

Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
Кафедра комп'ютерних наук

Пояснювальна записка
до магістерської кваліфікаційної роботи
на тему «Інформаційна технологія створення сервісу оцінювання гравців»

Виконав: студент 2 курсу, групи 1КН-19м
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Гурський О. М.

Керівник: канд. техн. наук, професор
Месюра В. І.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент
Хошаба О. М.

Вінниця, 2020 рік

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____ КН
_____ д.т.н., проф. Яровий А.А.

_____ (підпис)

“ _____ ” _____ 2019 року

ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу на здобуття кваліфікації магістра наук зі спеціальності: 122 – «Комп'ютерні науки»

08-22.МКР.005.19.000.ПЗ

Магістранта групи ІКН-19м Гурського Олександра Миколайовича

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Інформаційна технологія створення сервісу оцінювання гравців»

Вхідні дані: 1) кількість характеристик – не менше 5; 2) кількість відгуків для однієї події – до 20.

Короткий зміст частин магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Графічна: IDEF0-діаграма веб-сервісу оцінювання гравців, IDEF3-діаграма веб-сервісу оцінювання гравців, Діаграма прецедентів веб-сервісу оцінювання гравців, Спрощена діаграма компонентів веб-сервісу оцінювання гравців, Кооперативна діаграма функції «Зворотній зв'язок», Схема алгоритму реєстрації/авторизації на сайті, UML-діаграма послідовності процесу авторизації користувача.

2. Текстова (пояснювальна записка): Вступ, аналіз предметної області створення веб-сервісу оцінювання гравців, розробка інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців, програмна реалізація інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців, економічна частина, висновки, перелік використаних джерел, додатки.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ МКР

№ етапу	Назва етапу	Термін виконання		Очікувані результати
		початок	кінець	
1	Аналіз сучасного рівня розвитку інформаційних технологій створення сервісу оцінювання гравців. Постановка задач дослідження			Аналітичний огляд літературних джерел, задачі досліджень, розділ 1
2	Аналіз методів створення веб-сервісів оцінювання гравців			Розділ 2
3	Реалізація розробленої інформаційної технології, тестування та оцінка результатів			Веб-сервіс, розділ 3
4	Підготовка економічної частини			Розділ 4
5	Апробація та/або впровадження результатів дослідження			Тези доповідей та/акт впровадження
6	Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу та презентації			Пояснювальна записка, графічний матеріал, презентація

Консультанти з окремих розділів магістерської кваліфікаційної роботи

1. Науковий керівник _____ (підпис)
 “ ____ ” _____ 20__ р.
 к.т.н., проф., проф. кафедри КН
 наук. ступінь, вчене звання (посада)
 В. І. Месюра
 ініціали та прізвище

2. Економічна частина _____ (підпис)
 “ ____ ” _____ 20__ р.
 к.е.н., доц, доц. кафедри ЕПВМ
 наук. ступінь, вчене звання (посада)
 М. В. Бальзан
 ініціали та прізвище

Дата попереднього захисту роботи “ ____ ” _____ 20__ р.

Рецензент _____ (підпис)
 к.т.н. доц, доц. кафедри ПЗ
 наук. ступінь, вчене звання (посада)
 Хошаба О. М.
 ініціали та прізвище

Завдання видав науковий керівник _____ (підпис)
 к.т.н., проф., проф., кафедри КН
 наук. ступінь, вчене звання (посада)
 В. І. Месюра
 ініціали та прізвище

“ ____ ” _____ 20__ р.

Завдання отримав магістрант _____ (підпис)
 О. М. Гурський
 ініціали та прізвище

“ ____ ” _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена розробці інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців як у режимі «Live», так і після закінчення гри. Даний сервіс дає змогу висловити глядачам свою думку у конкретному епізоді за участю гравця/команди, після чого зібрані відгуки можуть бути використані експертами у студіях.

В ході роботи проведено аналіз предметної області створення сервісу оцінювання гравців. Розглянуто аналоги для створення сервісу оцінювання гравців. Розроблено інформаційну технологію створення сервісу оцінювання гравців на основі відгуків глядачів та реалізовано на PHP веб-сервіс оцінювання гравців.

ANNOTATION

The master's qualification work is devoted to the development of information technology for the creation of a player evaluation service both in the "Live" mode and after the end of the game. This service allows viewers to express their opinion in a specific episode with the participation of the player / team, after which the collected feedback can be used by experts in the studios.

In the course of work the analysis of the subject area of creation of service of an estimation of players is carried out. Analogues for creation of service of an estimation of players are considered. The information technology of creating a player evaluation service based on the feedback of viewers has been developed and a web player evaluation service has been implemented on PHP.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО РІВНЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЦІНЮВАННЯ ГРАВЦІВ	13
1.1 Аналіз предметної області оцінювання гравців.....	13
1.2 Дослідження сучасних технологій для створення сервісу оцінювання гравців.....	15
1.3 Аналітичний огляд існуючих аналогів	17
1.4 Постановка задачі	22
1.5 Висновок.....	23
2 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ ОЦІНЮВАННЯ ГРАВЦІВ	25
2.1 Розробка інформаційної технології	25
2.1.1 Обґрунтування вибору параметрів оцінювання.....	27
2.1.2 Визначення рівнів представлення даних.....	27
2.1.3 Розробка звітів.....	28
2.2 Формування рейтингу гравця під час матчу на основі нечітких правил....	29
2.2.1 Визначення впливових факторів.....	29
2.2.2 Розробка нечіткої моделі оцінювання.....	31
2.2.3 Визначення лінгвістичних змінних.....	32
2.2.4 Розробка бази нечітких знань.....	34
2.2.5 Розробка алгоритму оцінювання.....	36
2.3 Розробка математичної моделі дефазифікації оцінок вболівальників.....	38
2.4 Розробка структури інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців	41
2.4.1 Діаграма варіантів використання (діаграма прецедентів)	42
2.4.2 Функціональне проектування інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців.....	42

2.4.3 Розробка фізичного подання інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців	45
2.4.4 Кооперативна діаграма функції "Зворотній зв'язок"	45
2.5 Розробка алгоритму авторизації/реєстрації користувачів інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців.....	46
2.6 Висновок.....	51
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ ОЦІНЮВАННЯ ГРАВЦІВ.....	53
3.1 Обґрунтування вибору засобів створення сервісу оцінювання гравців.....	53
3.2 Розробка основних модулів проекту.....	55
3.3 Тестування розробленої системи та аналіз результатів роботи.....	60
3.4 Висновок	68
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	70
4.1 Оцінювання комерційного потенціалу розробки.....	70
4.2 Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи та конструкторсько–технологічної роботи.....	71
4.4 Прогнозування комерційних ефектів від реалізації результатів розробки...	75
4.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та період їх окупності.....	76
4.5 Висновок.....	80
ВИСНОВКИ.....	81
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	83
ДОДАТКИ.....	86
ДОДАТОК А ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА.....	87
ДОДАТОК Б ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ.....	88
ДОДАТОК В ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	97

ВСТУП

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком інформаційних технологій (ІТ), які дедалі все активніше застосовуються в усіх сферах життєдіяльності людини, видозмінюючи їх і надаючи соціальному та людському розвитку нових якостей, сенсів та вимірів. Вони створюють глобальний інформаційний простір, здатний забезпечити нову якість життя; збільшують питому вагу інформаційно-комунікативних технологій, продуктів і послуг; забезпечують появу якісно нових комунікацій та ефективної інформаційної взаємодії людей на засадах зростаючого доступу до національних і світових інформаційних ресурсів, прогресуюче задоволення людських потреб в інформаційних продуктах і послугах.

Таким чином, створюється нова комунікаційна культура представлена віртуальними спільнотами (групами за спільними інтересами), які виникають і функціонують у віртуальному просторі з метою вирішення культурних, професійних та інших задач, задоволення своїх інтересів, зокрема і проведення проведення дозволя.

Невід'ємною частиною сучасного суспільного життя є масові спортивні заходи, які відвідують чисельні вболівальники. Одним з найпопулярніших спортивних видовищ, безперечно, є футбол, кількість вболівальників якого безперервно зростає у всьому світі. Разом з цим постійно зростає і потреба вболівальників у взаємодії зі своїми однодумцями, задовільнити яку в будь-якому місці, в будь-який час, навіть за відсутності безпосереднього фізичного контакту з ними, здатні сучасні гаджети.

Під час перегляду спортивних подій вболівальники часто мають власну думку щодо конкретного ігрового епізоду або гри в цілому і мають бажання донести своє бачення до однодумців аби показати свій рівень розуміння гри. Багато вболівальників бажають, щоб їх оцінка була врахована у загальний рейтинг команди по закінченню гри.

З таким завданням частково справляються тематичні спілки у соціальних мережах, які охоплюють найбільшу аудиторію фанатів зацікавлених в обміні

враженнями від побаченого і в обговоренні ігрових епізодів, гравців, тренерів тощо. Проте, такі дискусії не є структурованими, носять хаотичний характер і частіше за все закінчуються нічим для більшості їх учасників, яким не вдається зібрати та вивести хоча б якийсь середній бал оцінки окремого гри гравця або усієї команди.

Існує інший спосіб оцінювання ігрового процесу. Це тематичні портали з налагодженими алгоритмами складання оцінки в залежності від вдалих/невдалих дій гравця чи команди. Ніякого людського втручання, рейтинг складається відповідно до дій під час гри. Така оцінка не завжди є справедливою, проте саме на сухій статистиці часто порівнюють гру команд.

Створення сервісу оцінювання гравців – це новий підхід до формування рейтингу, який складається на основі відгуків вболівальників під час та після спортивної події. Оцінюючи гру конкретного гравця або команди по 10-бальній шкалі, глядачі зможуть підтверджувати свою оцінку розгорнутим коментарем. Така реалізація буде корисна кільком групам людей, а саме:

- Звичайним вболівальникам (висловившись, глядач емоційно себе розгружує, тим самим наводячи своє бачення епізоду. До того ж, читаючи інші відгуки, недосвідчені глядачі будуть більше приділяти уваги іншим моментам, що дозволить у майбутньому самим аналізувати гру команд та отримувати ще більше задоволення від перегляду);
- Коментаторам та експертам у післяматчевих студіях (накопичені коментарі дозволять хронологічно пригадати основні вдалі та невдалі дії команд, тим самим відтворивши картину гри у повному обсязі);
- Букмекерам (ретельний аналіз хронології коментарів дозволить оцінювати ситуацію, коли глядачі відриваються від перегляду задля написання коментарю, що спричинить своєчасне змінення коефіцієнтів задля збільшення прибутку);
- Гравцям та тренерам (відслідковуючи реакцію на свої дії, гравці будуть старатись робити менше невдалих дій задля підвищення свого рейтингу та рейтингу команди).

Саме тому розробка інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців є доцільною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота виконана відповідно до напрямку наукових досліджень кафедри комп'ютерних наук Вінницького національного технічного університету 22 К1 «Розробка спеціалізованих засобів штучного інтелекту на основі інтелектуального аналізу даних та машинного навчання» та плану наукової та навчально-методичної роботи кафедри.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є створення зручного сервісу, який дає змогу формувати рейтинг гравців звичайним глядачам.

Для досягнення поставленої мети слід розв'язати такі завдання:

- розглянути та проаналізувати існуючі сервіси оцінювання гравців;
- розробити стадії інформаційної технології та на їх основі розробити структуру та алгоритм роботи сервісу;
- розробити модель оцінювання гравців на основі нечіткої логіки;
- здійснити програмну реалізацію запропонованої інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців;
- виконати тестування сервісу та здійснити аналіз отриманих результатів.

Об'єкт дослідження – процес оцінювання гравців.

Предмет дослідження – інформаційна технологія створення сервісу оцінювання гравців.

Методи дослідження. У роботі використані такі методи наукових досліджень: методи аналітичних групувань, методи математичної статистики для обрахунків результатів отриманих за допомогою програмного засобу, методи нечіткого логічного виведення, а також методи об'єктно-орієнтованого програмування для програмної реалізації запропонованої інформаційної технології.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

1. Знайшла подальшого розвитку інформаційна технологія створення сервісу оцінювання гравців, яка дозволяє розширити функціонал за рахунок використання методів нечіткої логіки;

2. Вперше розробляється сервіс оцінювання гравців з урахуванням як статистичних даних, так і емоційних вражень вболівальників під час або після ігрової події.

Практичне значення одержаних результатів:

1. Розроблено нечітку модель формування рейтингу гравців на основі лінгвістичних змінних, яка дозволила вболівальникам надавати словесні оцінки дій спортсменів для подальшого формування узагальненого рейтингу гравця і команди загалом.

2. Розроблено сервіс для оцінювання гравців за допомогою відгуків, що дозволяє звичайним вболівальникам формувати рейтинги команд та гравців шляхом оцінювання їх конкретних дій протягом матчу.

Достовірність теоретичних положень магістерської кваліфікаційної роботи підтверджується строгістю постановки задач, коректним застосуванням математичних методів під час доведення наукових положень, строгим виведенням аналітичних співвідношень, порівнянням результатів з відомими, та збіжністю результатів математичного моделювання з результатами, що отримані під час впровадження розроблених програмних засобів.

Особистий внесок автора. Всі дослідження, представлені в магістерській кваліфікаційній роботі, проведені особисто. У тезах написаних у співавторстві, автору належать такі результати: [1] – розробка алгоритму оцінки гравця під час футбольного матчу; [2] – розробка чату для обміну спортивними новинами; [3] – розробка нечіткої моделі для врахування словесних оцінок при якісній оцінці гравців.

Апробація результатів роботи. Основні теоретичні та практичні результати роботи представлені на трьох науково-технічних конференціях підрозділів Вінницького національного технічного університету:

- «XLIX Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ - 2020)», Вінниця, 2019 [1];
- «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи - 2019», Вінниця, 2019 [2];
- «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи - 2020», Вінниця, 2019 [3].

Публікації. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 3 тез доповідей [1-3].

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО РІВНЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЦІНЮВАННЯ ГРАВЦІВ

1.1 Аналіз предметної області оцінювання гравців

Сервіс оцінювання гравців є спеціалізованою формою оцінювання, яка передбачає збір статистики за певний період часу з метою виведення середнього рейтингу гравця.

Рейтинги є найбільш точним, визнаним та популярним індикатором підготовки у світі футболу. На даний момент існують якісні сервіси підбивання рейтингів гравців, які виводять оцінки різними способами. По методу формування кінцевого рейтингу умовно способи можна поділити на ті, які формують люди за допомогою різноманітних факторів та дій (людські) та ті, які формуються одним єдиним алгоритмом (машинні). Далі розглянуто кожен із способів детальніше.

Людський спосіб формування рейтингу гравців. Найяскравіше він використовується у серії ігор FIFA [4]. У формуванні рейтингів приймають участь приблизно 9 тисяч людей, які є простими вболівальниками, але серед є також і професійні скаути. З самого початку вони вносять інформацію на основі особистих суджень після перегляду обраних матчів. Усі ці дані вносяться до спеціальної захищеної БД, яка належить EA Sports. Може здаватись, що подібні дані є десь у відкритому доступі або їх можна придбати, однак це не так. Ні один постачальник футбольної статистики у світі не володіє необхідними даними і подібною бази просто не існує.

Оцінюючи гру футболістів, усі представники повинні брати до уваги не тільки професійні якості кожного гравця, але і його психологічні дані, помітити які можна лише спостерігаючи безпосередньо за матчами. Крім того, має бути правильно визначена верхня межа умінь футболістів, відокремлюючи гравців звичайних чемпіонатів від професіоналів прем'єр ліги. Все це засновується на актуальних даних якості гри гравців, кожен з яких оцінюється окремо.

Після усієї зробленої роботи отримані дані надсилаються команді редакторів, яка складається з кількох сотень професіоналів. Ці люди повинні передивитись та проаналізувати всю отриману інформацію, після чого на її основі сформувані 35 різних показників, які вкупі дадуть загальний рейтинг кожного гравця. Також варто відмітити, що при складенні остаточного рейтингу враховуються не лише отримані чисельні дані, а і особисті характеристики гравця (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Картка гравця у грі «FIFA»

Нарешті, після усіх вищеперечислених маніпуляцій з особистими рейтингами гравців, спеціалісти складають рейтинги команд, які засновані на сумарному рейтингу гравців цієї команди. У кожній команді, яка присутня у грі, таким чином виділяється по 16 найкращих гравців, з рейтингів яких і буде отримане число, що відобразить кінцеву оцінку команди.

Машинний спосіб формування рейтингу гравців. Найкраще такий спосіб реалізований на порталі «whoscored.com» [5]. Це портал, обраховані рейтинги якого у наш час активно використовуються медіакорпораціями, букмекерами та безпосередньо футбольними клубами.

