ігрового процесу - це бойова система. Вона популярна серед хардкорних гравців, які люблять тяжкі випробування. Аудиторія Playstation відома тим, що вони цінують насамперед глибокий сюжет.

Кожна з цих двох ігор представляє свою нішу: казуальна та хардкорна. Ці ніші мають свої типові переваги.

### 1. Казуальна

Антураж:

- Fantasy
- Fairy tale
- Sport
- Military

Жанр:

- Adventure
- Platformer
- Simulator
- Action

## 2. Хардкорная

Антураж:

- Fantasy
- Sci-fi
- Post-apocalipsis
- Historical
- Military

Жанр:

- Adventure
- Action
- RPG
- Simulator

Ці дві ніші будуть основою споживчого сегменту та слугуватимуть моделлю попиту аналітичного додатку.

Якість ігор грає одну з ключових ролей у продажу. Додаток повинен вміти оцінювати ігри за різними властивостями: поєднання жанру та антуражу, та поєднання жанру та аспектів. За роки існування промисловості склалося характерні поєднання, які мають успішні ігри. В рамках даного дослідження було розроблено таблицю оцінки співвідношень, засновану на

системному аналізу наданої додатком Game Dev Tycoon («Таблиця 2.1», «Таблиця 2.2»):

№		Adventure	Action	RPG	Simulator	Platformer
1.	Fantasy	3	2	3	0	1
2.	Sci-fi	2	3	3	1	0
3.	Fairy tale	3	0	2	3	0
4.	Sport	0	3	0	3	1
5.	Post-apocalipsis	2	3	3	1	1
6.	Historical	2	1	2	2	0
7.	Military	2	3	1	3	0

«Таблиця 2.1»

№	Gameplay	Plot/Narrative	GrGFaphics

1.	Adventure	2	3	2
2.	Action	3	1	3
3.	RPG	2	3	1
4.	Simulator	3	0	2
5.	Platformer	3	1	1

«Таблиця 2.2»

Відеоігри не існують у “вакуумі”, а борються між собою за увагу та гаманець споживача. Так як грошова маса за фінансовий квартал обмежена. Між проектами йде конкуренція у рамках жанру та ніші в яких вони визначені. Однієї загальної оцінки продукту недостатньо. Великий вплив на конкуренцію має збільшений бюджет проекту, що піднімає загальну якість гри, а маркетингова кампанія грає не останню роль просуванні продукту над ринком. Хоча збільшення бюджету гри згубно позначається на ризиках, але це може стати ключовим чинником боротьби за увагу користувача.

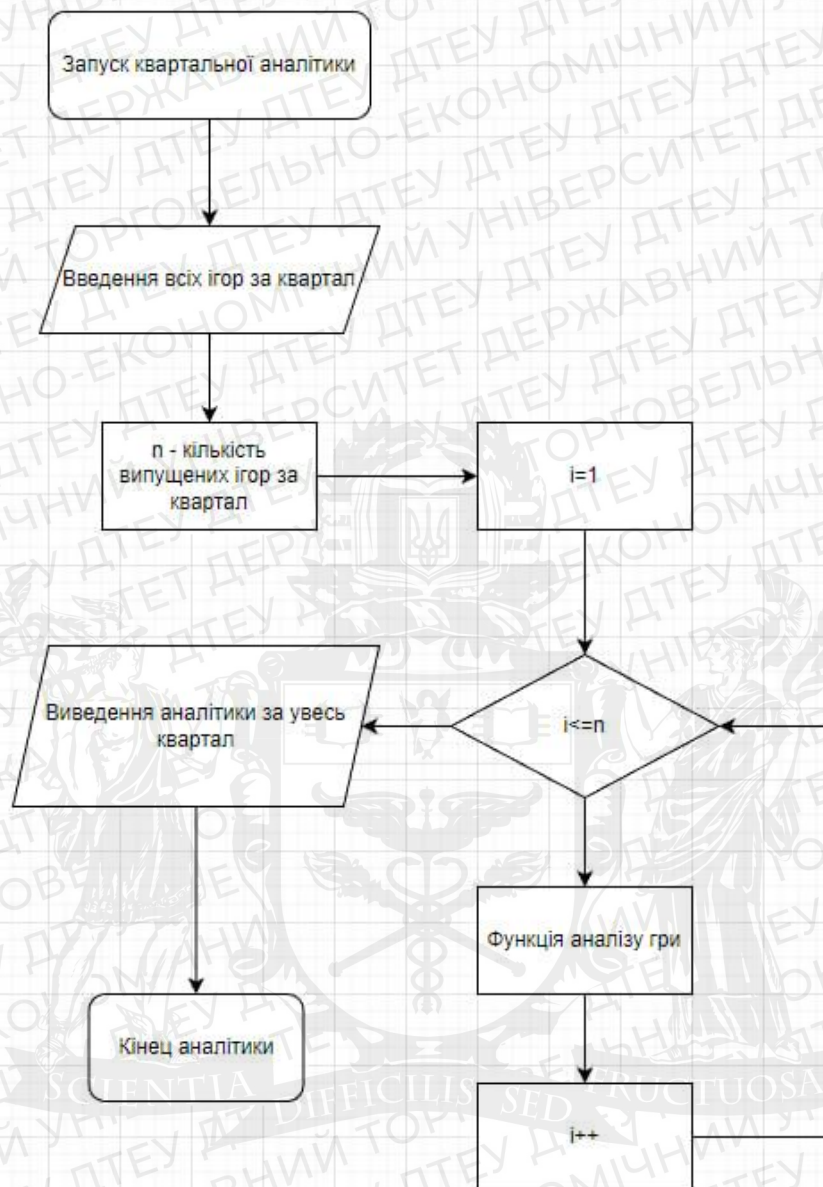
Аналізуючи вищезгадане, можна зробити висновок, що ефективний дизайн відеоігрового проекту потребує уважного відбору жанру, аспекту та антуражу, а також відповідного бюджету, що забезпечить якість гри та успішну маркетингову кампанію. Оцінка потенційної прибутковості продукту та ризиків, пов'язаних з його розробкою, є важливим етапом в плануванні проекту та його реалізації. («Рис. 2.3»)