Рейтинги формуються за унікальним статистичним алгоритмом і розраховуються вони під час гри у режимі реального часу. При підрахунку рейтингу гравця або команди до уваги беруться усі їх дії під час гри і використовується

більш, ніж 200 вихідних статистик. Враховується кожна значна подія, яка позитивно або негативно впливає на рейтинг в залежності від місця на полі, де вона сталась, або ж результату (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Формування рейтингу «whoscored.com» під час гри

З рисунку видно, що у гравця команди, яка знаходиться зліва, рейтинг понижується через невдалу дію, у той час, як у гравця команди справа рейтинг виріс за рахунок вдалої спроби дриблінгу. Рейтинги на цьому ресурсі оновлюються кожні 30 секунд, тому вони є актуальними на будь-який момент матчу між командами.

Варто зауважити, що хоч і алгоритми достатньо професійно запрограмовані на роботу, без людського втручання тут не обходиться. Постачальники даних Opta можуть втручатись та змінювати оцінки гравців та команд за кілька хвилин після фінального свистка. Також під зміну можуть підпадати і загальні рейтинги, які змінюються за рахунок різниці голів у команд або кількості проведеного часу на полі для гравців.

1.2 Дослідження сучасних технологій для створення сервісу оцінювання гравців

У створенні веб-сайтів існує два основних підходи:

1. Перший підхід являє собою створення сайту своїми руками. Це може бути програмування «з нуля» з обов'язковим вивченням усіх необхідних для цього мов програмування. Або ж створення сайту за допомогою CMS. На практиці CMS - це веб-додаток, в якому люди створюють та обслуговують сайти. Основна перевага CMS - створити сайт і працювати з ним не обов'язково знати програмування [6].
2. Другий підхід значно простіший, адже він базується на замовленні створення сайту у групи розробників, або ж покупка уже готового веб-ресурсу.

За основу взято саме перший підхід і складніше його реалізація – створення сайти за допомогою власних знань сучасних веб-технологій, які для цього знадобляться. Якщо розробку даного сервісу поділити на частини, сформується такі етапи [7]:

- Структура і дизайн сайту. На цьому етапі необхідно продумати навігаційну структуру сайту і його майбутній дизайн. Залежно від типу створюваного сайту, структурною одиницею сайту може бути будь-що. Дизайн сайту продумується заздалегідь і полягає в розташуванні основних елементів сайту (основного змісту, інформаційних блоків, меню, шапки сайту і т.д.), а також кольору сайту і його стилів (вибір типів і розмірів шрифтів). Реалізується даний етап за допомогою стандартної мови розмітки HTML та мови стилів CSS.
- Програмування сайту. Це найскладніший етап при створенні сайту «з нуля». Для його реалізації необхідно володіти знаннями таких мов програмування, як PHP, JavaScript, Python, Perl та інші. У створенні сервісу оцінювання гравців буде використовуватись перші 2 мови та бібліотека однієї з мов – jQuery.
- Верстка сайту. Даний етап включає в себе збір до купи усіх раніше створених елементів майбутнього проекту. Цей етап потребує також

немалих знань у програмуванні, тому на ряду з минулим етапом вважається складним у реалізації.

- База даних. Створення сайту неможливо без бази даних. Тому вдобавок до мов програмування доводиться також вивчати роботу з базами даних і структурованої мови запитів SQL. Сама SQL являє собою засіб, який використовується в якості ефективного способу збереження даних, пошуку їх частин, поновлення, вилучення з бази і видалення. Найбільш ефективним буде детальне вивчення даної мови і складання запитів самостійно.
- Наповнення сайту. Даний етап у створенні веб-сайтів можна описати як процес додавання текстової, графічної та мультимедійної інформації на веб-ресурс за допомогою панелі адміністрування, а також складання і реалізація структури меню і веб-сторінок окремо.

1.3 Аналітичний огляд існуючих аналогів

На даний момент існує багато сервісів збору статистики, відображення різних результатів спортивних подій, підведення підсумків сезону, огляди спортивних подій тощо. Розглянуто найпопулярніші веб-сервіси, якими користуються любителі спорту [8].

На рисунку 1.3 зображений зручний портал для текстового огляду більшості популярних спортивних подій – «betexplorer.com» [9]. Цей веб-сервіс є одним з найбільш відвідуваних глядачами по всьому світу. Вибір пояснюється рядом корисних функцій:

- Вибір спортивних подій по кільком категоріям (країна, вид спорту, час і дата проведення), що дозволяє одразу доступитись до бажаного матчу;

- Розширена пошукова система на порталі, що включаю у себе багато корисних функцій, які допомагають відвідувачам швидко знаходити бажану інформацію;
- Дружній і простий інтерфейс, користування яким дає змогу зосередитись лише на бажаному запиті;
- Переклад багатьма мовами, що робить цей портал відвідуваним у всьому світі.

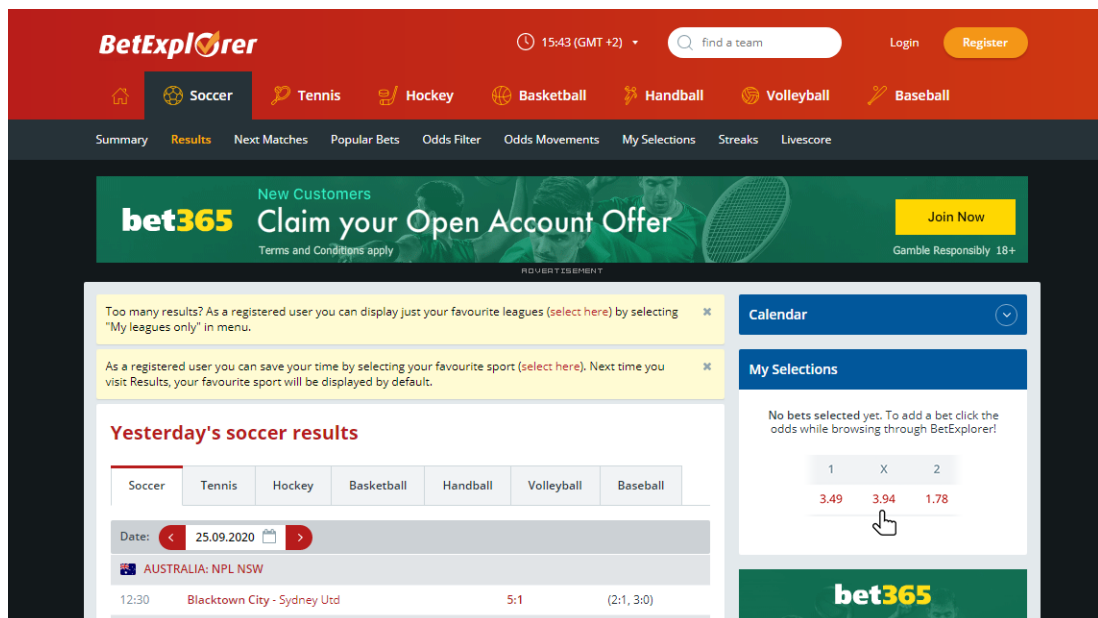


Рисунок 1.3 – Спортивний портал «betexplorer.com»

Наступним розглянутим є веб-сервіс «flashscore.com» (рис. 1.4) [10]. Даний сервіс має ряд переваг над своїми конкурентами:

- Переклад багатьма мовами світу, у тому числі українською та російською, що дозволяє жителям наших країн без проблем використовувати весь функціонал;
- Зручний фільтр спортивних подій та можливість додавати деякі у

категорію «улюблені», що економить час користувачів при користування сервісом (рис 1.4);

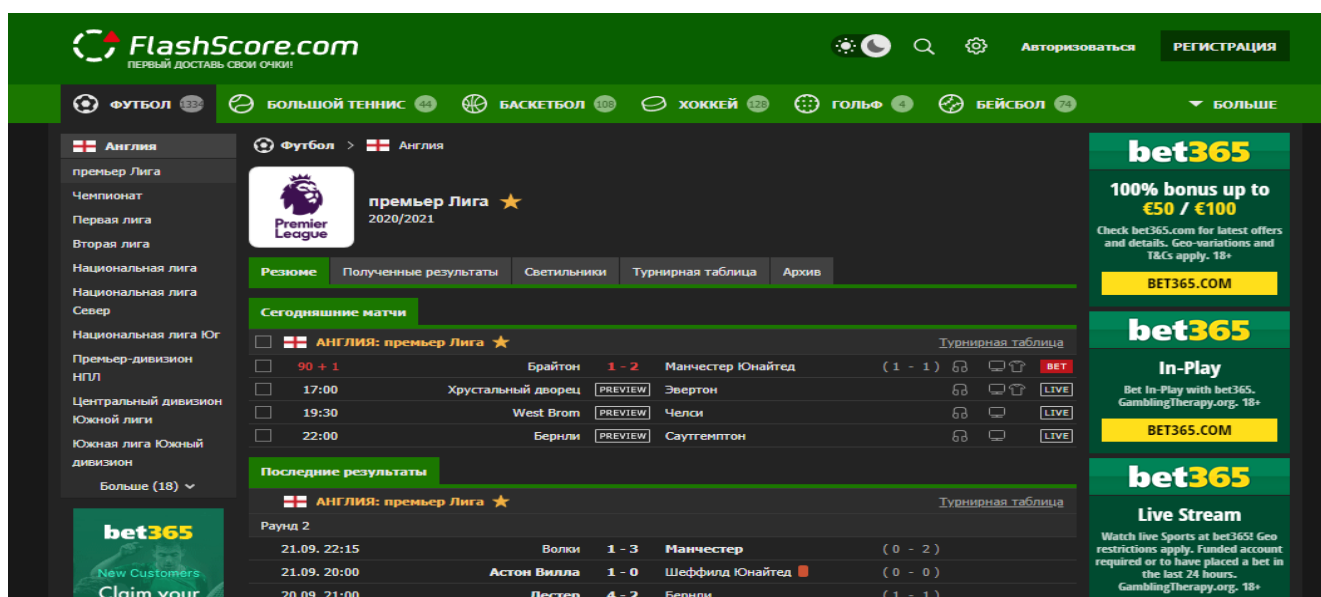


Рисунок 1.4 – Головна сторінка порталу «flashscore.com»

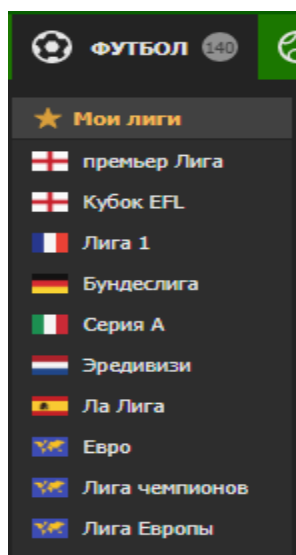


Рисунок 1.5 – Категорія «улюблені»

- Наявність мобільного додатку, який підтримується сучасними операційними системами (IOS, Android), що робить користування даним сервісом більш зручним, ніж оптимізована версія сайту у браузері (рис. 1.6);

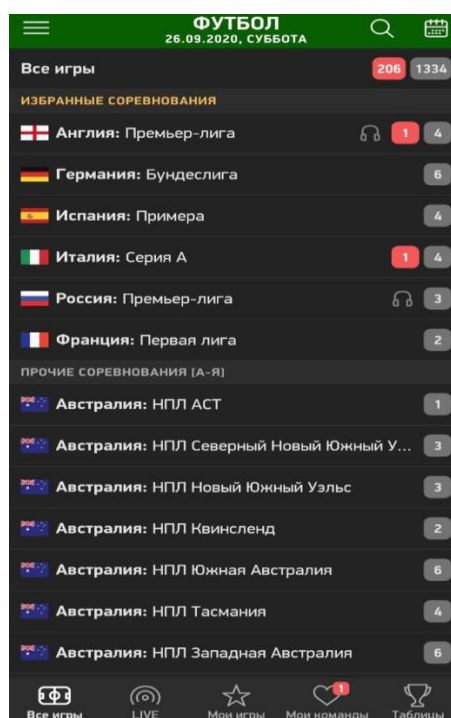


Рисунок 1.6 – Мобільний додаток «Flashscore»

- Озвучка найпопулярніших спортивних подій у режимі “Live”, що дозволяє вболівальникам бути у курсі всіх подій, які відбуваються під час гри, навіть не дивлячись її;
- Збір статистики більше ніж 30 видів спорту і зберігання її тривалий час на серверах, що робить можливим аналізування минулих подій усіма бажаними користувачами.

Варто зауважити, що саме за рахунок мобільного додатку цей веб-сервіс здобув таку популярність серед простих інтернет-користувачів. Тим, хто займається беттингом [11], додаток сповіщає про всі події під час гри (гол, вилучення, закінчення тайму тощо), в залежності від налаштувань конкретного користувача.

Далі розглянуто сервіс «whoscored.com» (рис. 1.7). Даний портал вирізняється серед конкурентів тим, що має лише футбольну тематику. Для багатьох людей, в тому числі коментаторів та експертів у студіях, «whoscored.com» може запропонувати розвинуту систему оцінювання гравців під час футбольних матчів у

режимі «Live». Також перевагами даного ресурсу над іншими спортивними веб-сервісами є:

The screenshot displays the 'whoscored.com' website interface. At the top, it features the title 'Футбольные Live Результаты' (Football Live Results) and a navigation bar with options like 'В Игре (35)', 'Предстоящие (224)', and 'Прямая Трансляция (136)'. The main content area is organized by league, including Premier League, LaLiga, Serie A, and Bundesliga. Each match entry shows the time, teams, and current score. For example, in the Premier League, Brighton leads Manchester United 2:3. In the Bundesliga, Borussia M. is playing Union B with a 0:0 score. To the right, there is a promotional banner for 1xBET offering a bonus of up to \$130 and a 'СДЕЛАТЬ СТАВКУ' (Place Bet) button. Below the banner, a 'Топ-Факты Дня' (Top Facts of the Day) section lists sponsored betting statistics, such as 'Рад проиграл(а) в последних 19 гостевые(ых) матчах (Сербия 1)' and 'Рад проигрыш 1,65 1XBET'.

Рисунок 1.7 – Одна із сторінок веб-сервісу «whoscored.com»

- Можливість слідкування за матчем як текстово, так і за допомогою безкоштовної трансляції, що значно полегшує вибір місця перегляду футбольного матчу;
- Вдосконалена система порівняння гравців у режимі реального часу, яка дозволяє відслідковувати суху статистику дій;
- Формування команди тижня, команди сезону, команди турніру тощо, що базується на середніх рейтингах гравців за певний період часу.

Даний сервіс користується найбільшим попитом серед власників популярних ресурсів, груп у соц. мережах, спортивних видань тощо. Рейтинги гравців ґрунтуються на кожній події, що відбувається в грі, і підраховуються автоматично в режимі реального часу за допомогою алгоритмів, які включають в себе більше 200

вихідних статистик. Всі події оцінюються на основі осмислення їх впливу на підсумок матчу. Позитивні події протиставляються негативним, таким чином виводиться рейтинг гравця або команди по 10-бальній шкалі.

З огляду на масштабність, веб-сервіс «whoscored.com» є лідером в плані статистики футбольних подій. До вибору користувачам пропонується відслідковувати більш ніж 500 чемпіонатів по всьому світу, збирати по ним статистику за будь-який період часу та при бажанні спостерігати за формуванням рейтингу під час гри.

1.4 Постановка задачі

Задача розробки полягає у створенні інформаційної технології сервісу оцінювання гравців.

Даний веб-сервіс має бути зручним та зрозумілим у використанні для звичайного користувача, вихідні дані мають бути максимально зрозумілі. Користувачу створюваного сервісу важливі можливість швидкого оцінювання під час гри, а також включення його оцінки до загального рейтингу.

В результаті аналізу технологій для створення веб-сервісу оцінювання гравців та огляду сучасних реалізацій аналогів, після вибору тематики проекту, сформульовано вимоги до розробки. Необхідно реалізувати наступні можливості:

- Реєстрація та авторизація користувачів;
- Швидкий доступ до бажаного матчу;
- Коментування ігрових моментів;
- Розширений функціонал оцінювання;
- Зворотній зв'язок із службою підтримки.

Згідно з цими пунктами здійснюється робота над веб-сервісом, що в кінці набуде вигляду сучасної платформи для оцінювання дій гравців під час ігрової події.

Використання новітніх веб-технологій дасть можливість істотно покращити функціонал системи та скоротити строки реалізації проекту.

1.5 Висновок

1. Здійснено аналіз предметної області оцінювання гравців, по результатам якого принципи формування рейтинг гравців умовно поділено на 2 групи: людський та машинний. Ретельний розгляд кращих систем дозволив обґрунтувати доцільність побудови інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців на основі формування рейтингу людиною, який, на відміну статистичного машинного підходу, в більш повній мірі оцінює нюанси середовища та умов проведення гри, а також фізичного та психологічного стану гравців.

2. Досліджено сучасні веб-технології для створення веб-сервісу оцінювання гравців, що надало можливості визначити доцільність створення сервісу оцінювання гравців на основі таких веб-технологій, як: мова розмітки HTML та стилів CSS, за допомогою яких будується основа порталу; за основну мову написання функціоналу веб-сервісу проекту прийнято PHP; для підвищення функціоналу допоміжною мовою програмування ресурсу обрано JavaScript із її бібліотекою jQuery; засобом зберігання усієї інформації на порталі обрано базу даних MySQL;

3. На основі аналізу основних підходів до розробки веб-сайтів прийнято рішення відмовитись від використання інтерфейсних систем управління контентом CMS і конструкторів SAAS, і здійснити розробку повноцінного сервісу «з нуля», що забезпечить нешаблонність порталу, дотримання усіх побажань та поставлених задач і підвищить рівень його безпеки.

4. Розглянуто сучасні реалізації сервісів оцінювання гравців та виділено основні сильні сторони кожного з порталів, що надало можливість інтегрувати в розроблюваному сервісі оцінювання гравців кращі досягнення існуючих веб-ресурсів.

5. Сформульовано основні вимоги до проекту, що мають забезпечити створення ефективного сервісу оцінювання гравців на основі відгуків глядачів під час матчу та після нього, до яких віднесено: реєстрацію та авторизацію користувачів; швидкий доступ до бажаного матчу; коментування ігрових моментів; розширення функціоналу оцінювання; зворотній зв'язок із службою підтримки.

2. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ ОЦІНЮВАННЯ ГРАВЦІВ

2.1 Розробка інформаційної технології

2.1.1 Обґрунтування вибору параметрів оцінювання

Розглянемо найпопулярніші методи виведення кінцевого рейтингу окремого гравця або усїєї команди. Одним із таких є показник xG («expected goals») [11]. Іншими словами, це модель очікуваних голів у матчі. В її основі лежить показник ударів по воротах, на основі якого можна оцінити реальну кількість голів, які могли бути забиті у ворота суперника окремим гравцем або командою, якщо врахувати усі удари, нанесені гравцями даного колективу (рис. 2.1).

Дана модель працює наступним чином: кожному удару в матчі присвоюється свій коефіцієнт небезпеки, який по суті являє собою ймовірність забити гол. Наприклад, якщо команда нанесла удар по воротах з непоганої позиції, де ймовірність забити гол приблизно 30%, то система xG зараховує цей удар як 0.3 голу, незалежно від того, реалізований був момент чи ні.

В сукупності ця система показує, що безпосередньо голи не є надійним показником в конкретному матчі. За допомогою сухої статистики можна бачити після матчу рівну кількість ударів, наприклад. Але у одної команди удари були більше небезпечніші, з кращих позицій. Тому, система xG оцінює саме якість футболу на вирішальних стадіях атак команд.

На формування даного рейтингу впливають десятки показників, які розділено на 2 види: основні та другорядні. Виділимо основні фактори, які впливають на кінцевий показник xG:

- Майстерність конкретного гравця;
- Тип і місце отримання передачі;
- Тип і спосіб завдання удару по воротах.

До другорядних факторів віднесемо:

- Відстань, яку подолав атакуючий гравець до завдання удару;
- Загальний час, який провів гравець на полі до завдання удару;
- Фізична форма атакуючого гравця;
- Фактор домашньої гри або гри на виїзді;
- Погодні умови;
- Стан газону, підтримка вболівальників тощо.



Рисунок 2.1 – Приклад xG коефіцієнтів

Основною відмінністю даних коефіцієнтів є те, що вони можуть бути прораховані як і під час матчу, так і до його початку. Це допомагає букмекерам враховувати, які коефіцієнти давати на команди, та допомагає тим вболівальникам, хто робить ставки на футбол, підказуючи ймовірність забити ту чи іншу кількість голів.

Деякі сервіси представляють підсумкову таблицю конкретного чемпіонату, розраховуючи середні показники xG для кожної команди. У таких таблицях можуть бути і наступні показники:

- xGA – ймовірність пропустити гол від суперника;

- xG90 – очікувана кількість голів від гравця або команди за 90 хвилин;
- xGA90 – очікувана кількість пропущених голів від суперника за 90 хвилин;
- xG/Sh – продвинута статистика, яка оцінює важкість удару команди;
- xGA/Sh – продвинута статистика, яка оцінює важкість удару від суперника.

2.1.2 Визначення рівнів представлення даних

Дані ОРТА записуються, зберігаються та аналізуються за допомогою спеціальної системи, яка допомагає швидко та надійно представляти усі дані таким великим сервіс по збору статистики, як «whoscored.com», «InStat», «ORTEC Sports» та інші [13].

Це єдина компанія на ринку, яка займається збором та розповсюдженням статистики з відмітками поточного часу, включаючи повні координати та деталізацію і тип події, яка сталась на полі. Розділимо дані на 4 основних види їх представлення користувачам:

1. Ядро. Цей рівень включає у себе надання базової інформації у режимі реального часу та післяматчеву статистику;
2. Класика. Даний рівень представляє інформацію про загальний рівень гри команди та гравців окремо, суха статистика;
3. Підготовка. Цей рівень є найбільш детальним у плані розбору матчу та показу рівня підготовки гравців до цієї події;
4. Продвинутий. У цьому рівні наводяться усі дані, що присутні на рівнях нижче, але у вигляді таблиць та моделей.

Приклад використання даних ОРТА іншими ресурсами представлено на рисунку 2.2.

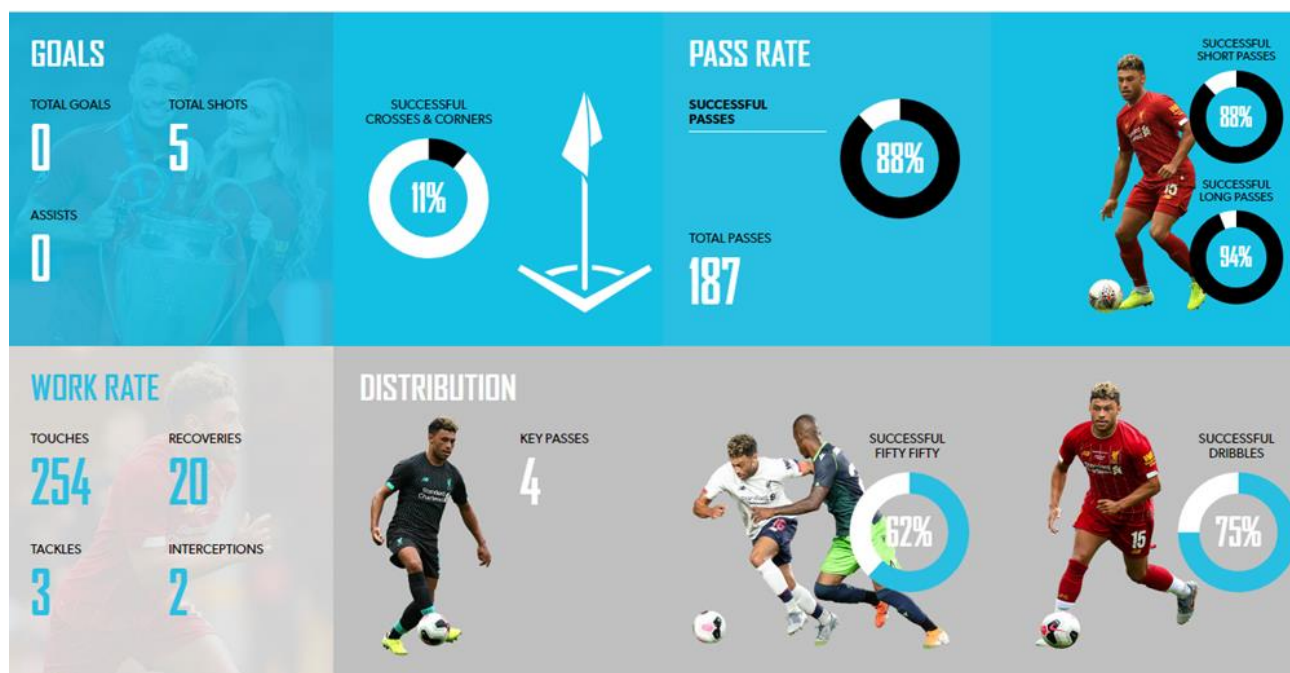


Рисунок 2.2 – Дані ОПТА на ресурсі Colossal.com

2.1.3 Розробка звітів

Сервіс InStat представляє до уваги бажаючих рейтинги гравців і команд, матчі та підсумкові звіти [14]. Статистичні звіти приходять користувачам по підпискам одразу після матчів. Аналіз співпадінь та корегування тренувального процесу команд починаються з аналізу даних цього сервісу. Також InStat пропонує відслідковувати зміни ключових параметрів гравців і команд протягом сезону, а також зрівняти себе та команду з іншими учасниками турніру.

Звіти InStat поділяються на 4 види:

1. Загальний звіт команди по завершенню матчу;
2. Звіт гравця після гри (рис 2.3);
3. Порівняльна характеристики ключових осіб на полі;
4. Загальний звіт конкретного турніру.

Кожен параметр у звіті пов'язаний з відео на їх особистій платформі InStat Scout.

Основні функції таких звітів:

- Швидке розуміння того, що вплинуло на кінцевий результат гри;

- Підрахунок кількості атак команд, їх напрям та ефективність;
- Перегляд усіх значимих подій на шкалі часу;
- Вивчення стилю гри команд;
- Порівняння усіх гравців на усіх позиціях тощо.

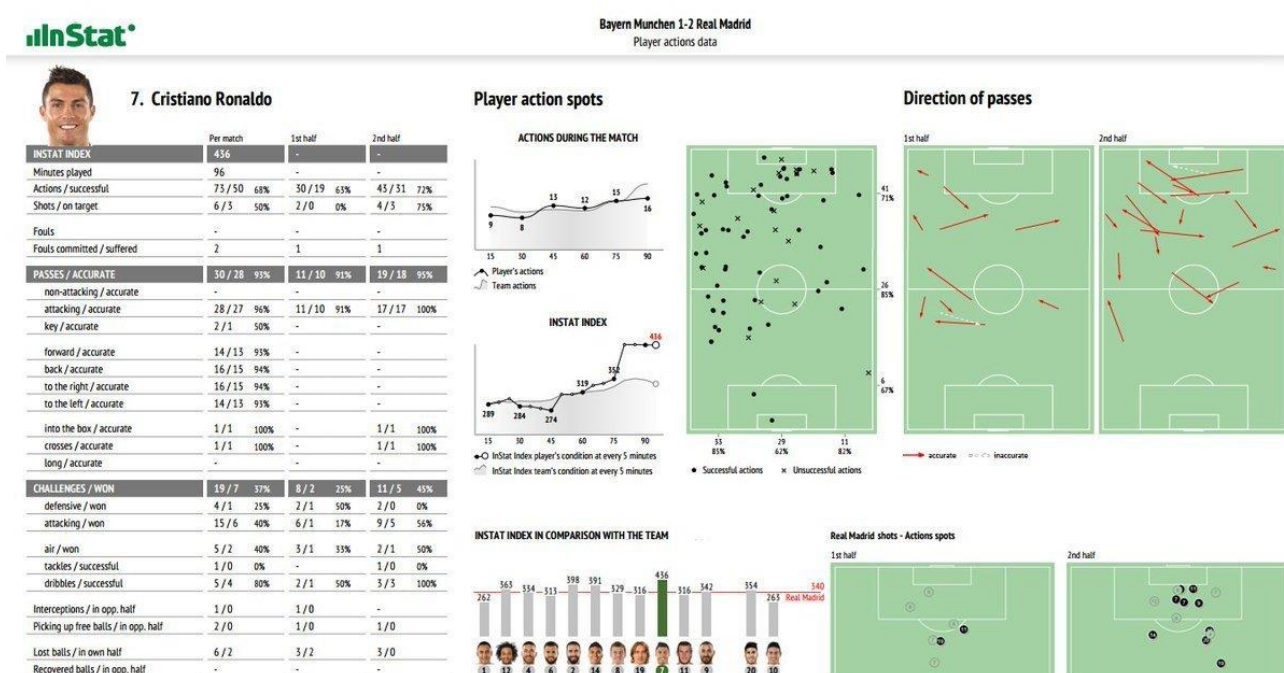


Рисунок 2.3 – Звіт гравця після матчу

2.2 Формування рейтингу гравця під час матчу на основі нечітких правил

2.2.1 Визначення впливових факторів

Оцінювання дій гравця безпосередньо в ході футбольного матчу неможливо зробити на основі точних вимірювань певних показників. До того ж більшість оцінок мають певною мірою суб'єктивну природу, обмовлену системою переваг вболівальника (який відіграє роль експерта) та величезною кількістю дрібних факторів, які принципово неможливо врахувати в кожній конкретній ситуації. В

такому випадку запропонуємо модель оцінки дій гравця в конкретному футбольному матчі, що базується на моделі, в основу якої покладено формалізовані у вигляді нечіткої бази знань лінгвістичні висловлювання-правила типу ЯКЩО - ТО.

З кібернетичної точки зору завдання побудови моделі обчислення рейтингу гравця футбольного матчу зводиться до пошуку функціонального відображення вигляду:

$$X = \{x_1, x_2 \dots x_n\} \rightarrow D \in \{d_1, d_2, d_3, d_4, d_5\}, \quad (2.1)$$

де X – вектор факторів, що визначають рівень майстерності гравця (вік гравця, його показники протягом сезону, його гра у матчі, результативні дії, відштовхуючись від позиції на полі тощо); D – результат оцінки дій гравця у зустрічі, який оцінюється термами: d_1 – відмінна дія, d_2 – хороша дія, d_3 – непогана дія, d_4 – задовільна дія, d_5 – провальна дія.

Прикладом таких факторів, використаних в даній роботі, є:

x_1 – % вдалих дій у моментах в залежності від позиції на полі (для воротаря це співвідношення сейвів до загальної кількості ударів по його воротам, для захисника це відношення завданих ударів до кількості атак суперника, для півзахисника – створення небезпечних моментів для команди із числа усіх спроб атаки, для нападника – відношення голів до ударів по воротам суперника);

x_2 – зіграні хвилини за сезон (більша кількість хвилин дасть змогу краще оцінити фізичну форму гравця);

x_3 – подоланий кілометраж у середньому за останні ігри (стосується лише польових гравців, адже кілометри також показують фізичну готовність гравця);

x_4 – відпочинок з моменту останнього зіграного матчу (показник того, скільки гравець мав часу на відновлення після минулого матчу та на підготовку до наступного);

x_5 – місце розташування гравця на полі (футболіста можуть використовувати не на їх «рідних» позиціях, від того змінюється якість гри гравця).

Зауважимо, що значення цих факторів визначаються з легкістю ще до початку матчу. Деякі з них формуються під час самої гри.

2.2.2 Розробка нечіткої моделі оцінювання

Нечітка модель являє собою апроксимацію залежності входи - вихід на основі лінгвістичних висловлювань типу ЯКЩО - ТО і операцій нечіткого логічного виведення. Типова структура нечіткої моделі показана на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4 – Типова структура нечіткої моделі.

Нечітка модель містить такі блоки:

- фазифікатор, який перетворює фіксований вектор факторів, що впливають (X) в вектор нечітких множин \tilde{X} , необхідних для виконання нечіткого логічного виведення;
- нечітка база знань містить інформацію про залежності $Y = f(X)$ у вигляді лінгвістичних правил типу «ЯКЩО - ТО»;
- машина нечіткого логічного виведення на основі правил бази знань оприділяє значення вихідної змінної у вигляді нечіткої множини \tilde{Y} , відповідаючої нечітким вхідним змінним (\tilde{X});
- дефазифікатор перетворює вихідну нечітку множину \tilde{Y} у чітке число.

Для нечіткого моделювання залежності (2.1) необхідно:

- представити вхідні ($x_1 - x_5$) і вихідну (y) змінні у вигляді лінгвістичних змінних;
- формалізувати у вигляді нечіткої бази знань експертні лінгвістичні вирази про взаємозв'язок входів та виходу;
- навчити нечітку модель шляхом настройки функцій належності і ваг правил з метою мінімізації відхилення між результатами моделювання та експериментальними даними.