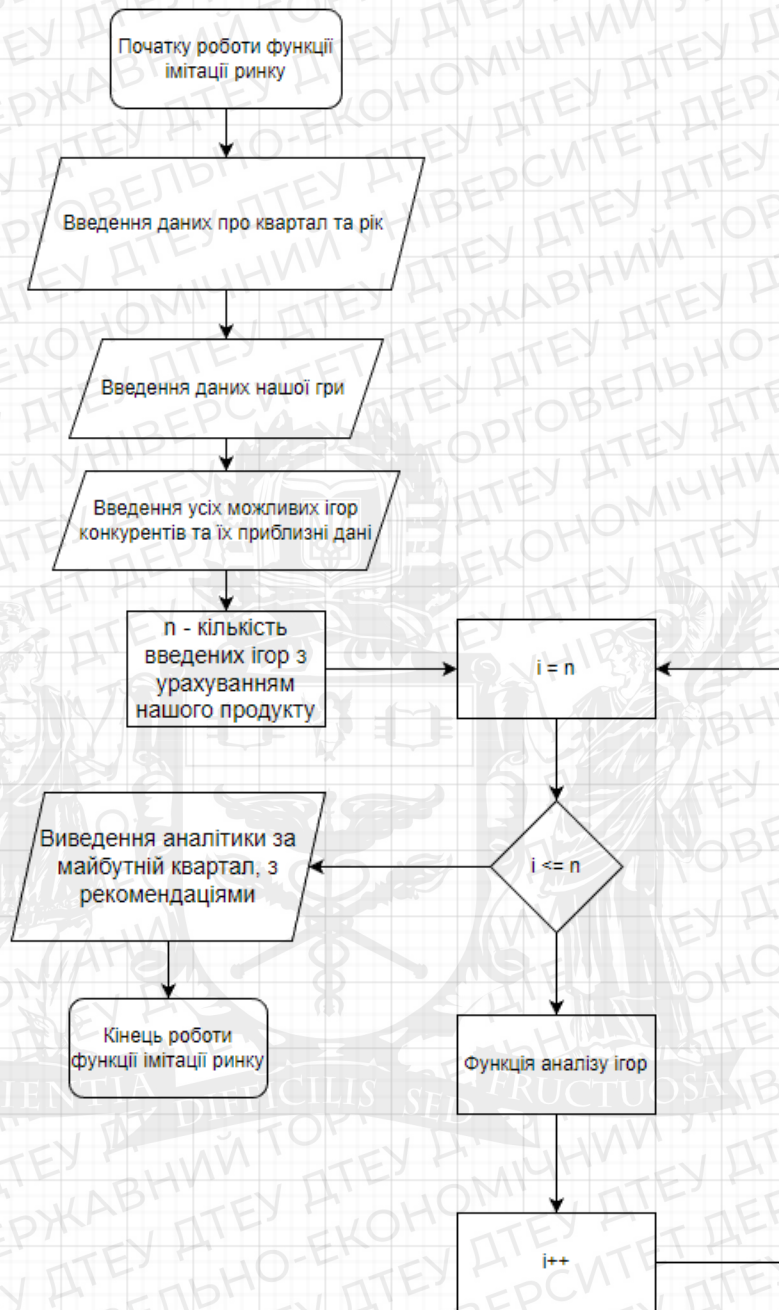
«Рис. 2.3»

Цей внутрішній механізм обслуговуватиме дві наші функції: квартална аналітика та функції імітації ринку - «Рис. 2.4», «Рис. 2.5»:





«Рис. 2.4»



«Рис. 2.5»

## 2.2. Дизайн серверної частини додатку та моделі бази даних

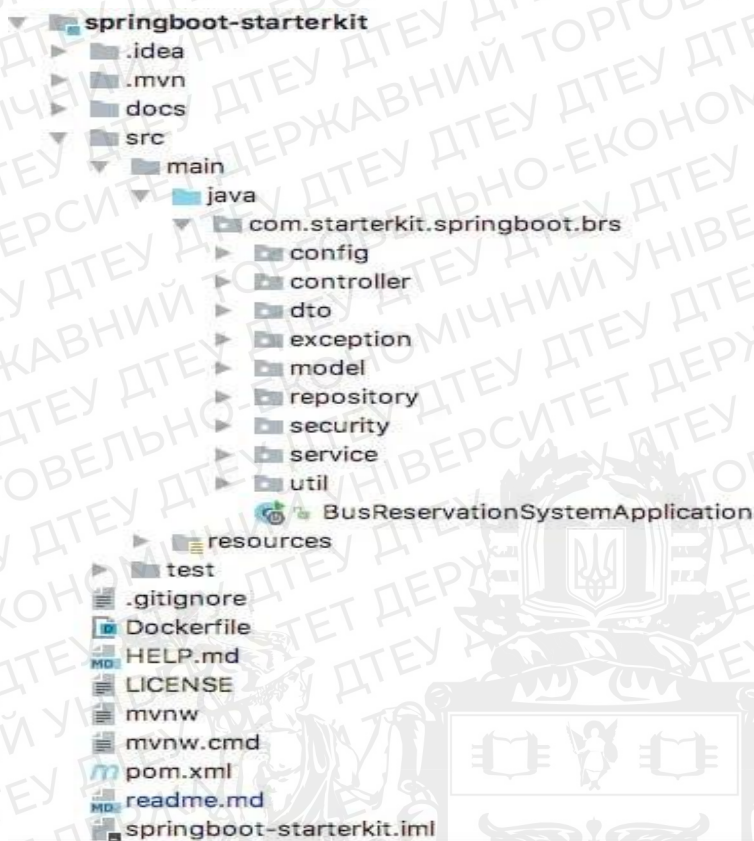
Сучасні веб-додатки мають структуру клієнт-сервера. Суть цього явища полягає у тому, що додаток поділений на дві частини: програму-клієнт та програму-сервер. Логічний розподіл структури є невід'ємною частиною добросовісної розробки, завдяки цьому проектування складних систем ділиться на менші задачі, що робить проектування більш прозорим та контрольованим.

Багаторічний досвід написання серверних додатків привів йти індустрію до патерну MVC - Model View Controller. Це архітектурне рішення для створення веб-додатків було спроектовано для структуризації вихідного коду та обмеження функціональності одного сегмента від іншого.

Model - компонент, що відповідають за дані та структуру об'єкта сутності бази даних. View відповідає за відображення даних користувачеві залежно від моделі, яка звертається до нього. Controller - клас, що відповідає за обробку взаємодії користувача з інтерфейсом програми, і повідомляє модель про необхідність зміни та маніпуляції.

Для роботи з базою даних буде використано інтерфейс DAO - Data Access Object. Механізм доступу БД та маніпуляції над сутністю бази даних. Розділення серверної частини додатку від логічної є важливим моментом у розробці: по принципам SOLID а саме Single Responsibility Principle - кожний елемент відповідає тільки за одну функціональність. Це сприяє полегшенню роботи на етапі тестування, у випадку виявлення багів саме в роботі з базою даних, можна буде легко та безболісно ізолювати сегмент у цілій структурі додатку не ризикуючи працездатністю всієї програми, як це буває в "макаронному коді".

Spring Framework здатен покрити більшість потреб з підготовки та налаштуванням веб-додатку, але вносить архітектурний скелет до структури проєкту («Рис. 2.6»):



«Рис. 2.6»

На даному етапі, додаток не має потреби у складній системі реляційних відносин бази даних. Бо єдиною моделлю для роботи є сутність відеогри. Для покриття усіх потреб, об'єкт гри має зберігати у собі поля в яких будуть зберігатимуть інформацію.

Із найважливіших даних які нам потрібні будуть:

- Назва гри
- Назва студії розробника
- Назва компанії видавця
- Жанр гри
- Антураж
- Бюджет
- Релізне вікно(фінансовий квартал)
- Рік виходу гри
- Оцінка гейплейного аспекту
- Оцінка наративного аспекту
- Оцінка візуального аспекту

### 2.3. Дизайн клієнтської частини додатку

Головною метою створення дизайну клієнтської частини додатку є чистота та простота інтерфейсу користувача. Сторінки повинні мати читаємий та мінімалістичний вигляд для того, щоб нічого не відволікало від роботи над аналізом.