2.2.3 Визначення лінгвістичних змінних дії гравця

Для лінгвістичної оцінки вхідних і вихідних змінних будемо використовувати терм-множини, наведені в табл. 2.1. Для підвищення точності оцінювання при оцінці вихідної змінної використовується п'ять лінгвістичних термів: «Абсолютно невдала дія», «Втрата м'яча», «Залишок з м'ячем», «Вдала дія», «Результативна дія», які задамо на універсальній множині оцінки дії гравця, який перебуває з м'ячем на даний момент. В цьому випадку:

$d_1 = \text{Вдала дія} \cup \text{Результативна дія};$

$d_2 = \text{Залишок з м'ячем};$

$d_3 = \text{Втрата м'яча} \cup \text{Абсолютно невдала дія}.$

Формалізацію лінгвістичних термів здійснимо з використанням гаусовської функції належності:

$$\mu^t(x) = e^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}}, \quad (2.2)$$

де $\mu^t(x)$ – функція приналежності змінної x до терму t ; b – параметр функції належності, відповідаючий координаті максимуму ($\mu^t(x)=1$); c – параметр зжимання-розтягування функції належності.

Приклади параметрів функцій приналежності лінгвістичного терму наведені в табл. 2.1. Їх вибір здійснюється експертно користувачем сервісу.

Таблиця 2.1 – Терм-множини вхідних та вихідних змінних.

Змінна	Терм-множини	Параметри функції приналежності	
		c	b
x_1	Великий (В)	2.5	-5
	Середній (С)	2.5	0
	Малий (М)	2.5	5
x_2	Усі матчі (УМ)	4.25	-18
	Більшість матчів зі старту (БМС)	4.25	-6
	Більшість матчів на заміну (БМЗ)	4.25	6
	Ні одного матчу (НОМ)	4.25	18
x_3	Вище середнього (ВС)	2.9	-8
	Середній (СЕ)	2.9	0
	Нижче середнього (НС)	2.9	8
x_4	> Тиждень (Т)	0.65	-2
	5-7 днів (СД)	0.65	0
	< 5 днів (МД)	0.65	2
x_5	Своя позиція (СП)	8.5	-19
	Сусідня позиція (СУП)	8.5	0
	Далека позиція (ДП)	8.5	19
у	Абсолютно невдала дія (АНД)	0.64	-3
	Втрата м'яча (ВМ)	0.64	-0.9
	Залишок із м'ячем (ЗМ)	0.64	0
	Вдала дія (ВД)	0.64	0.9
	Результативна дія (РД)	0.64	3

2.2.4 Розробка бази нечітких знань

Експертні лінгвістичні висловлювання, що відображають взаємозв'язок між оцінками окремих дій гравця ($x_1...x_5$) і його підсумковим рейтингом представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Нечітка база знань.

№	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	y
1	В	УМ	ВС	Т	СП	РД
2	В	БМС	ВС	Т	СП	РД
3	С	УМ	ВС	СД	СП	РД
4	В	УМ	СЕ	Т	СУП	РД
5	С	БМС	СЕ	СД	СП	ВД
6	В	БМЗ	ВС	СД	СП	ВД
7	С	УМ	СЕ	Т	СУП	ВД
8	С	УМ	ВС	СД	СП	ВД
9	С	БМС	НС	СД	СУП	ЗМ
10	С	УМ	НС	МД	СУП	ЗМ
11	Н	УМ	СЕ	МД	ДП	ЗМ
12	В	БМЗ	СЕ	СД	ДП	ЗМ
13	Н	БМЗ	СЕ	СД	СП	ВМ
14	С	БМС	НС	МД	СП	ВМ
15	С	НОМ	СЕ	СД	СУП	ВМ
16	Н	БМЗ	СЕ	МД	ДП	ВМ
17	Н	БМЗ	НС	МД	ДП	АНД
18	С	НОМ	НС	МД	СУП	АНД
19	Н	НОМ	СЕ	СД	СУП	АНД
20	Н	НОМ	НС	МД	ДП	АНД

Кожен рядок таблиці відповідає одному правилу, наприклад, для першого рядка це правило: ЯКЩО $x_1 = \text{«Великий»}$ І $x_2 = \text{«Усі матчі»}$ І $x_3 = \text{«Вище середнього»}$ І $x_4 = \text{«> Тиждень»}$ І $x_5 = \text{«Своя позиція»}$ ТО $y = \text{«Результативна дія»}$.

Нечітке логічне виведення результуючого рейтингу гравця здійснюється за такою системою нечітких логічних рівнянь:

$$\begin{aligned} \mu_{PD}(X) = & \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{BMC}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_C(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_{CD}(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{CE}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{C\Pi}(x_5); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{PD}(X) = & \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{BMC}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_C(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_{CD}(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{CE}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{C\Pi}(x_5); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{PD}(X) = & \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{BMC}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_C(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_{CD}(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{CE}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{C\Pi}(x_5); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{PD}(X) = & \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{BMC}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_C(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_{CD}(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{CE}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{C\Pi}(x_5); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{PD}(X) = & \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{BMC}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_C(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{BC}(x_3) \wedge \mu_{CD}(x_4) \wedge \mu_{СП}(x_5) \vee \\ & \mu_B(x_1) \wedge \mu_{YM}(x_2) \wedge \mu_{CE}(x_3) \wedge \mu_T(x_4) \wedge \mu_{C\Pi}(x_5); \end{aligned} \quad (2.3)$$

Наведена система логічних рівнянь отримана з бази знань (табл. 2.2) шляхом заміни термів на функції приналежності і логічних операцій І та АБО на операції мінімуму (\wedge) і максимуму (\vee), відповідно.

2.2.5 Розробка алгоритму оцінювання

Формування рейтингу гравця у конкретному футбольному матчу відбувається за наступним алгоритмом:

Крок 1. Визначити значення впливових факторів $X^* = (x_1^*, x_2^*, x_3^*, x_4^*, x_5^*)$ для оцінки конкретного гравця.

Крок 2. Обчислити ступені належності значень впливових факторів, до нечітких термів з бази знань, наведеної в табл. 2.2.

Крок 3. Підставити знайдені на кроці 2 значення в систему нечітких логічних рівнянь (2.2) і визначити ступені приналежності рішення до термів «Абсолютно

невдала дія», «Втрата м'яча», «Залишок з м'ячем», «Вдала дія», «Результативна дія».

Крок 4. Визначити результуючу нечітку множину як об'єднання відповідних нечітких множин:

$$\tilde{y} = \bigcup_{q \in (РД,ВД,ЗМ,ВМ,АНД)} \int_{-3}^3 \min(\mu_q(X^*), \mu_q(y)) / y. \quad (2.4)$$

Крок 5. Провести дефазифікацію отриманої на попередньому кроці нечіткої множини з використанням методу центру тяжіння:

$$y = \frac{\int_{-3}^3 y \mu_y(y) dy}{\int_{-3}^3 \mu_y(y) dy}. \quad (2.5)$$

Крок 6. За знайденим рівнем дії гравця визначити його рейтинг:

$$D = \begin{cases} d_1, \text{if } y \in (0.5, 3] \\ d_2, \text{if } y \in [-0.5, 0.5]. \\ d_3, \text{if } y \in [-3, -0.5] \end{cases}$$

Як приклад розглянемо гравця Поля Погба, який брав участь у матчі своєї команди МЮ проти МС, який відбувся 07.04.18. Гра закінчилась із загальним рахунком 2:3, Поль відзначився 2 забитими голами. Матчу відповідають такі оцінки окремих дій гравця: $x_1 = -2$, $x_2 = 7$, $x_3 = -8$, $x_4 = 1.75$, $x_5 = 17$. Запропонована нечітка модель прогнозує оцінку гравця $y = 1.72$, що відповідає рішенням d_1 – високий рейтинг гравця.

2.3 Розробка математичної моделі дефазифікації оцінок вболівальників

Розглянемо ситуацію, у якій вболівальники висловлюють нечіткі думки про гру загалом. У таких випадках потрібно враховувати думки вболівальників різних команд. Тому, є актуальною задача зведення відгуків різних вболівальників у одну

цілу оцінку матчу. Глядачі можуть мати нечіткі судження як з приводу оцінки одного епізоду, так і з приводу гри конкретного гравця. Найпростіший варіант вирішення даної задачі – це дефазифікація відгуків. Якщо відгук X із функцією належності $\mu(x)$, то дефазифікована оцінка X знаходиться за формулою:

$$X^a = \frac{\int x\mu(x)dx}{\int \mu(x)dx}. \quad (2.6)$$

Після дефазифікації можна скористатись багатьма розповсюдженими методами обробки суджень. Однак, подібний підхід втрачає велику частину інформації. Нечітка оцінка дозволяє відобразити не лише цінність значення критерію для вболівальників.

На рисунку 2.4 зображені дві оцінки, хоча медіана оцінки другого вболівальника більша від медіани оцінки першого глядача. З цього випливає, що другий вболівальник оцінював більш важливі параметри, і цей показник також необхідно враховувати.

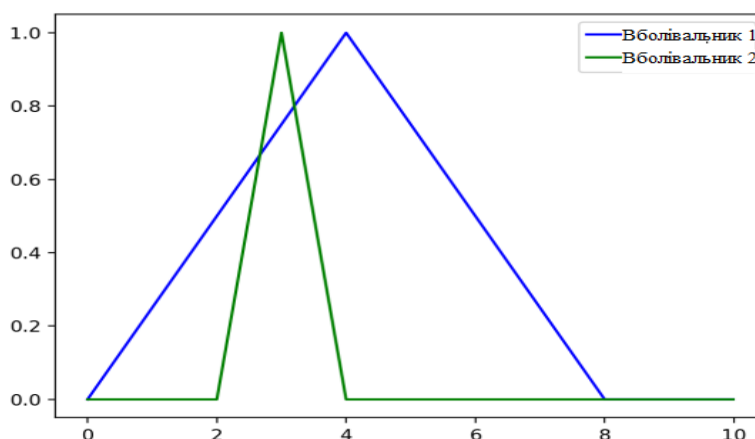


Рисунок 2.4 – Оцінки вболівальників різних команд

Найпростішим варіантом загальної оцінки є знаходження середньої нечіткої оцінки. Функція приналежності загальної оцінки матиме вигляд:

$$\mu(x^*) = \sup_{x_1, x_2, \dots, x_n: \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = x^*} \left(\min_i \mu_i(x_i) \right), \quad (2.7)$$

де $\mu_i(x_i)$ – це функція приналежності оцінки i -го вболівальника, n – це кількість вболівальників. Приклад розрахунку для двох вболівальників зображено на рисунку 2.5.

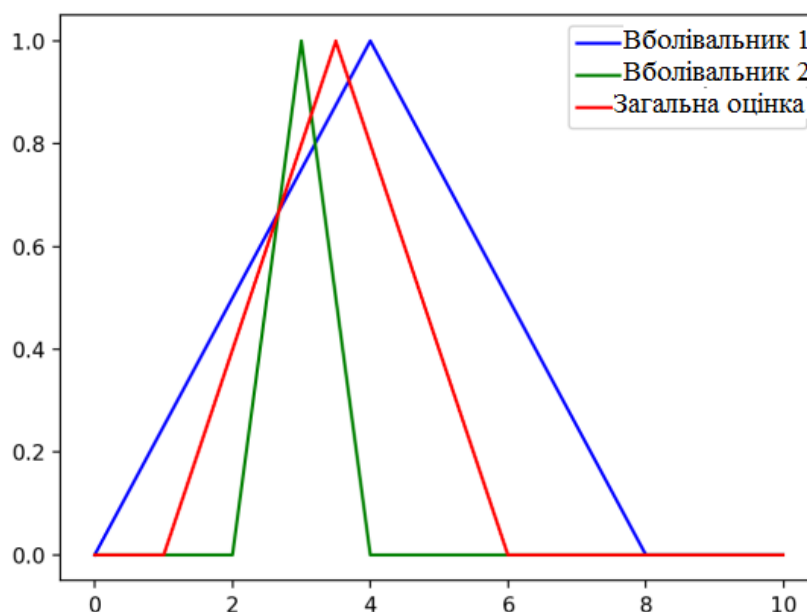


Рисунок 2.5 – Середнє значення нечітких оцінок

Параметрам оцінки можна надати нечіткі ваги. Якщо в рішенні задачі задіяна особа, яка приймає рішення (ОПР), то саме ОПР може задати вагу параметрам або визначити вирішальне правило за його розрахунками, наприклад, чим важливіший параметр оцінки гравця, тим більше його вага [15]. Правила розрахунку ваг можуть бути більш складними. Для завдання нечіткої компетентності можна використовувати модифікатори нечітких значень, наприклад, для нечіткої теми «Компетентний вболівальник» можливі варіанти: «Самий компетентний вболівальник», «Істотно компетентний вболівальник», «Досить компетентний вболівальник», «Задовільно компетентний вболівальник», «Малокомпетентний вболівальник». Відповідні функції приналежності компетентності вболівальника

показані на малюнку 2.6. Нечіткі ваги вболівальника можуть варіюватися від гри до гри, в залежності від релевантності тематики.

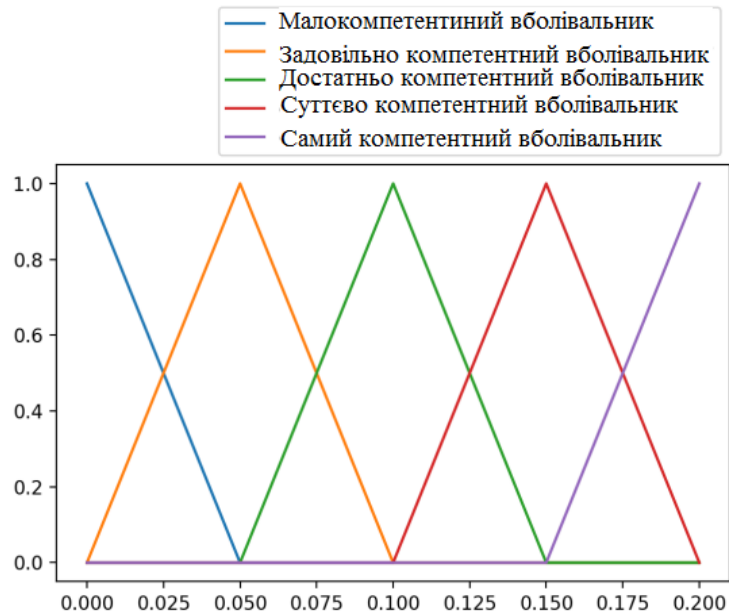


Рисунок 2.6 – Функції приналежності компетентності вболівальників

Загальна оцінка визначається за формулою:

$$X^* = \sum_{i=1}^n W_i X_i, \quad (2.8)$$

де X_i – нечітка оцінка альтернативи, а W_i – нечітка компетентність вболівальника, X^* – загальна оцінка альтернативи.

Функція приналежності операції:

$$\mu(y^*) = \sup_{\substack{y_1, y_2, \dots, y_n: \\ \eta(y_1, y_2, \dots, y_n) = y^*}} \left(\theta_i \mu_i(y_i) \right), \quad (2.9)$$

де η – операція, яку потрібно застосувати (у випадку підрахунку $W_i X_i$ – це множення, а для підрахунку $\sum_{i=1}^n W_i X_i$ – це сума), y_i – значення, до яких застосовується необхідна операція, $\mu_i(y_i)$ – функція приналежності нечітких значень,

$\mu(y^*)$ – функція приналежності для результату застосування операції η . Θ – це операція пересікання для функції приналежності. В даній роботі – це \min , однак існують і інші види цієї операції [16].

Нехай «Вболівальник 1» задовільно компетентний, а «Вболівальник 2» істотно компетентний. Тоді функція приналежності загальної оцінки (2.8) буде мати вигляд, показаний на рисунку 2.7.