Клієнт та сервер взаємодіють через протокол http(HyperText Transfer Protocol). Протокол - це набір правил завдяки якому програми можуть взаємодіяти одна з одним. Сам http признаний протокол передачі даних по інтернету у всьому світі. Але у випадку нашого клієнта буде використаний RESTfull - це архітектурна надбудова над http протоколом в основі якого лежить передача стану об'єкта.

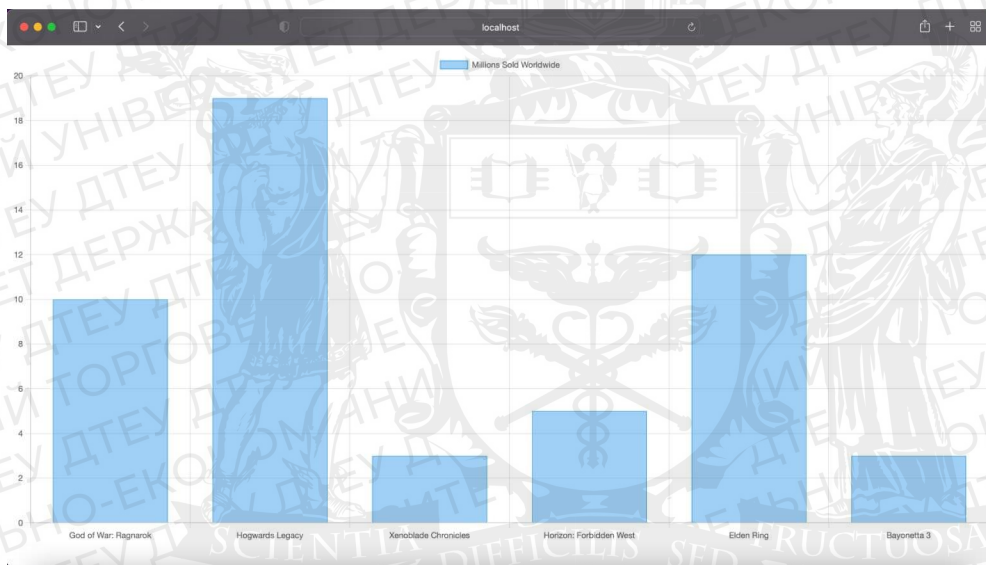
Основними мовами для розробки клієнтської веб-додатку є html, css, JavaScript. Html(HyperText Markup Language) - мова розмітки гіпертексту для веб-сторінок у браузерях, css(Cascading Style Sheets) - формальна мова для стилізації зовнішнього вигляду веб-сторінки, JavaScript є інтерпретованою мовою програмування для створення інтерактивних веб-сторінок,

За основу створення клієнтського додатку було обрано фреймворк Thymeleaf - це потужний та популярний шаблонізатор для створення веб-сторінок, який має інтеграцію фреймворком Spring Boot. А для візуалізації інформації була обрана бібліотека Chart.js. Це легковісний, швидкий та простий інструмент для створення діаграм на клієнтській стороні додатку.

Клієнт буде складатися з трьох сторінок:

- 1) Перша сторінка: інструмент для додавання відеоігор до бази даних та можливістю запуснути квартальну аналітику чи предикативну аналітику.
- 2) Друга сторінка: діаграма квартальної аналітики
- 3) Третя сторінка: діаграма предикативної аналітики

Такий простий дизайн має безперечну перевагу, бо головна інформація завжди знаходиться в центрі уваги, а розділення взаємодії сторінки на функції дозволяє програмі легко розширюватись, залишаючи місце для розвитку та нових фіч. («Рис. 2.6»)



«Рис. 2.6»

## РОЗДІЛ 3. Програмна реалізація додатку

### 3.1. Проектування архітектури додатку

Архітектура програмного додатку - набір правил структурування створення програми задля стандартизації розробки складних інформаційних систем.

З часом, коли технології розвивались і становились більш продуктивними вимога до них ставали дедалі більш складними та комплексними. А розробка таких додатків ставала все більш важкою. Таким чином з'явилась поняття архітектура. Це дозволило абстрагувати написання фактичного коду від системи, що сприяло, по-перше, чистоті коду, а по-друге розділяло додаток на прикладну частину та абстрактну. Цей захід сприяв на поліпшення якості як самої розробки, так і якості самого додатку, зробивши дешевим його підтримку.

Основою аналітичного веб-додатку був обраний монолітний архітектурний стандарт Spring Framework. Використання такого стандарту є поширеною практикою, хоча на сьогоднішній день монолітна структура додатку є застарілою, але в рамках невеликого веб-проекту є гарним вибором.

Сучасним рішенням для більш масштабних програм та систем є мікро-сервісна структура. Мікро-сервісна архітектура є більш гнучкою та масштабованою структурою, де кожен логічний ланку обслуговує свій незалежний сервер. Але такий підхід буде занадто громіздким.

Spring Boot використовує сервер Apache TomCat на основі Jakarta Servlet, що є одним із найпоширеніших серверів у світі. Іншим найбільш популярним сервером є NGiNX.

У ньому присутні безліч різних пакетів, але основними для потреб даного додатку будуть:

- 1) **Controllers** - пакет створений для обробки запитів від клієнтської частини додатку та повернення відповіді.
- 2) **Repository/Data Access Object(DAO)** - пакет обробки запитів до бази даних.
- 3) **Model** - пакет з сутностями бази даних.
- 4) **Service** - пакет з основною логікою обробки додатку.

- 5) Utils - утилітарний пакет з допоміжною логікою обробки для внутрішніх потреб.
- 6) Templates - клієнтський пакет з шаблонами веб-сторінок.
- 7) Scripts - клієнтський пакет з клієнтською логікою обробки.
- 8) Static - клієнтський пакет з каскадними таблицями стилю.

У пакеті Model присутня тільки одна сутність клас Game. Головною ціллю, якого є інформаційна репрезентація відео ігрового продукту. Кожна гра має зберігати в собі багато інформації(мал.):

- 1) Title - строкове значення назви гри;
- 2) Developer - строкове значення назви розробників гри;
- 3) Publisher - строкове значення назви видавця гри;
- 4) Topic - унікальний клас-перелік, що репрезентує антураж;
- 5) Genre - унікальний клас-перелік, що репрезентує жанр гри;
- 6) Gameplay rate - чисельний показник оцінки(потенційної) ігрового процесу;
- 7) Visuals rate - чисельний показник оцінки(потенційної) технологічного чи художнього вигляду гри;
- 8) Narrative Plot rate - чисельний показник оцінки(потенційної) сюжету та історії гри;
- 9) Budget - чисельний показник, який означає бюджет проекту(потенційний);
- 10) Release Window - чисельний показник, який означає фінансовий квартал релізу гри;
- 11) Release Year - чисельний показник, який означає рік виходу гри.

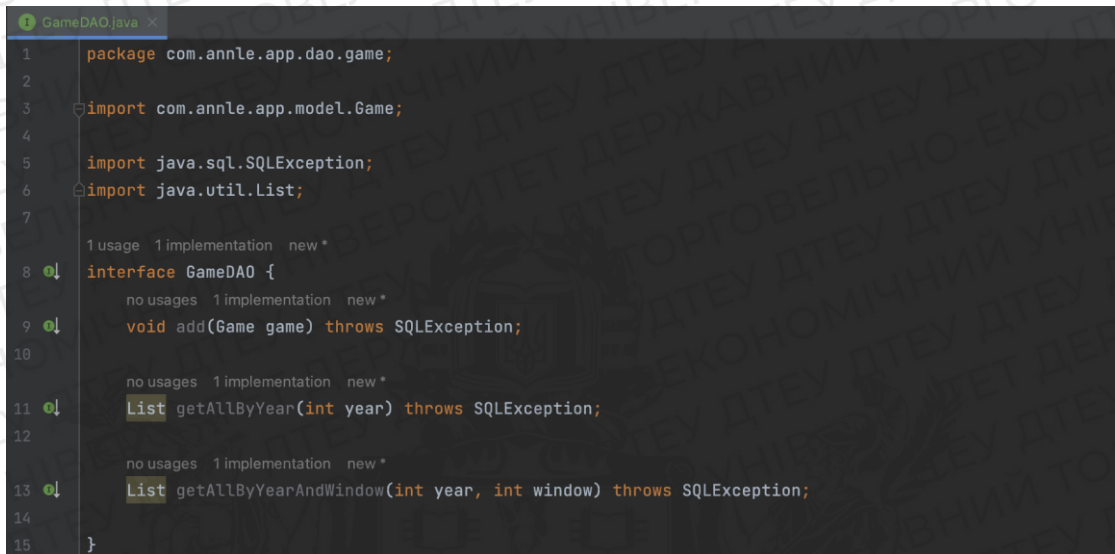
В даному класі це представлено механізмом полей - змінна в середині класу.

Пакет Repository/DAO складається із інтерфейсу GameDAO і його імплементацією класом GameDAOImpl. Інтерфейс - це механізм в мові програмування, який задає абстрактні правила функціонування усіх класів(реалізації), які повинні бути імplementовані, якщо вони наслідуються від інтерфейсу. Тобто це технічний контракт абстрактного рівня без фактичної реалізації. Цей механізм є однієї із головних принципів об'єктно-орієнтованої парадигми програмування. («Рис. 3.1»)

Для роботи з базою даних додатку будуть необхідні наступні функції:



- 1) Додавання чи запис сутності гри до бази даних;
- 2) Отримання списку ігор із бази даних за конкретний рік;
- 3) Отримання список ігор із бази даних за конкретний фінансовий квартал;

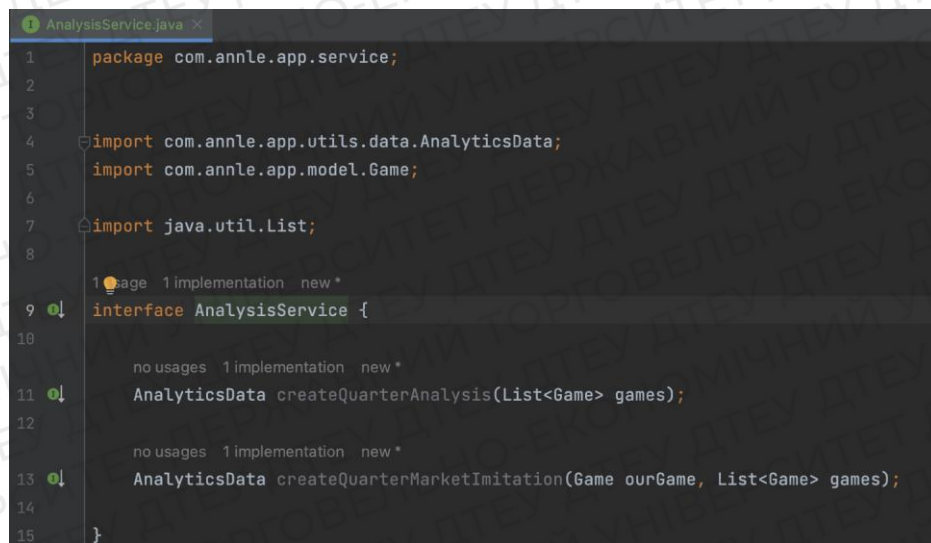


```
1 package com.annle.app.dao.game;
2
3 import com.annle.app.model.Game;
4
5 import java.sql.SQLException;
6 import java.util.List;
7
8 interface GameDAO {
9     void add(Game game) throws SQLException;
10
11     List getAllByYear(int year) throws SQLException;
12
13     List getAllByYearAndWindow(int year, int window) throws SQLException;
14
15 }
```

«Рис. 3.1»

Пакет Service є головним ядром додатку. В ньому зберігається вся корисна логіка функціоналу. Пакет з інтерфейсу AnalysisService та його імплементацією AnalysisServiceImpl. Головними функціями інтерфейсу AnalysisService є («Рис. 3.2»):

- 1) Додавання гри чи створення гри;
- 2) Створення аналітики існуючого кварталу;
- 3) Створення предиктивної аналітики;



```
1 package com.annle.app.service;
2
3
4 import com.annle.app.utils.data.AnalyticsData;
5 import com.annle.app.model.Game;
6
7 import java.util.List;
8
9 interface AnalysisService {
10
11     AnalyticsData createQuarterAnalysis(List<Game> games);
12
13     AnalyticsData createQuarterMarketImitation(Game ourGame, List<Game> games);
14
15 }
```

«Рис. 3.2»

Пакет Controllers має тільки один клас GameAnalyticsController, який відповідає на запити клієнта та створює відповіді, використовуючи механізм Endpoint. Головними функціями Endpoint у контролера є («Рис. 3.3»):

- 1) Титульна веб-сторінка;
- 2) Додавання гри;
- 3) Створення квартальної аналітики з зазначенням фінансового кварталу та року;
- 4) Створення аналітичного прогнозу на наступний фінансовий квартал.



```
1 package com.annle.app.controller;
2
3 import com.annle.app.model.Game;
4 import org.springframework.stereotype.Controller;
5 import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
6 import java.util.List;
7
8 no usages new *
9 @Controller
10 public class GameAnalyticsController {
11
12     no usages new *
13     @GetMapping("/")
14     public String index() {
15         return "index";
16     }
17
18     no usages new *
19     @GetMapping("/add-game")
20     public String addGame(Game game) {
21         return "add-game";
22     }
23
24     no usages new *
25     @GetMapping("/quarter-analysis")
26     public String quarterAnalysis(int window, int year) {
27         return "quarter-analysis";
28     }
29
30     no usages new *
31     @GetMapping("/predict-analysis")
32     public String predictAnalysis(List<Game> games) {
33         return "predict-analysis";
34     }
35 }
```