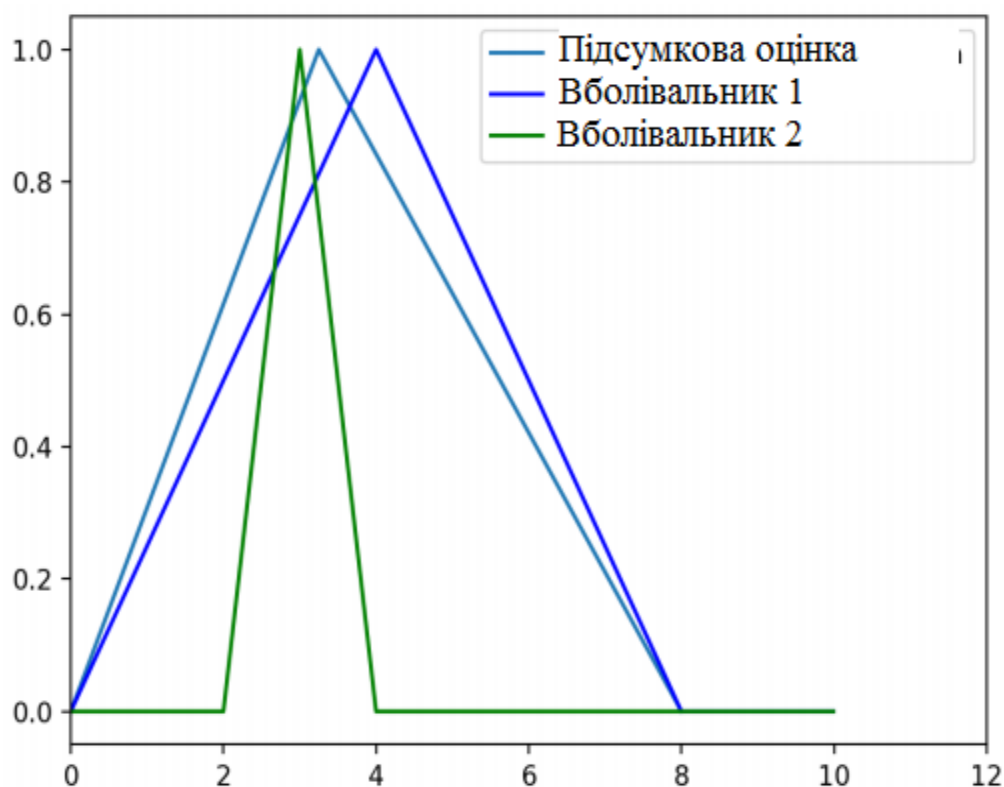


Рисунок 2.7 – Зважена згідно компетенції вболівальників оцінка

Розрахунок по формулі (2.7) кращий тим, що не потребує допомоги ОПР. З іншого боку, якщо ОПР володіє деякими вподобаннями або правилами про компетенції вболівальників, то краще використовувати розрахунок згідно формули (2.8).

2.4 Розробка структури інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців

2.4.1 Розробка діаграми варіантів використання (діаграма прецедентів)

Дана UML-діаграма дозволяє зобразити проєктовану інформаційну систему у вигляді користувачів із різними ролями (акторів), що працюють із цією системою за допомогою варіантів використання [17]. На діаграмі видно, що адміністратор має доступ до усіх функцій порталу, зареєстрований користувач уже не до всіх, а незареєстрований користувач може лише переглядати відгуки із можливістю подальшої реєстрації на даному сайті. Готова розроблена діаграма зображена на рисунку 2.8.

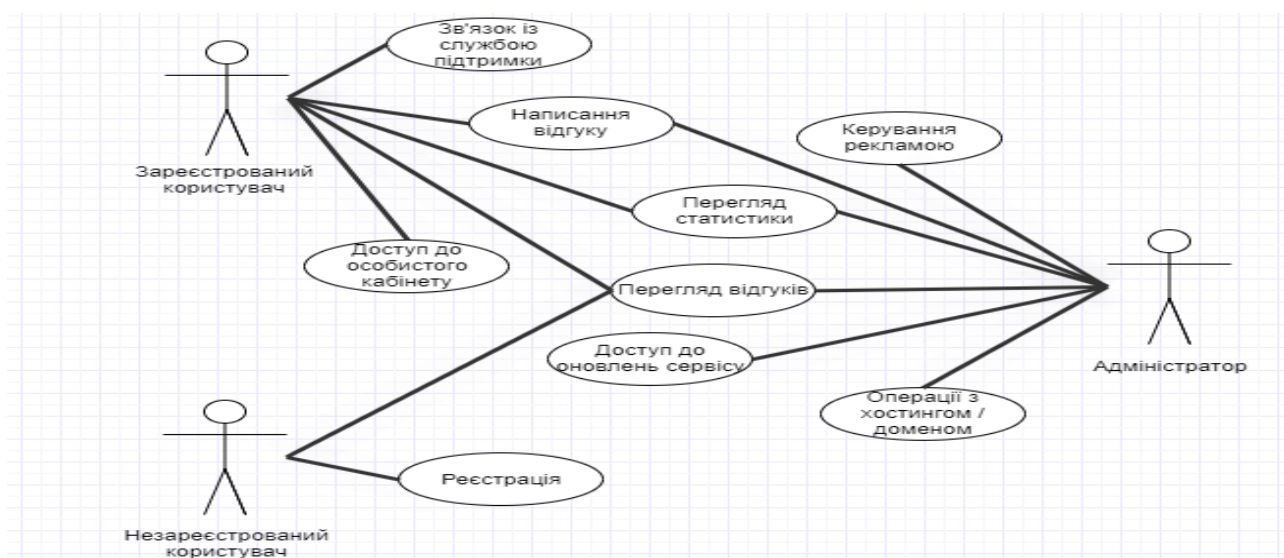


Рисунок 2.8 – Діаграма прецедентів веб-сервісу оцінювання гравців

2.4.2 Функціональне проєктування інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців

Реалізація блоку функціонального проєктування веб-сервісу оцінювання гравців неможлива без побудування діаграм за стандартами IDEF0 та IDEF3. IDEF0

- методологія функціонального моделювання. За допомогою наочної графічної мови IDEF0 (рис. 2.9), вивчаєма система постає перед розробниками і аналітиками у вигляді набору взаємопов'язаних функцій (функціональних блоків - в термінах IDEF0). Як правило, моделювання засобами IDEF0 є першим етапом вивчення будь-якої системи [18].

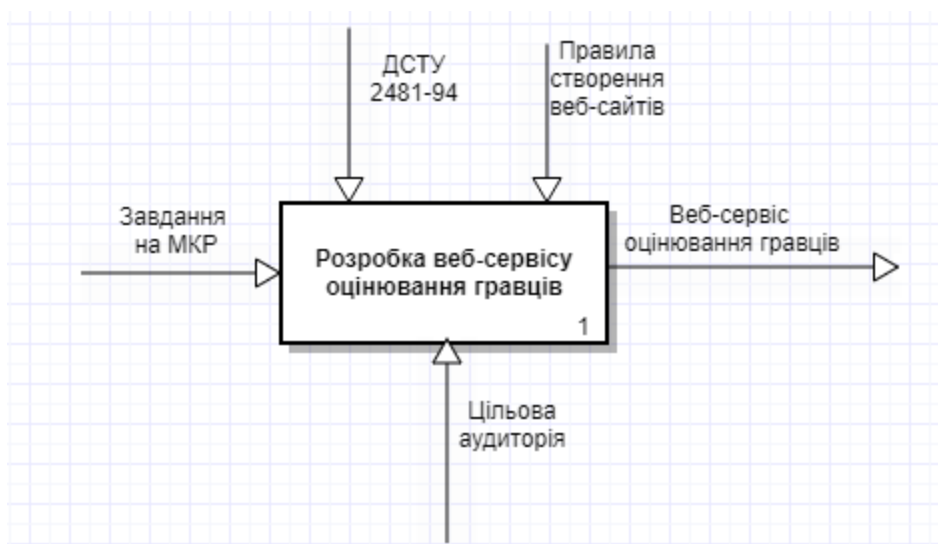


Рисунок 2.9 – IDEF0-діаграма веб-сервісу оцінювання гравців

Процес розробки даного веб-сервісу, як і будь-який інший бізнес-процес, потрібно деталізувати. Для цього необхідно створити декомпозицію першого рівня IDEF0-діаграми загального блоку «Розробка веб-сервісу оцінювання гравців» на зв'язані між собою елементи, яка наведена на рисунку 2.10.

IDEF3 - методологія документування процесів, що відбуваються в системі, яка використовується, наприклад, при дослідженні технологічних процесів на підприємствах (рис. 2.11). За допомогою IDEF3 описується сценарій і послідовність операцій для кожного процесу. IDEF3 має прямий взаємозв'язок з методологією IDEF0 - кожна функція (функціональний блок) може бути представлена у вигляді окремого процесу засобами IDEF3.

Синхронне та асинхронне «і» несуть у собі таку різницю: на вході та виході усі попередні/наступні етапи роботи запускаються в один момент у синхронному «і», такого не робить асинхронний варіант. Аналогічно із оператором «або»: у

синхронному його варіанті одна або декілька попередніх/наступних етапів робіт виконуються одночасно, асинхронний варіант також не потребує виконання цієї умови.

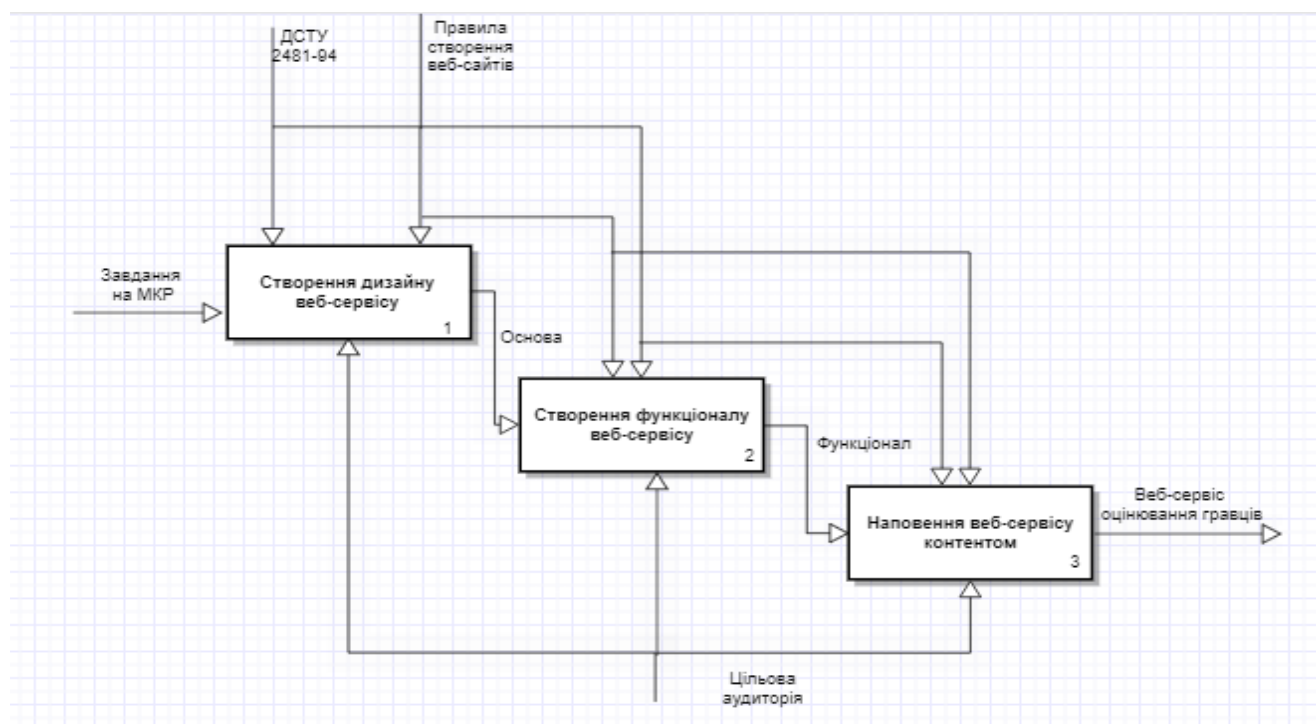


Рисунок 2.10 – Декомпозиція першого рівня IDEF0-діаграми



Рисунок 2.11 – IDEF3-діаграма веб-сервісу оцінювання гравців

2.4.3 Розробка фізичного подання інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців

Діаграма компонентів, описує особливості фізичного представлення системи. Вона дозволяє визначити архітектуру системи, що розробляється, встановивши залежності між програмними компонентами, в ролі яких може виступати початковий і виконуваний код. Основними графічними елементами діаграми компонентів є компоненти, інтерфейси і залежності між ними. Готову спрощену діаграму компонентів представлено на рисунку 2.12.

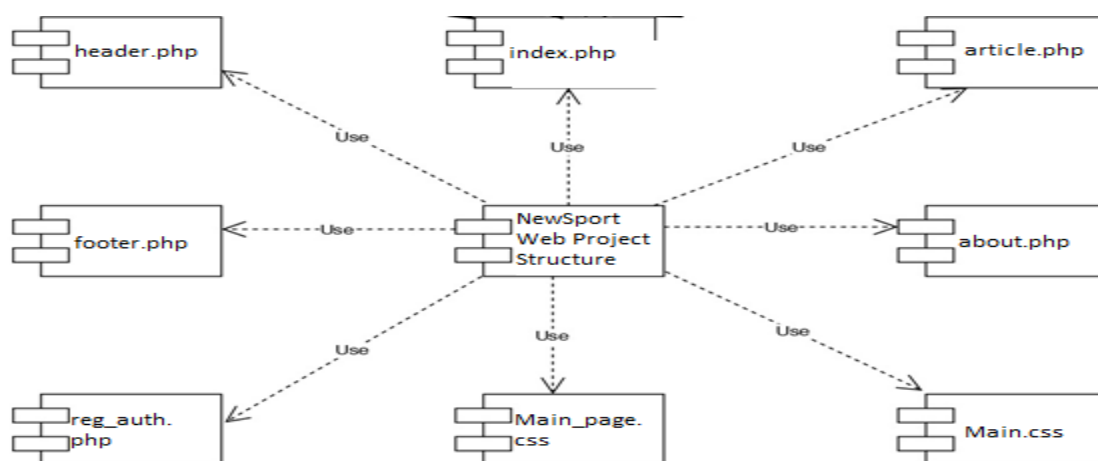


Рисунок 2.12 – Спрощена діаграма компонентів веб-сервісу оцінювання гравців

2.4.4 Розробка кооперативної діаграми функції «Зворотній зв'язок»

Кооперативна діаграма є однією із діаграм взаємодії. На рисунку 2.13 побудовано таку діаграму для функції «Зворотній зв'язок». З рисунку видно, що графічно і послідовність подій, і усі структурні відносини між об'єктами, які приймають участь у цій взаємодії. Послідовність взаємодій і паралельних потоків визначається за допомогою порядкових номерів.

2.5 Розробка алгоритму авторизації/реєстрації користувачів інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців

Авторизація є функцією визначення прав доступу до ресурсів і управління цим доступом. Авторизація - це не те ж саме що ідентифікація та аутентифікація: ідентифікація - це називання особою себе системі; аутентифікація - це встановлення відповідності особи, призначеному ним самим ідентифікатором; а авторизація - надання цій особі можливостей у відповідність до покладених йому правами або перевірка наявності прав при спробі виконати будь-яку дію.

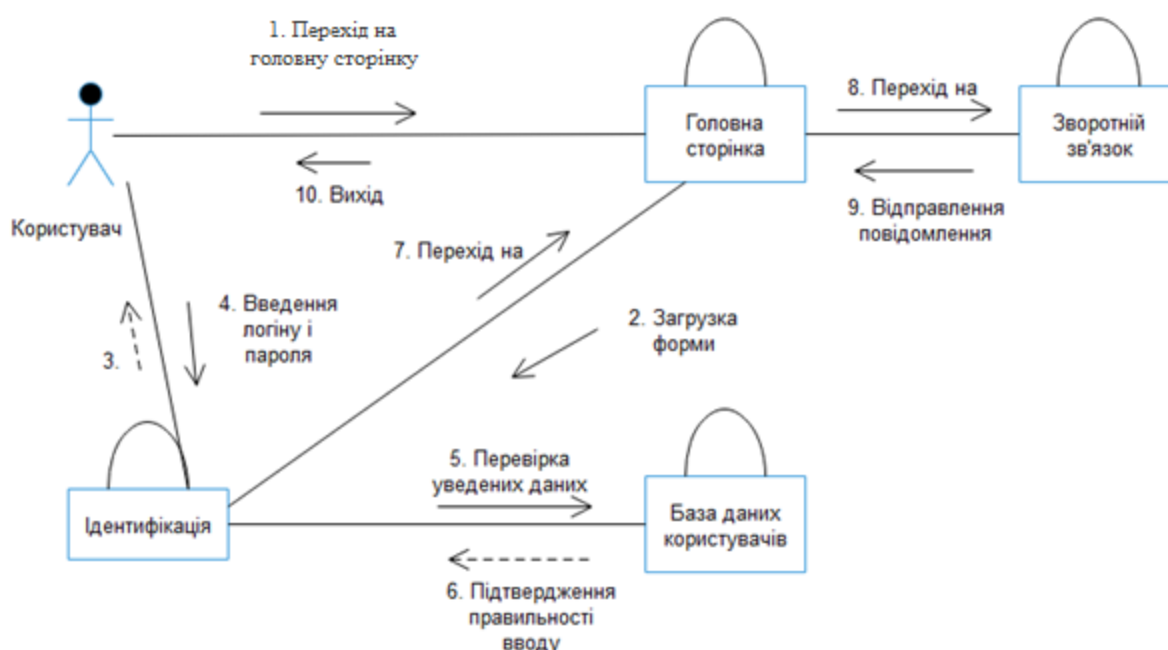


Рисунок 2.13 – Кооперативна діаграма функції «Зворотній зв'язок»

Отже, логін (від Log in - вхід в систему) - це ім'я облікового запису користувача в системі, яке він, як правило, повинен придумати самостійно. Наприклад, при створенні пошти користувач придумує унікальний ще не зайнятий ідентифікатор.