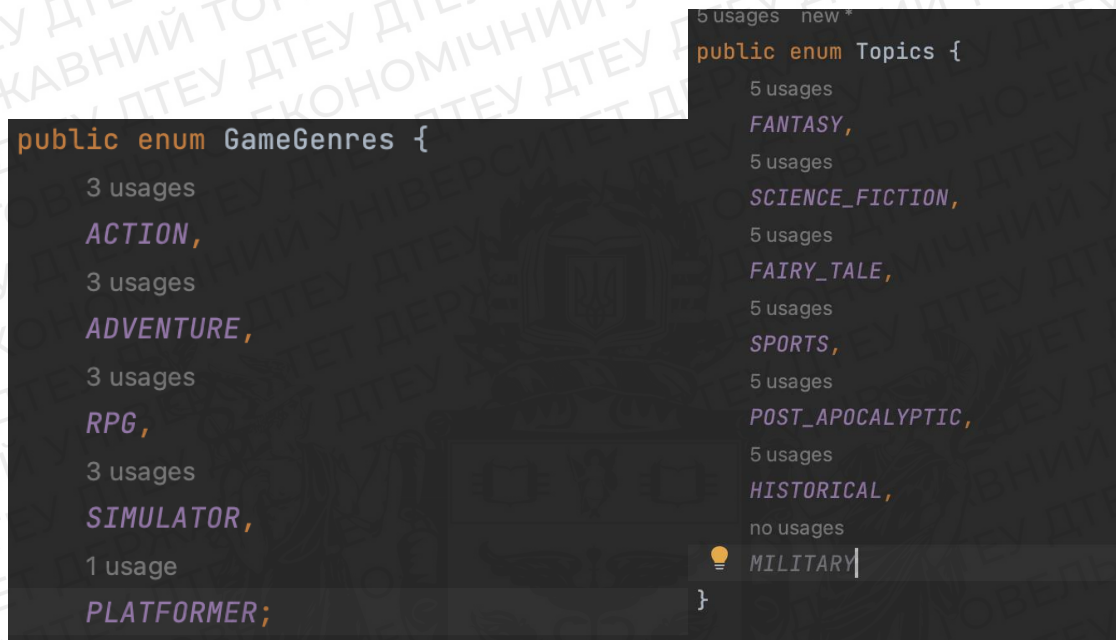
«Рис. 3.3»

Пакет Utils складається з пакету Enums, Score та Data.

У директорії Enums є 2 класи-переліки GameGenres та Topics. Ця директорія існує для обслуговування моделі ігор та є допоміжним елементом логіки до сервісу. Внутрішній механізм Java Enum є поширеним класом,

створеним для роботи з об'єктами в яких головною ціллю є перелік даних.

Клас GameGenres зберігає 5 жанрів: Action, Adventure, RPG, Simulator, Platformer. Клас Topics 7 представників навколишнього світу ігор: Fantasy, sci-fi, fairy tale, sports, post apocalyptic, historical, military. («Рис. 3.3», «Рис. 3.4»)



```
public enum GameGenres {  
    3 usages  
    ACTION,  
    3 usages  
    ADVENTURE,  
    3 usages  
    RPG,  
    3 usages  
    SIMULATOR,  
    1 usage  
    PLATFORMER;  
}  
  
public enum Topics {  
    5 usages  
    FANTASY,  
    5 usages  
    SCIENCE_FICTION,  
    5 usages  
    FAIRY_TALE,  
    5 usages  
    SPORTS,  
    5 usages  
    POST_APOCALYPTIC,  
    5 usages  
    HISTORICAL,  
    no usages  
    MILITARY;  
}
```

«Рис. 3.3» та «Рис. 3.4»

Директорія Score є допоміжним логічним ядром додатку, який відповідає за обслуговування математичних підрахунків чисельної репрезентації відео ігор. У цій директорії відбуваються всі процеси по оцінюванню ігор їх якості, відповідно до жанру, відео ігрових аспектів, антуражу гри і гармонійності їх поєднання, та розрахунок продажу коефіцієнт якого залежить від чисельної репрезентації трендів.

Клас AspectScore відповідає за розрахунки оцінки гри, залежно від оцінки критиків до канонічної репрезентації жанру гри. За канонічну репрезентацію кожного жанру гри взяті найвпливовіші та признані представники жанру.

Клас TopicScore відповідає за розрахунки поєднання антуражу до жанру гри. Основою розрахунків є статистика ринку продажу відео ігор.

Клас TrendScore відповідає за вплив трендів на поточну ситуацію ринка.

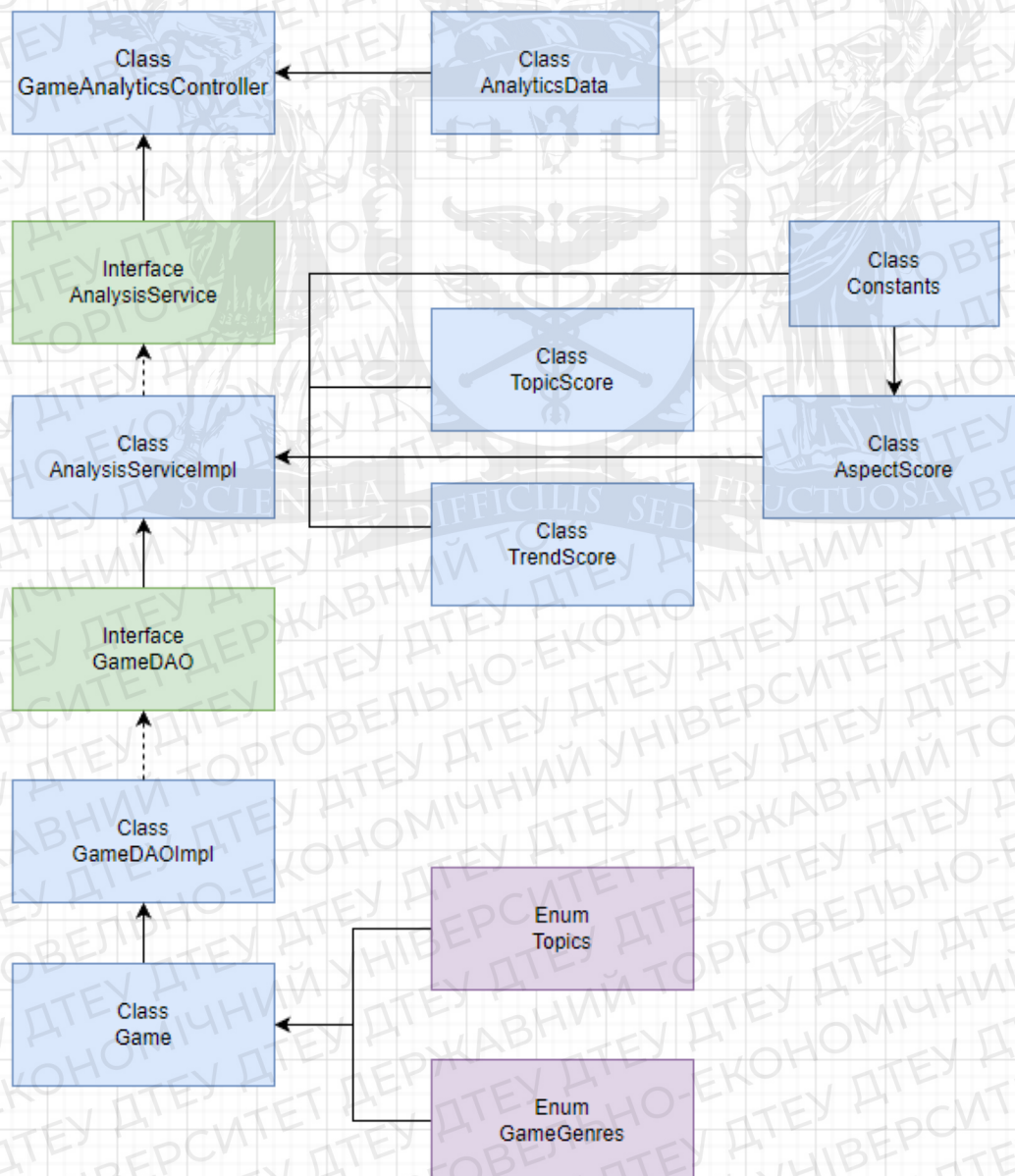
Пакет Data зберігає допоміжні класи сутності, які обслуговують логіку сервісу, але не являються важливою інформацією для запису до бази даних.