Пароль – це набір символів, який використовується для захисту облікового запису. Зв'язка логін-пароль завжди унікальна для певної системи і служить

пропуском до свого облікового запису. Всі паролі як правило зберігаються в зашифрованому або хешованому вигляді для їх безпеки. Хешований вигляд - це унікальний вигляд, який виходить при обробці символів за допомогою спеціальних функцій php. Зазвичай це `crypt()`, `hash()` або рідше `md5()`. Інформація в базах зберігається не в тому вигляді, в якому ви її ввели, а в перетвореному [19].

Розробимо алгоритм авторизації/реєстрації відвідувачів веб-сервісу оцінювання гравців. При цьому дотримаємось основних аспектів захисту інформації та мінімізуєм труднощі цих процедур для користувача. Готовий алгоритм зображено на рисунку 2.14.

Далі зобразимо UML-інтерпретацію частини даної схеми алгоритму, яка відповідає за реєстрацію, у вигляді діаграми послідовності. На ній зображені об'єкти, які безпосередньо приймають участь у взаємодії між собою. Готова UML-діаграма представлена на рисунку 2.15.

Лінія життя об'єкту (*object lifeline*) зображується пунктирною вертикальною лінією, асоційованою з єдиним об'єктом на діаграмі послідовності. Лінія життя служить для позначення періоду часу, протягом якого об'єкт існує в системі і, отже, може потенційно брати участь у всіх її взаємодіях. Якщо об'єкт існує в системі постійно, то і його лінія життя повинна тривати по всій площині діаграми послідовності від самої верхньої її частини до найнижчої [20].

При успішній авторизації користувач отримує кілька привілеїв, а саме:

- Можливість залишити власний відгук;
- Можливість зв'язку із розробниками з певними цілями (реклама, співпраця, пропозиції щодо покращення сервісу тощо).

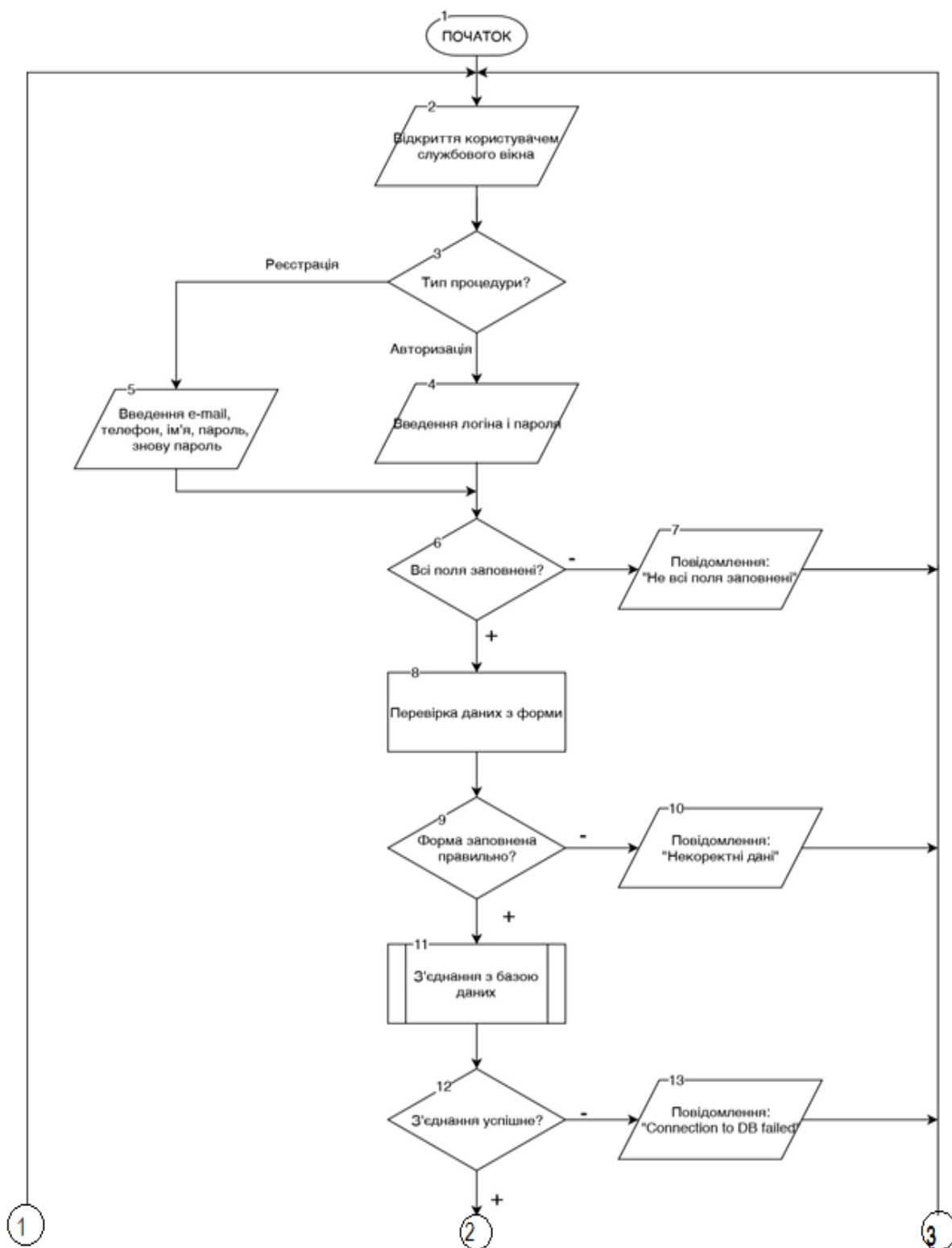
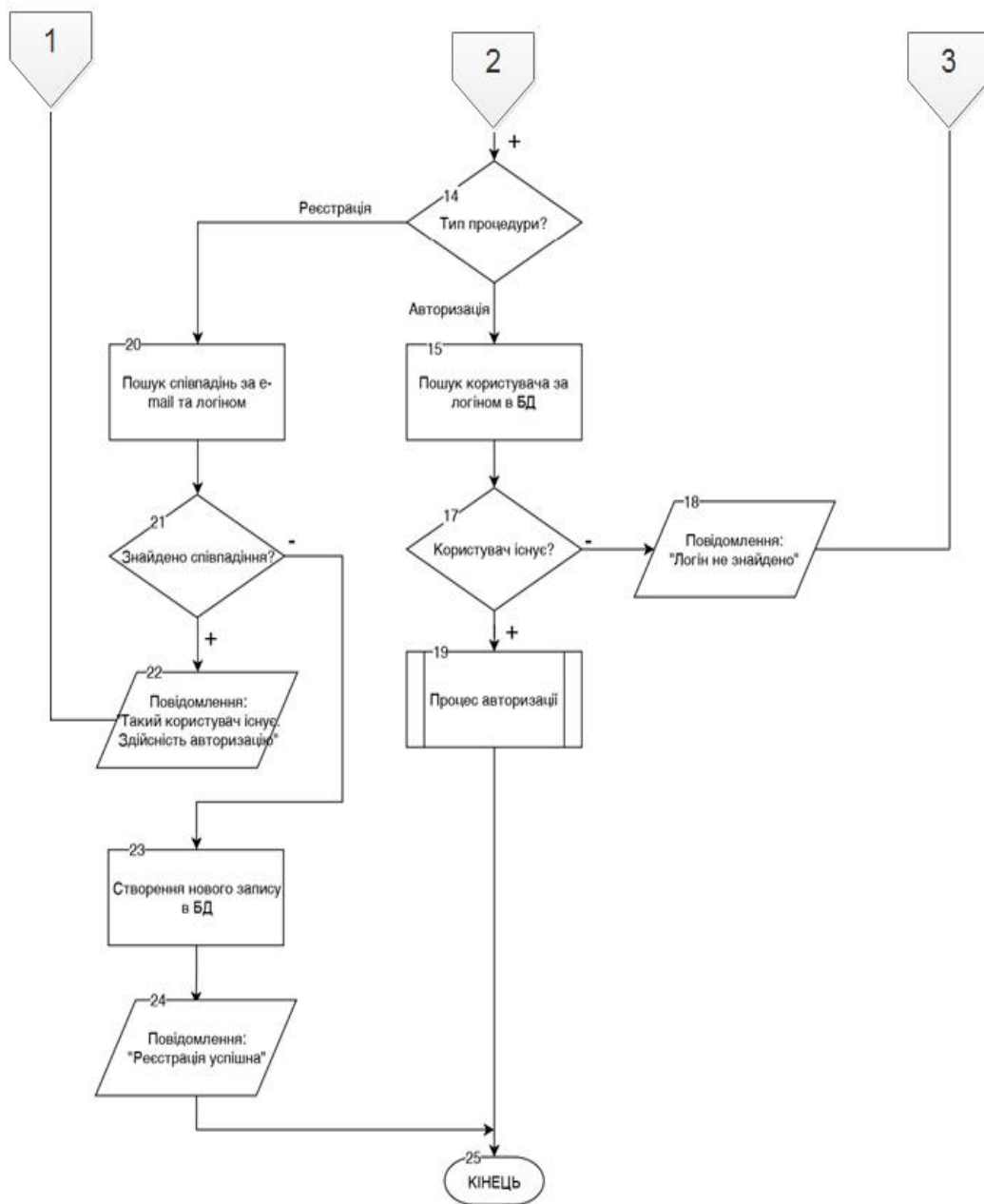


Рисунок 2.14 – Схема алгоритму реєстрації/авторизації на сайті



Продовження рисунка 2.14

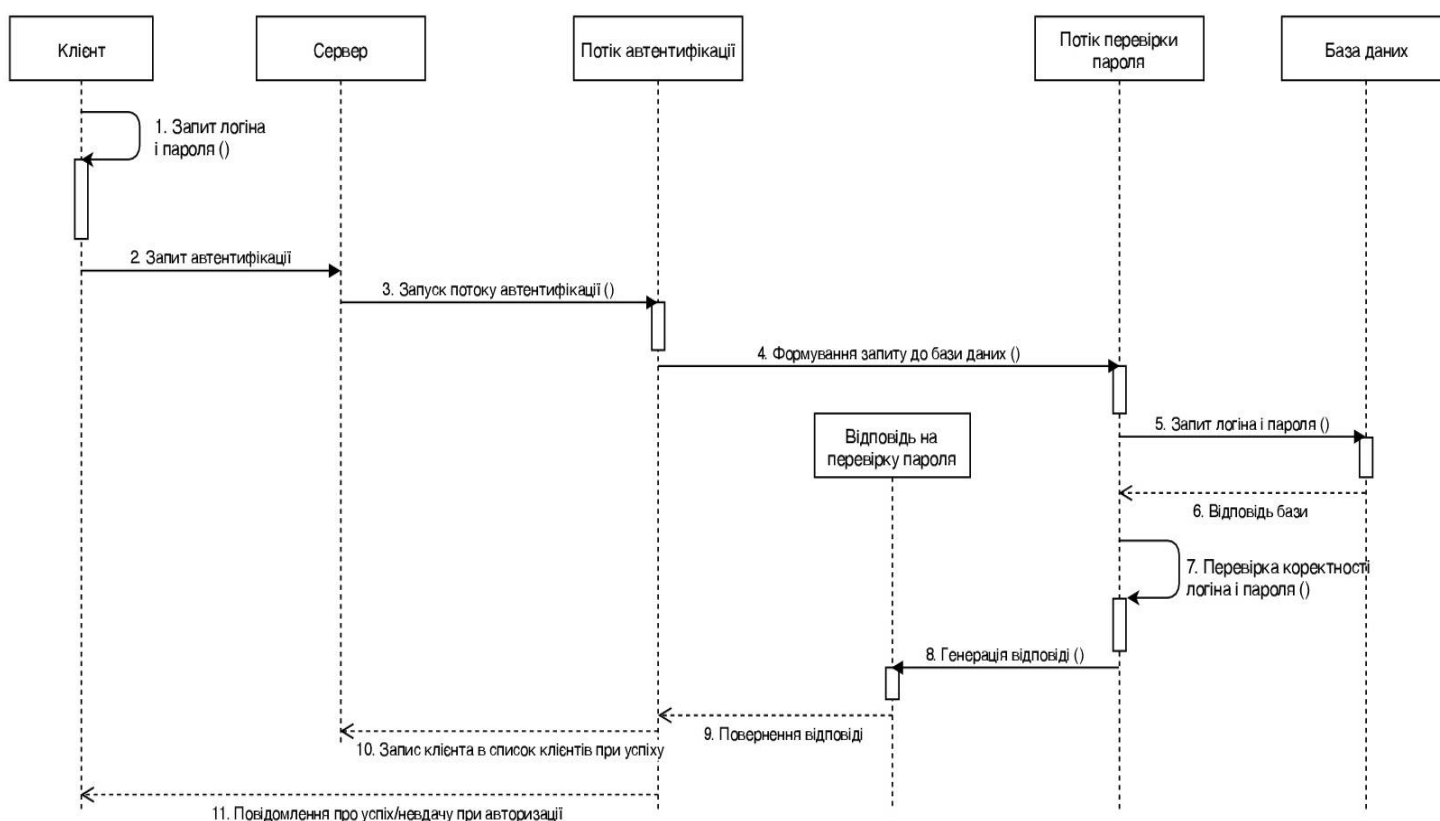


Рисунок 2.15 – UML-діаграма послідовності процесу авторизації користувача

2.6 Висновок

1. В результаті дослідження автоматичних методів оцінювання гравців визначено основні ключові параметри, які необхідні для коректного відображення рейтингу та функції, якими найчастіше користуються глядачі, експерти або навіть самі команди під час розбору матчу.

2. Розроблено математичну модель для оцінок гравців вболівальниками, яка відрізняється від відомих застосуванням механізму нечіткого логічного виведення, що дозволяє враховувати наряду з числовими статистичними даними, значення лінгвістичних змінних, які відображають якісні суб'єктивні оцінки вболівальником дій гравця під час проведення матчу та після його закінчення.

3. Розроблено математичну модель дефазифікації оцінок вболівальників, яка забезпечує агрегацію окремих нечітких оцінок в вболівальників в одну чітку оцінку.

4. Розроблено структуру інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців. Побудовано UML-діаграму прецедентів, що відображає взаємодію користувачів з системою; функціональну модель у вигляді діаграми IDEF0 та здійснено її декомпозицію; моделювання процесу розробки веб-сервісу оцінювання гравців (діаграма IDEF3); спрощену модель технології фізичному рівні (UML-діаграма компонентів); кооперативну UML-діаграму функції «Зворотній зв'язок», що графічно зображує не тільки послідовність подій, але й усі структурні відносини між об'єктами, які беруть участь у цій взаємодії.

5. Розроблено алгоритм авторизації та реєстрації користувачів на порталі та представлено його інтерпретацію у вигляді UML-діаграми послідовності, на якій зображені об'єкти, які безпосередньо беруть участь у взаємодії. Обґрунтовано доцільність реєстрації користувачів на порталі, що надає такі додаткові можливості відносно незареєстрованих вболівальників:

- залишення відгуків та оцінювання гри гравців під час матчу або після його завершення;
- вибір унікального логіну та улюбленої картинки для аватарки, що допомагає самовираженню серед інших користувачів;
- зв'язок із службою підтримки у разі виникнення проблем та із розробниками, з якими можна обговорити речі, що цікавлять користувачів.

3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ ОЦІНЮВАННЯ ГРАВЦІВ

3.1 Обґрунтування вибору засобів створення сервісу оцінювання гравців

Вибір засобів для розробки сервісу оцінювання гравців проводився між двома найпоширенішими – PHP та Node.js. Обидві платформи на сьогоднішній день продовжують розширятись, покращуватись та отримувати все більше можливостей. Тому, порівняння даних засобів буде розроблятися згідно пунктів.