Клас AnalyticsData є допоміжним елементом у роботі класу AnalysisService, який зберігає всю інформацію щодо ситуації на ринку у

конкретний проміжок часу. Він є динамічним, та будується на основі інформації із бази даних у реальному часі.

Клас Constants є допоміжним елементом, який зберігає важливу статичну інформацію. Задля економії часу та потужностей, а саме у процесі оптимізації, усі дані зберігаються на сервері у виді констант.

Пакет Templates зберігає інформацію шаблонів для створення веб-сторінок для відправки їх до клієнтської частини додатку. Складається із файлів: index.html, quarter-analysis.html, predict-analysis.html.



«Рис. 3.5» Діаграма класів



### 3.2. Опис функціоналу внутрішніх модулів додатку

Функціонал додатку можна поділити на 2 категорії: основні, ті що є центральними для аналітики ринку відео ігор, та допоміжні, це ті що обслуговують сам додаток, його потреби в обробці аналітики та роботою з базою даних.

Основними, або центральними методами веб-додатку є:

1) Додавання гри до бази даних. Користувач має змогу записати назву гри, її жанр, антураж, бюджет та інше до внутрішньої бази даних через спеціальну форму на стороні веб-клієнта. Як тільки гра буде записана до бази, вона стане доступною для майбутніх операцій та маніпуляцій. Кожна додана гра має можливість бути використана для аналітичних звітів як вже релізних ігор, так і для майбутніх нових функцій як порівняння з сиквелами чи приквелами.

2) Створення квартальної аналітики із урахуванням конкретного фінансового кварталу та року. У веб-клієнті користувач має змогу обрати рік та квартал, що буде переданий до серверного додатку для створення аналітичної інформації усіх ігор, які відповідають поточним вимогам. Після того як серверний додаток обробив запит користувача, він передає дані до бази даних, та на основі внутрішньої інформації створює аналітичний звіт. За допомогою допоміжних функцій, він створює аналітичну модель яка будується на основі ринкової пропозиції. Тому, результат завжди буде динамічним, в залежності від того яка конкуренція на ринку. Результати будуть представлені на стороні клієнта у виді графіків та діаграм чи таблиць, що наочно будуть показувати користувачу тенденцію продаж та успіху ігри у обраному періоді часу.

3) Створення предикативної аналітики на наступний квартал. Користувач може запросити у додатку прогноз на ситуацію на ринку на наступний фінансовий квартал.

Додаток використовує існуючі дані на поточний фінансовий квартал та на основі його будує модель наступного кварталу. Користувач разом з цим може вказати дані можливих релізів задля більш точного розрахунку. Завдяки внутрішнім алгоритмам аналізів та прогнозування, веб-додаток будує предиктивну модель наступного фінансового квартала. Через брак об'єктивної інформації такої як технічний стан гри, актуальні оцінки критиків, прогноз не можна вважати стовідсотково точним, але результат, який представляється у вигляді діаграми та списку є гарною стартовою

точкою у прийнятті більш обгрунтованого рішення щодо планування майбутніх релізів.

Завдяки потужностям серверного додатку на основі Spring Boot та шаблонізатору Thymeleaf та бібліотеці для створення веб-діаграм Chart.js користувачі можуть легко та інтуїтивно додавати гру до бази даних, створювати квартальні аналітики та робити прогнози та предикативні аналізи для структурованого планування своїх фінансових дій.

До допоміжних функцій додатку відносяться:

- 1) Внутрішня функція розрахунку оцінки гри залежно від її жанру та антуражу. Основою розрахунків став додаток GameDev Tusoon - популярний симулятор розробника ігор, який базується на відео ігровій статистиці. Метод порівнює поєднання жанру та антуражу відповідно до внутрішніх таблиць моделей, та присвоює грі спеціальний множник, який враховується у аналітичному звіту та в прогнозуванні.
- 2) Внутрішня функція розрахунку оцінки гри на основі її оцінки від критиків. Метод порівнює жанр та оцінки гри відповідно до внутрішніх таблиць моделей, та такою присвоює грі спеціальний множник, який враховується тільки в у створенні аналітичного звіту.
- 3) Внутрішня функція розрахунку оцінки продажу гри на основі трендів. Метод порівнює популярні тренди та продукт, та присвоює грі множник, який враховується у створення аналітичного звіту та прогнозуванні.

### 3.3. Програмна реалізація додатку та бази даних

Окрім архітектури та технічних завдань, веб проект складається також з реалізації. Написання коду є основною частиною розробки кожного додатку, а не тільки із веб-технологій. Для реалізації програми було обрано об'єктно-орієнтований підхід, доступний на мові Java як один із основних. Але також в проекті присутні і елементи функціонального підходу, завдяки інтерфейсу Stream API, який був доданий до мови програмування Java з оновленням Java 8. Інтерфейс стрім апі, дозволяє коду бути більш компактним, а даним імутабельними, що покращує безпечність додатку.