- Змішування коду з наповненням сайту. При розміщенні тексту під час верстки сторінки іноді приходиться використовувати дані із баз даних, пам'яті та інших місць. Використання шаблонізатору лиш ускладнить цей процес, оскільки зайві файли або складні архітектури будуть загроможувати проект. Змішування коду при розробці також не бажано використовувати, оскільки така практика лише ускладнює весь код і рано чи пізно не дозволить нормально кодити далі. Як варіант, можливе лише змішування коду з HTML, але і це заплуває подальшу розробку. Тому і було прийнято відділяти логічний блок від зовнішнього вигляду. Дана концепція відома як MVC (модель – вид – контролер). Node.js ґрунтується саме на принципах MVC, тому розробникам буде набагато простіше звикнути надалі робити правильно. Згідно цих стандартів у порівнянні двох засобів для розробки кращим буде саме Node.js, у PHP це слабка сторона.
- Кількість готових рішень. Існує багато платформ та коду, які були написані мовою PHP. До найвідоміших можна віднести такі платформи: Drupal, Joomla, WordPress. Крім того, такі платформи мають відкритий вихідний код, більшість плагінів до них також. Порівнюючи у цьому питанні засоби для розробки сервісу оцінювання гравців, вибір було зупинено на PHP, тому що відкритого коду та

бібліотек для роботи з різними сервісами на даний час є набагато більше, ніж у Node.js.

- Простота використання. По своїй суті PHP є набагато простішим за Node.js. PHP має кілька змінних і основні функції для управління текстом, числами і файлами. Функції реалізують практично все, що необхідно розробникам. Інші складніші завдання перекладаються на базу даних.

При виборі між засобами створення веб-сервісів Node.js, побудований на JavaScript, може здатись дуже складним. Але, він має кілька особливостей, які можуть здатись занадто складними та незрозумілими на перших етапах їх вивчення. Але в основному це сучасна мова з новими можливостями, наприклад замикання. Також до цієї мови можна підключити не менш популярну бібліотеку jQuery, яка дуже зручна і зменшує кількість стрічок коду.

- Зберігання даних. Мова програмування PHP чудово оптимізована для роботи з базою даних MySQL. Тут підтримуються різні версії баз даних, наприклад MariaDB, MySQL, Postgresql. Код нормально працює зі всіма базами, незалежно від движка, який використовується при розробці. Якщо ж при розробці важливий лише доступ до SQL, то у Node.js є готові бібліотеки. Серед них підтримка спеціального формату роботи з даними – JSON. За допомогою нього можна взаємодіяти з новими базами даним NoSQL. Підтримка JSON також можлива і на проекті, який розробляється за допомогою PHP, але саме у взаємодії її Node.js даний формат роботи з даними найбільш ефективно себе проявляє.
- Швидкість роботи і розробки. Для більшості розробників саме мова PHP є більш швидкою і простою, тому вибір склоняється саме до цього засобу розробки. При програмування не потрібні ні компілятори, ні перетворювачі. Якщо роль грає швидкість розробки проекту, PHP – найкращий вибір. Але, це не означає, що процес розробки за допомогою

JavaScript + Node.js є дуже довгим та повільним. Він є трохи складнішим через особливості мови, але при готовому проекті за допомогою цих мов, проект буде працювати непогано.

- Розвиток. Мова PHP постійно розвивається. Окрім розвитку самої мови, розвиваються і інші проекти, наприклад HHVM і Zend, які надають при розробці максимальну швидкість виконання, нові можливості і вище згадану концепцію MVC. Дана концепція застосовується практично у всіх нових проектах.

Node.js теж активно розвивається і має суттєву різницю у цьому плані у порівнянні із PHP: вона містить усі необхідні функції у одному дистрибутиві і розробникам не приходиться тратити час на переробку коду.

Після порівняння засобів для створення сервісу оцінювання гравців за основний було обрано саме мову програмування PHP, за рахунок її простоти використання, нескладного написання коду та простоті у вивченні.

3.2 Розробка основних модулів проекту

Розробка сервісу оцінювання гравців здійснювалась за вимогами до розробки веб-сайтів. Тому, для реалізації проекту зробити наступні операції:

- Придбати та налаштувати домен[21] і хостинг[22], на яких розміщується сервіс та база даних у інтернеті;
- Створити основу та дизайн сервісу;
- Розробити функціонал сервісу, який включає у себе: оцінювання гравця, написання відгуку, можливість перегляду відгуків та оцінок усіма бажаними, реєстрація/авторизація, робота зворотнього зв'язку;
- Робота з базою даних;

Покупка та налаштування домену і хостингу. Для виконання цього пункту розробки сервісу оцінювання гравців було обрано послуги на сайті ukraine.com.ua

[23]. Головна сторінка сайту зображена на рисунку 3.1. Даний хостинг-провайдер надає усі необхідні послуги розробникам та має гарні відгуки від користувачів. Результат користування послугами зображений на рисунку 3.2, де було придбано стандартний пакет послуг, який дозволяє розмістити 1 сайт із загальною «вагою» у 3 ГБ та лімітом RAM у 512 МБ.

The screenshot shows the main page of the ukraïne.com.ua website. The header includes the logo 'ukraïne hosting' and navigation links for 'Хостинг', 'Реєстрація доменів', 'Бізнес-хостинг', 'VPS', 'Виділені сервера', 'Wiki', 'Форум', and 'Кар'єра'. A search bar and a 'Перевірити' button are present in the domain registration section. A table compares hosting plans, and a sidebar on the left lists services like 'Трансфер домена' and 'Наші переваги'.

	Сайт Базовий план для невеликих сайтів	Кращий Оптимально для кількох сайтів
Місце на SSD диску	3 Gb	10 Gb
Безкоштовний SSL сертифікат	✓	✓
Сайтів	1	5

Рисунок 3.1 – Головна сторінка сайту ukraïne.com.ua

The screenshot shows a selection interface for domains and hosting. It features a dropdown menu for 'Домен' with 'newspport.top' selected, and a 'Хостинг сайта' section with 'newspo00' selected.

Рисунок 3.2 – Домен та хостинг, який був наданий після покупки стандартного пакету послуг.

Основа та дизайн сайту. Як було зазначено раніше, сайт створюється «з нуля», отже за основу та дизайн відповідатимуть мови розмітки HTML та стилів CSS. Сторінка сервісу складається з 4 основних блоків: шапка, футер, основний

блок та допоміжний (реклама, відео, новини тощо). Кожен блок створюється окремим файлом для зручності. Приклади підключення шапки та футеру зображені на рисунках 3.3 та 3.4.

Дизайн сайту зроблений із використанням всього кількох кольорів, що на сьогодні є дуже практичним варіантом. Оскільки, головна тематика – спорт, тому й застосовано чорний та зелений кольори з їх відтінками.

На рисунку 3.5 зображений один із способів підключення стилів до сайту. Для зручності прийнято виносити усі файли з розширенням «.css» у окрему папку.

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="CSS/main.css">  
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="CSS/main_page.css">
```

Рисунок 3.5 – Підключення стилів

Функціонал сервісу оцінювання гравців. Функціонал реалізовано за допомогою вищезгаданих засобів, а саме: основна мова програмування PHP, допоміжна мова програмування JavaScript [24] та її бібліотека jQuery [25], технологія AJAX. Розглянемо функціонал на прикладі створення функції зворотнього зв'язку.

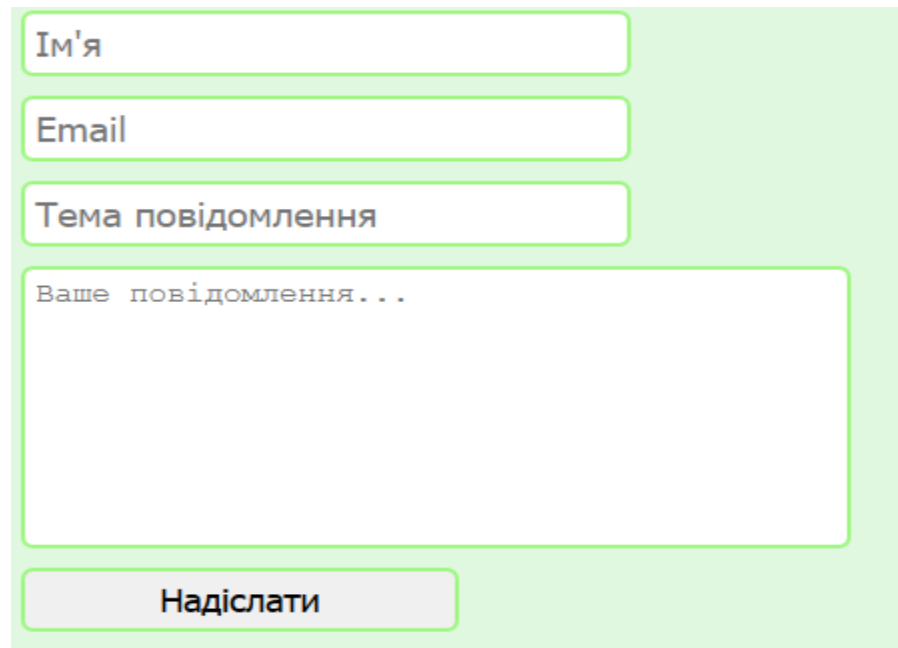
На рисунку 3.6 зображено підключення бібліотеки jQuery за рахунок написання однієї стрічки коду, оскільки портал розміщений на сервері.

```
<script src="//ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.1.0/jquery.min.js"></script>
```

Рисунок 3.6 – Підключення бібліотеки jQuery

Функція зворотнього зв'язку описана у окремому файлі feedback.php. Переходячи на цю сторінку сайту, ми бачимо саму форму зворотнього зв'язку (рис 3.7). Функціонал реалізований за допомогою вищеперерахованих засобів. Щоб все

працювало, необхідно файл із папки «AJAX» feedback.php підключити до основного файлу feedback.php (рис. 3.8).



The image shows a feedback form with a light green background. It contains four input fields: 'Ім'я' (Name), 'Email', 'Тема повідомлення' (Subject), and a larger text area for 'Ваше повідомлення...' (Your message...). Below the text area is a button labeled 'Надіслати' (Send).

Рисунок 3.7 – Форма зворотного зв'язку