Інтерфейс DAO для взаємодії із H2 базою даних, а саме GameDAO та його імплементація GameDAOImpl були реалізовані через API JDBC. Це є стандартним рішенням від Oracle для мови програмування Java для роботи з базами даних. Він не потребує ніяких сторонніх бібліотек та вшитий до стандартної бібліотеки Java. JDBC підключається до бази даних через механізм класу Driver - спеціальний об'єкт для підтримання з'єднання між програмою та самою базою даних. Наступний механізм який використовує дана АПІ є клас Connection, що є класом відповідальним за фізичний взяток з базою даних. («Рис. 3.5»)

```
2 usages new *
public class GameDAOImpl implements GameDAO {

    5 usages
    private Connection connection;

    1 usage
    private Logger logger;

    no usages new *
    public GameDAOImpl() {
        try {
            Class.forName( className: "org.h2.Driver");
            this.connection = DriverManager.getConnection(
                url: "jdbc:h2:mem:~/test",
                user: "sa",
                password: "");
            initDB();
        } catch (ClassNotFoundException | SQLException e) {
            logger.info( msg: "GameDAOImpl");
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```



«Рис. 3.5»

JDBC використовує об'єкт String з SQL-запитом та через клас Statement передає запит до обробки. Але робота із чистим рядком дуже небезпечна через ризики тригернути SQL Injection вразливість. Ця вразливість дуже небезпечна через те, що дозволяє недобросовісними користувачам виконувати додаткові умови запиту, чи навіть додаткові запити. Тому, цей об'єкт використовується тільки на етапі створення таблиці games бази даних, де строкові поля мають тип VARCHAR(255), а чисельні INT. («Рис. 3.6»)

```
private void initDB() throws SQLException {
    String query = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS games" +
        "(title VARCHAR(255)," +
        "topic VARCHAR(255)," +
        "genre VARCHAR(255)," +
        "developer VARCHAR(255)," +
        "publisher VARCHAR(255)," +
        "gameplay_rate INT," +
        "visuals_rate INT," +
        "narrative_plot_rate INT," +
        "budget INT," +
        "release_window INT," +
        "release_year INT);";
    Statement statement = connection.createStatement();
    statement.executeQuery(query);
}
```

«Рис. 3.6»

Тому, для більш безпечній роботі із базою даних, був обраний клас PreparedStatement, він є безпечним для роботи через свої внутрішні механізми захисту. Він використовується усюди, де додаток має працювати з введенням користувача. А саме із такими функціями як додавання гри до бази, отримання даних із бази по конкретному року та по фінансовому кварталу. Як показано на рисунку нижче, спочатку створюється строкове значення query, де знаками запитання позначені елементи введення від користувача. Далі через метод setString() та setInt(), ми вводимо нумероване місце та умову як аргументи. («Рис. 3.7»)

```

@Override
public void add(Game game) throws SQLException {
    List games = new ArrayList<Game>();

    String query = "INSERT INTO games " +
        "(title, " +
        "topic," +
        "genre," +
        "developer," +
        "publisher," +
        "gameplay_rate," +
        "visuals_rate," +
        "narrative_plot_rate," +
        "budget," +
        "release_window," +
        "release_year)" +
        "VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)";

    PreparedStatement statement = connection.prepareStatement(query);

    statement.setString( parameterIndex: 1, game.getTitle());
    statement.setString( parameterIndex: 2, game.getTopic().toString());
    statement.setString( parameterIndex: 3, game.getGenre().toString());
    statement.setString( parameterIndex: 4, game.getDeveloper());
    statement.setString( parameterIndex: 5, game.getPublisher());
    statement.setInt( parameterIndex: 6, game.getGameplayRate());
    statement.setInt( parameterIndex: 7, game.getVisualsRate());
    statement.setInt( parameterIndex: 8, game.getNarrativePlotRate());
    statement.setInt( parameterIndex: 9, game.getBudget());
    statement.setInt( parameterIndex: 10, game.getReleaseWindow());
    statement.setInt( parameterIndex: 11, game.getReleaseYear());

    statement.executeQuery();
}

```

«Рис. 3.7»

Клас ResultSet - об'єкт JDBC API який зберігає у собі результати виконання запиту до бази даних. Через нього GameDAOImpl має змогу виконувати внутрішню логіку по створенню списку ігор, які були віддані нам базою даних. («Рис. 3.8»)

```
no usages new
@Override
public List<Game> getAllByYear(int year) throws SQLException, IllegalArgumentException {
    List games = new ArrayList<Game>();

    String query = "SELECT * FROM games WHERE release_year = ?;";
    PreparedStatement statement = connection.prepareStatement(query);
    statement.setInt( parameterIndex: 1, year);
    ResultSet resultSet = statement.executeQuery();

    while(resultSet.next()) {
        Game game = new Game();

        game.setTitle(resultSet.getString( columnLabel: "title"));
        game.setTopic(Topics.valueOf(resultSet.getString( columnLabel: "topic")));
        game.setGenre(GameGenres.valueOf(resultSet.getString( columnLabel: "genre")));
        game.setDeveloper(resultSet.getString( columnLabel: "developer"));
        game.setPublisher(resultSet.getString( columnLabel: "publisher"));
        game.setGameplayRate(resultSet.getInt( columnLabel: "gameplay_rate"));
        game.setVisualsRate(resultSet.getInt( columnLabel: "visuals_rate"));
        game.setNarrativePlotRate(resultSet.getInt( columnLabel: "narrative_plot_rate"));
        game.setBudget(resultSet.getInt( columnLabel: "budget"));
        game.setReleaseWindow(resultSet.getInt( columnLabel: "release_window"));
        game.setReleaseYear(resultSet.getInt( columnLabel: "release_year"));

        games.add(game);
    }
    return games;
}
```

«Рис. 3.8»

Наступним класом для реалізації є AnalysisServiceImpl. Цей клас є основним ядром логіки додатку, бо саме він відповідальний за алгоритм розрахунків та створення звітів для клієнту. В класу присутні 3 публічні метода, та 2 приватні. Приватні методи створені для внутрішніх потреб класу. («Рис. 3.9»)

```
23 private static int getScore(Game game, GameGenres trend) {
24     float multiplier = 0;
25     multiplier += AspectScore.getMultiplier(game);
26     multiplier += TopicScore.getMultiplier(game);
27     multiplier += TrendScore.getTrendScore(game.getGenre(), trend);
28     if(game.getBudget() > 500000) {
29         multiplier += 1.5f;
30     } else if(game.getBudget() < 500000 && game.getBudget() > 100000) {
31         multiplier += 0.5f;
32     } else {
33         multiplier += (-1.0f);
34     }
35     return (int) multiplier;
36 }
```

«Рис. 3.9»

```

38     private static int predictScore(Game game, GameGenres trend) {
39         float multiplier = 0;
40         multiplier += TopicScore.getMultiplier(game);
41         multiplier += TrendScore.getTrendScore(game.getGenre(), trend);
42         if(game.getBudget() > 500000) {
43             multiplier += 1.5f;
44         } else if(game.getBudget() < 500000 && game.getBudget() > 100000) {
45             multiplier += 0.5f;
46         } else {
47             multiplier += (-1.0f);
48         }
49         return (int) multiplier;
50     }

```

В приватних функціях описана логіка оцінювання проектів, яка залежить від багатьох факторів. Такі як тренди, якість гри, жанр та антураж, а також бюджет, в який входить і маркетинг.



## ВИСНОВКИ

Дослідження та розробка додатку для бізнес аналітики в ігровій індустрії є важливим завданням, оскільки геймінг стає все більш впливовою галуззю, яка вимагає ефективних інструментів для аналізу даних та прийняття стратегічних рішень.

Проведений аналіз показав, що наявність додатку для бізнес аналітики в ігровій індустрії може значно сприяти успішному управлінню бізнесом, покращити процеси прийняття рішень та забезпечити зростання прибутковості. Додаток повинен забезпечувати збір, обробку даних, що дозволяє розуміти потреби гравців, оцінювати ефективність маркетингових кампаній та впливати на стратегію розвитку компанії. У результаті дослідження були визначені основні функціональні вимоги до додатку, такі як можливість аналізу демографічних даних користувачів, оцінка популярності ігор, моніторинг продажів та доходності, а також прогнозування тенденцій на ринку. Крім того, були визначені технічні вимоги, зокрема, розробка зручного інтерфейсу, використання алгоритмів обробки даних.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що розробка додатку для бізнес аналітики в ігровій індустрії має великий потенціал і може стати ефективним інструментом для підтримки стратегічного розвитку компаній, що діють в цій галузі. Рекомендується подальше дослідження та розробка з метою вдосконалення функціональності додатку та його успішної імплементації в ігрову індустрію.

Застосування розробленого додатку дозволить підприємствам геймінгової індустрії збільшити ефективність своєї діяльності, зрозуміти потреби своїх користувачів та ринку, а також приймати обґрунтовані рішення для досягнення успіху. Таким чином, розроблений додаток має великий потенціал для покращення бізнесу в галузі ігрової індустрії і може стати важливим інструментом керівників та аналітиків для досягнення стратегічних цілей.

Враховуючи все вищезазначене, розробка додатку для бізнес-аналітики ігрової індустрії є кроком у майбутнє, що дозволить підприємствам геймінгової галузі досягти стійкого успіху на ринку, забезпечити своє міцне

положення та зростання в конкурентному середовищі. Розроблений додаток стане незамінним помічником для керівників та аналітиків у прийнятті обґрунтованих рішень та стратегічного розвитку компаній у галузі ігрової індустрії.

На підставі проведеного дослідження можна навести такі рекомендації щодо покращення додатку:

- 1) Можливість додавання нових функцій та можливостей в межах додатку. Використання сучасних методів машинного навчання та штучного інтелекту сприятиме значному розширенню аналітичних можливостей додатку.
- 2) Забезпечити зручний та легкодоступний інтерфейс додатку. Розробити інтуїтивно зрозумілі панелі управління, керуючі панелі та візуалізації даних, які дозволять користувачам швидко отримувати необхідну інформацію та проводити аналіз без зайвих зусиль.
- 3) Реалізувати механізми шифрування даних, контролю доступу та аудиту, а також виконувати всі необхідні вимоги щодо законодавства про захист персональних даних.
- 4) Проводити регулярні тести додатку з метою виявлення та виправлення можливих помилок, а також оптимізувати його продуктивність для швидкого та ефективного аналізу великих обсягів даних.

Застосування цих рекомендацій сприятиме поліпшенню функціональності, ефективності та використання веб-додатку для бізнес-аналітики в ігровій індустрії, що сприятиме досягненню успіху та забезпеченню конкурентної переваги для підприємств цього сегменту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. James Batchelor. “GamesIndustry.biz presents: The Year in Numbers 2022”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gamesindustry.biz/gamesindustrybiz-presents-the-year-in-numbers-2022>
2. James Batchelor. “GamesIndustry.biz presents... The Year in Numbers 2021”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gamesindustry.biz/gamesindustry-biz-presents-the-year-in-numbers-2021>
3. Батчелор, Джеймс. “GamesIndustry.biz presents... The Year in Numbers 2020.” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gamesindustry.biz/gamesindustry-biz-presents-the-year-in-numbers-2020>
4. Angel Kicevski “Ghost of Tsushima sold over 5 million copies”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.futuregamereleases.com/2020/11/ghost-of-tsushima-sold-over-5-million-copies/>
5. Sammy Barker. “Impressive 10 Million Copies on PS4”. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pushsquare.com/news/2022/06/the-last-of-us-2-has-sold-an-impressive-10-million-copies-on-ps4>
6. Nintendo Co., Ltd. “Notice of Dividend” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.nintendo.co.jp/ir/pdf/2021/210506\\_2e.pdf](https://www.nintendo.co.jp/ir/pdf/2021/210506_2e.pdf)
7. Alex Gibson. "SuperData: Marvel’s Avengers Sold 2.2 Million Digital in September". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://twinfiniten.net/ps4/superdata-marvels-avengers-sold-2-2-million-digital-in-september/>

8. Eddie Makuch. "Cyberpunk 2077 Sold 13.7 Million Copies In 21 Days, 30,000 People Got Refunds". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gamespot.com/articles/cyberpunk-2077-sold-13-7-million-copies-in-21-days-30000-people-got-refunds/1100-6490486/>
9. Офіційна сторінка PlayStation. "PlayStation 5 - Technology". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.playstation.com/uk-ua/ps5/?country-selector=true>
10. Офіційна сторінка Xbox. "Xbox Series S". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.xbox.com/en-US/consoles/xbox-series-s>
11. Офіційна сторінка Xbox. "Xbox Series X". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.xbox.com/en-US/consoles/xbox-series-x>
12. Ed McGlone. "It Takes Two Has Sold 2 Million Copies" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://twinfinite.net/news/it-takes-two-has-sold-2-million-copies/>
13. Системний аналіз наданої додатком "Game Dev Tycoon". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://forum.greenheartgames.com/t/great-combinations-list-time-allocation-sliders/7705>
14. Вплив пандемії COVID-19 на відеоігрову індустрію. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2\\_%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%97\\_COVID-19\\_%D0%BD%D0%B0\\_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%83\\_%D1%96%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8E](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2_%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%97_COVID-19_%D0%BD%D0%B0_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%83_%D1%96%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8E)
15. Igor Bonifacic. "Elden Ring' has sold more than 20 million copies" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.engadget.com/elden-ring-has-sold-more-than-20-million-copies-215824304.html>



16. Tom Ivan. "God of War Ragnarök has sold approximately 11 million copies in three months, according to Sony.". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.videogameschronicle.com/news/sony-says-god-of-war-ragnarok-has-topped-11-million-sales-in-3-months/>
17. TimYoungJik. "Xenoblade Chronicles 3 has sold 1.81 million units as of December 2022". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.reddit.com/r/Xenoblade\\_Chronicles/comments/10vv7x4/xenoblade\\_chronicles\\_3\\_has\\_sold\\_181\\_million\\_units/](https://www.reddit.com/r/Xenoblade_Chronicles/comments/10vv7x4/xenoblade_chronicles_3_has_sold_181_million_units/)
18. Alana Hagues. "Bayonetta 3 Has Sold Over 1 Million Units Since Launch". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nintendolife.com/news/2023/02/bayonetta-3-has-sold-over-1-million-units-since-launch>
19. Daryl Harding. "Splatoon 3 Inks Through Over 10 Million Copies Sold". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.crunchyroll.com/ru/anime-news/2023/02/07-1/splatoon-3-inks-through-over-10-million-copies-sold>
20. Офіційний фінансовий звіт Nintendo. "Nintendo Switch First-Party Software Sell-Through". [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
21. [https://www.nintendo.co.jp/ir/pdf/2022/220510\\_6e.pdf#page=12](https://www.nintendo.co.jp/ir/pdf/2022/220510_6e.pdf#page=12)