```
$.ajax ({
  url: '/ajax/feedback.php',
  type: 'POST',
  cache: false,
  data: {'name': name, 'email': email, 'subject': subject, 'message': message},
  dataType: 'html',
  success: function(data) {
    if(data == "Повідомлення відправлено!") {
      $('#messageShow').html (data + "<div class='clear'><br></div>");
      $('#messageShow').show ();
    }
  }
});
```

Рисунок 3.8 – Підключення feedback.php

Окремим підпунктом відзначимо розробку розширеного пошуку по сайту для зареєстрованих користувачів, яку зображено на рисунку 3.9.

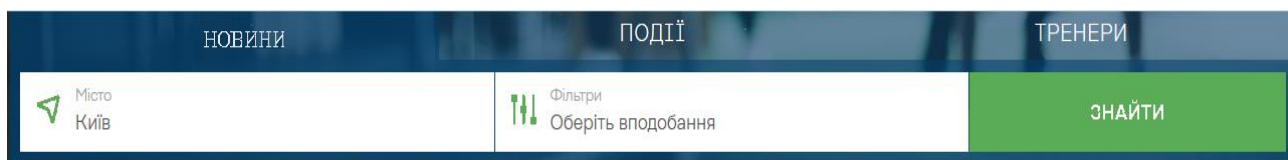


Рисунок 3.9 – Розширений пошук на сайті

Робота з базою даних. База даних у розмірі 3 ГБ була представлена хостинг-провайдером. Розглянемо роботу з БД на прикладі створення записів у ній.

Для початку потрібно зайти у СКБД phpMyAdmin, використовуючи логін і пароль, які нам надав хостинг-провайдер (рис. 3.10). Зайшовши до управління базами даних, ми бачимо створені 2 бази даних. Надалі працюємо із базою даних під назвою «newspo00_db» (рис. 3.11).

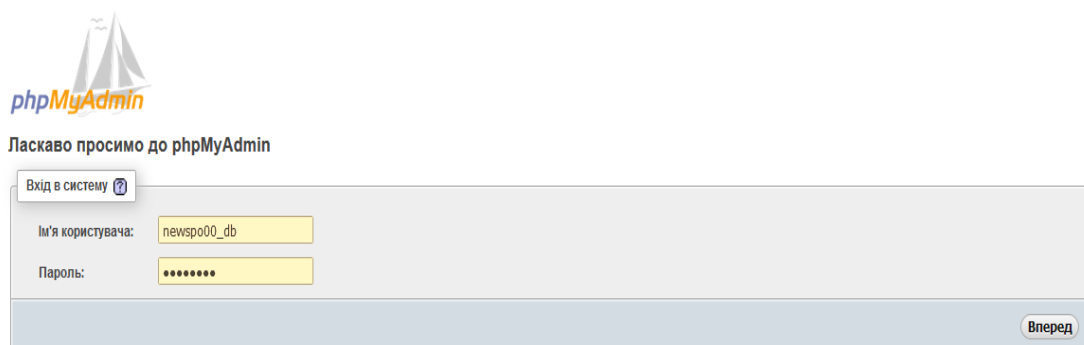


Рисунок 3.10 – Вікно авторизації phpMyAdmin

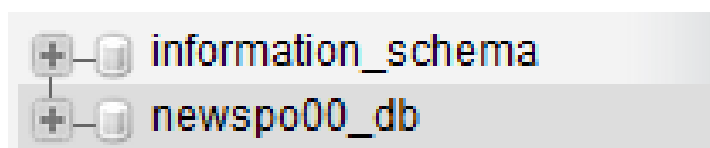


Рисунок 3.11 – Доступні бази даних

3.3 Тестування розробленої системи та аналіз результатів роботи

У цьому пункті проведемо тестування створеного функціоналу веб-сервісу оцінювання гравців:

1. Виставлення оцінки і написання відгуку.
2. Перегляд написаних відгуків та оцінок.
3. Функцію «Зворотній зв'язок».

Виставлення оцінки і написання відгуку. Після усіх операцій на сайті, користувач залишає відгук, який видно усім іншим користувачам. Спершу вболівальнику потрібно виставити загальний бал гравця (рис 3.13). Далі за бажанням проставляються бали за конкретні дії або конкретний епізод. Якщо вболівальник захоче обґрунтувати свою позицію, він напише також розгорнутий коментар у спеціальній формі. Оцінка та відгук обробляться сервером і через деякий час стануть доступні до загального перегляду.

Відгук про гравця

Будь ласка, оцініть гру обраного гравця:



Також прокоментуйте свою оцінку:

Ваша оцінка буде врахована в загальний рейтинг гравця по результатам цього матчу, дякуємо за відгук!

Рисунок 3.13 – Форма написання відгуку

Перегляд написаних відгуків та оцінок. На рисунку 3.14 користувач з іменем «Александр» залишив загальний відгук про гравця по завершенню матчу, оцінивши його гру по 4 критеріям: гра в атаці, пас, захист та загальне враження. Також користувач розписав свою думку, обґрунтувавши поставлені їм бали.



Александр



Весь матч Поль Погба відіграв цілому непогано. Ми можемо подивитись його статистику, дуже класна як для ЦОП, але ми знаємо його реальний рівень гри. Він може більше. Він лідер цієї команди і має подавати лише похитливий приклад новачкам. Що ми бачимо під час гри? Поль не вертався у більшості випадків у захист, через що МЮ і пропустили перший гол... Ну такое.



Рисунок 3.14 – Відгук вболівальника на сайті

Кінцеве відображення рейтингу гравця по 5 критеріям зображено на рисунку 3.15. Відзначимо, що тут відібрані відгуки вболівальників обох команд, які обрали для оцінки такі параметри: М – гра з м'ячем, В – удари в створ воріт, У – усі удари, З – гра в захисті, Б – бачення поля, ЗР – загальний рейтинг, оснований на оцінках кожного вболівальника окремо. За допомогою нечіткої логіки вдалось урівняти оцінки вболівальників різних команд і вивести кінцевий рейтинг гравця за результатами матчу.

Отже, ціль МКР досягнута, а саме розширився функціонал оцінювання гравців на основі оцінок і відгуків простих вболівальників як під час матчу, так і після фінального свистка.

Функція «Зворотній зв'язок». Для тестування цієї функції перейдемо на сторінку «Зворотній зв'язок» із будь-якої сторінки сайту.


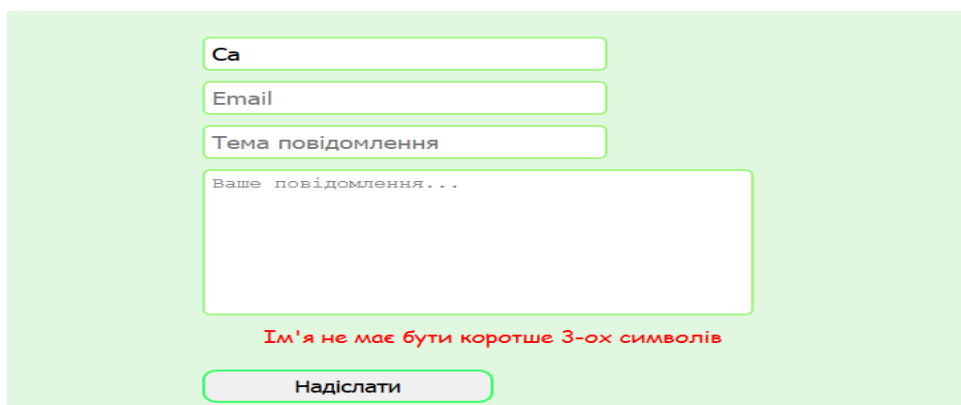
	М	В	У	З	В	ЗР	
 <p>Поль Погба Півзахисник (Ман. Юн.) 27 років</p>	7.8	9.0	8.4	9.3	9.8	8.9	
	9.2	7.7	9.4	8.3	9.9	8.9	
	10	9.3	6.5	8.0	9.6	8.7	
	6.9	9.2	8.3	9.1	9.1	8.5	
	9.9	6.8	6.6	9.0	9.4	8.3	

Рисунок 3.15 – Статистика гравця

Перед нами постає сторінка із формою зворотного зв'язку. Щоб відправити листа розробнику необхідно коректно заповнити усі поля (рис. 3.16-3.20). Для цієї форми працює перевірка на коректність, протестуємо усі види помилок.



Ca

Email

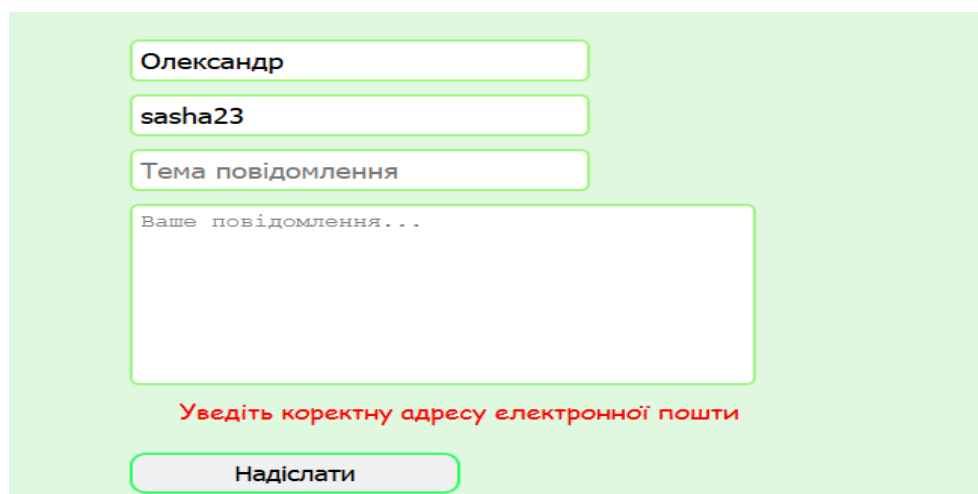
Тема повідомлення

Ваше повідомлення...

Ім'я не має бути коротше 3-ох символів

Надіслати

Рисунок 3.16 – Перевірка першого поля форми зворотного зв'язку



Олександр

sasha23

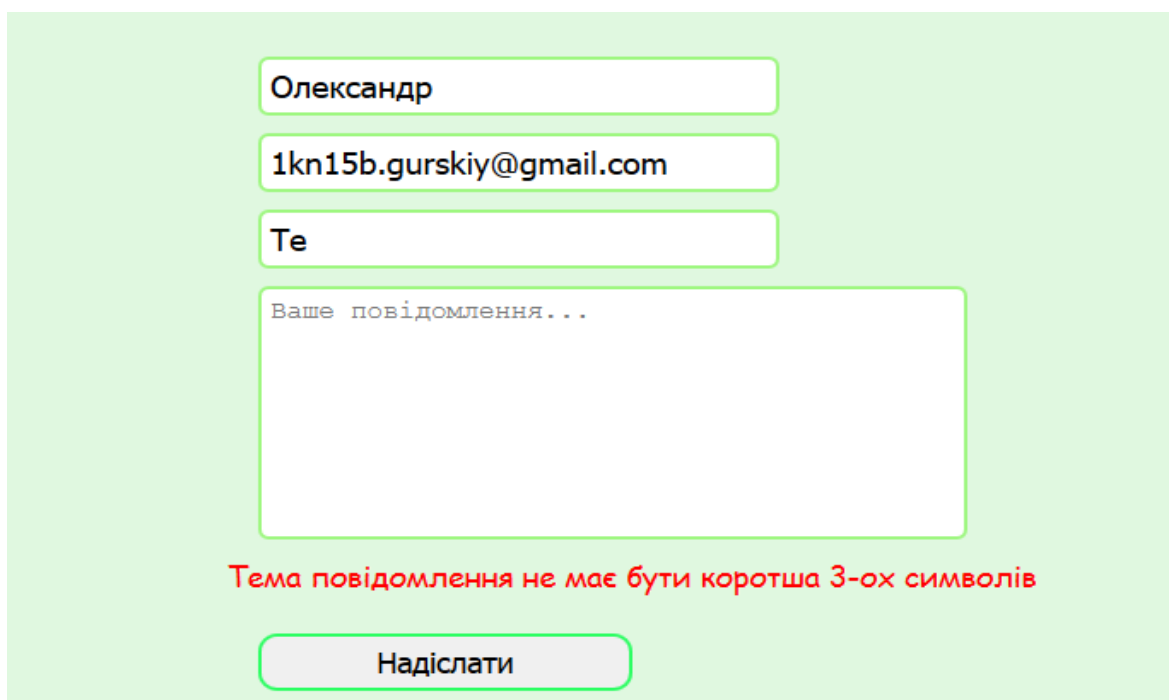
Тема повідомлення

Ваше повідомлення...

Уведіть коректну адресу електронної пошти

Надіслати

Рисунок 3.17 – Перевірка другого поля форми зворотного зв'язку



Олександр

1kn15b.gurskiy@gmail.com

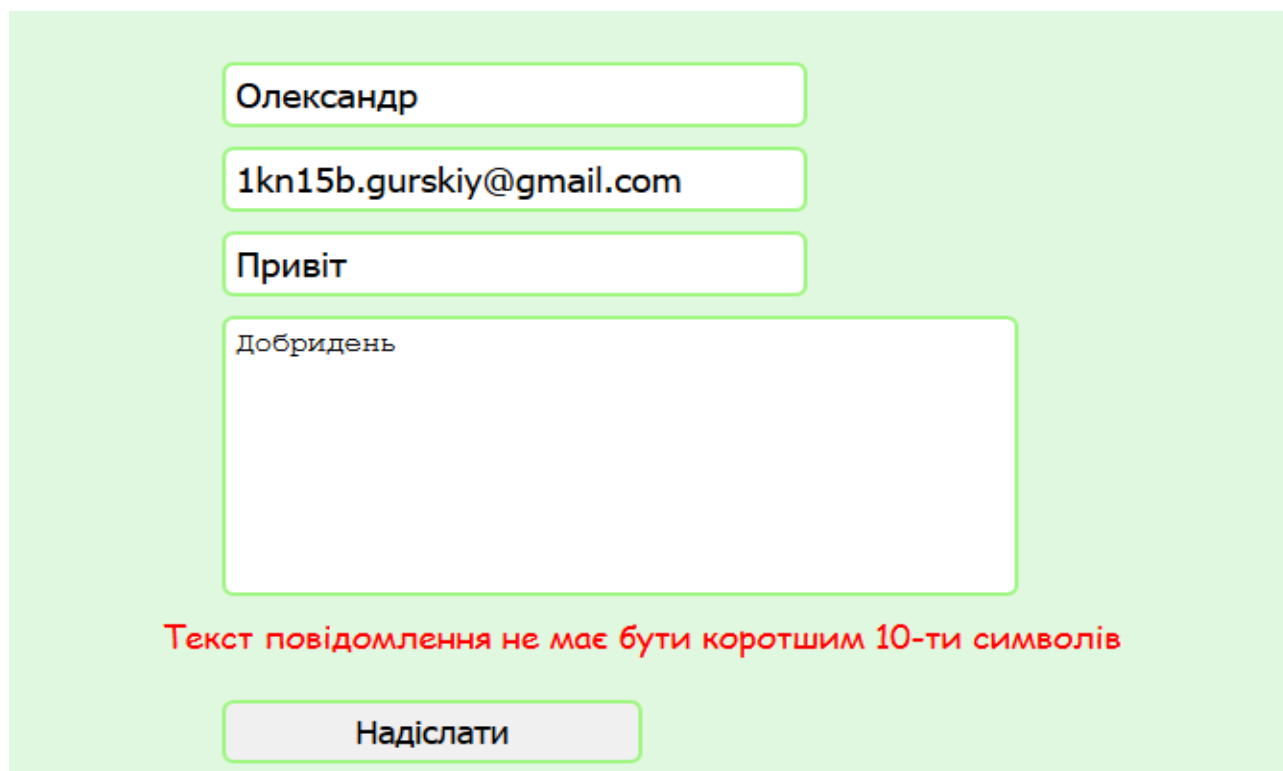
Те

Ваше повідомлення...

Тема повідомлення не має бути коротша 3-ох символів

Надіслати

Рисунок 3.18 – Перевірка третього поля форми зворотного зв'язку



Олександр

1kn15b.gurskiy@gmail.com

Привіт

Добридень

Текст повідомлення не має бути коротшим 10-ти символів

Надіслати

Рисунок 3.19 – Перевірка четвертого поля форми зворотного зв'язку

Олександр

1kn15b.gurskiy@gmail.com

Привіт

Доброго дня! Як справи, пане розробнику?

Повідомлення відправлено!

Надіслати

Рисунок 3.20 – Відправка правильно заповненого повідомлення

Як бачимо на рисунку 3.21, повідомлення доставлено розробнику, отже форма зворотного зв'язку працює коректно. Проводиться перевірка на кожне поле, без чого повідомлення не може бути відправлено. Коли всі поля заповнені вірно, повідомлення протягом 1хв з'являється із усіма даними відправника.

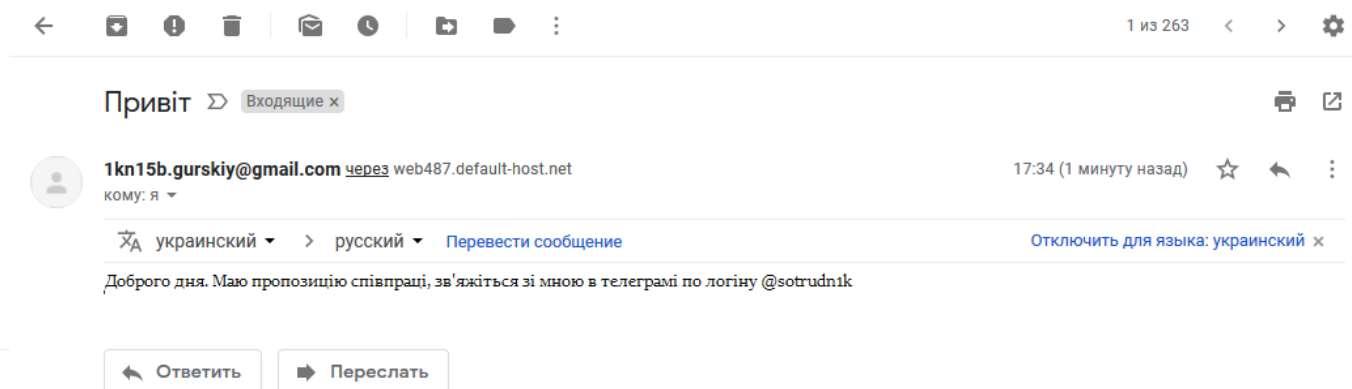


Рисунок 3.21 – Отримання повідомлення на пошту розробника

Порівняємо тепер розробляємо систему із головним аналогом, який використовує людський підхід оцінювання гравців – спілка у соціальній мережі. Розглянемо 10 важливих параметрів, розставляючи «+», якщо дана система включає у себе параметр та «-», якщо ні.

Таблиця 3.1 – порівняння сервісів оцінювання гравців.

	Напи - сання відгуку	Пере - гляд відгуків	Оцінка	Пере - гляд оцінок	Пере- гляд матчу	Логін	Пере- гляд матчу	Пере- гляд відгу- ків експе- ртами	Крос- плат- форме- ність	Спілку- вання з іншими гляда- чами
Розробляема система	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Спілка у соц. мережі	+	+	-	-	-	+	-	+/-	+	+/-

Розберемо кожен із параметрів додатково:

- Написання відгуку. Вболівальники можуть залишати відгуки як і на порталі, так і у соц. мережах.
- Перегляд відгуків. Переглядати написані іншими користувачами відгуки також можуть користувачі обох сервісів.
- Оцінка. Оцінювати гру гравця або команди по 10-бальній шкалі є сенс тільки на порталі, так як оцінка вболівальника спілки ні на що не впливатиме, а саме це грає значну у створення сервісу.
- Перегляд оцінок. У соц. мережах можна переглянути оцінки, які виставили інші користувачі, але там не буде ніде виводитись загальна оцінка за гру/епізод.
- Перегляд матчу. Функціонал порталу дозволить користувачам запускати онлайн-трансляції матчів прямо на порталі.

- Логін. Авторизуватись вболівальники можуть на обох сервісах, аби написати відгук.
- Перегляд матчу. Функціонал порталу дозволить користувачам запускати онлайн-трансляції матчів прямо на порталі.
- Перегляд відгуків експертами. У пошуках думок вболівальників експертам буде зручніше користуватись сервісом, ніж шукати щось нормальне серед маси коментарів не по темі. Але, ніхто їх не забороняє того робити, тому +/-.
- Кросплатформеність. Залишати відгуки користувачі зможуть однаково з гаджетів різних типів.
- Спілкування з іншими глядачами. Під час перегляду матчу не сильно хочеться відволікатись на щось, окрім коментування. Але є такі глядачі, які встигають абсолютно усе. Зрозуміло, що кожен закриваючи трансляцію та переходячи у соц. мережу робити незручно, тому +/-.

Згідно результатів порівняння параметрів можна зробити висновок, що найближчий конкурент із людським типом оцінювання може задовольнити лише 50% від тих функцій, які необхідні вболівальникам задля комфортного процесу оцінювання під час або після перегляду гри. До того ж, самого оцінювання як такого немає у спілках соціальних мереж (рис. 3.22). Користувачі соціальних мереж можуть лише обрати кращого гравця матчу або оцінити одного гравця за будь-якою шкалою з максимальною кількістю вибору одного з 10 варіантів. Так, можна на ці варіанти виставити оцінки від 1 до 10, але голосування покаже результат у відсотковому співвідношенні оцінок, ніяк не середнє арифметичне.

Порівняємо також дані сервіси з точки зору співвідношення кількості кліків комп'ютерною мишою до кількості оцінок. У соціальної мережі завжди буде 3 кліки ,знаходячись на головній сторінці у браузері +2 на написання відгуку у відповідному полі та його надсилання (вибір спільноти, вибір запису на сторінці спільноти, голосування за свій варіант + час на пошук необхідного запису). На сайті сервісу оцінювання гравців оцінка одного параметру гравця займатиме 4 кліки + 1

клік для написання відгуку, адже надсилання відбувається разом з оцінкою (вибір матчу, вибір гравця, оцінка та надсилання оцінки до загального рейтингу), на оцінювання 2 параметрів кількість кліків збільшиться на 2 і так з кожним новим параметром (табл 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняння сервісу із соц. мережею.

	Кліків для оцінки	Кліків для відгуку	Загальні кліки	Кліки/параметри
1 параметр (СМ)	3	2	5	$5/1=5$
1 параметр (СОГ)	4	1	5	$5/1=5$
2 параметри (СОГ)	6	1	7	$7/2=3.5$
5 параметрів (СОГ)	12	1	13	$13/5=2.6$
10 параметрів (СОГ)	22	1	23	$23/10=2.3$

З результатів таблиці чітко видно, що для оцінки одного параметру гравця соціальної мережі (СМ) потребується стільки ж кліків, скільки ж і розроблюваному сервісу оцінювання гравців (СОГ). Однак не варто забувати, що користувачі мережі обмежені оцінкою лише одного параметру, що значно обмежує вболівальників у формуванні рейтингу або команди. Таке оцінювання ще не є зручним через те, що оцінюється лише той параметр, який адміністратор спільноти обрав. Це дуже суб'єктивне рішення і багато хто з глядачів може висловлювати своє невдоволення у коментарях замість того, щоб писати розгорнуті відгуки по суті гри. У сервісі оцінювання можна обирати до 10 параметрів, по яким глядач хоче оцінити гравця. При збільшенні кількості бажаних параметрів для оцінки зменшується кількість кліків, необхідних для реалізації 1 параметру.

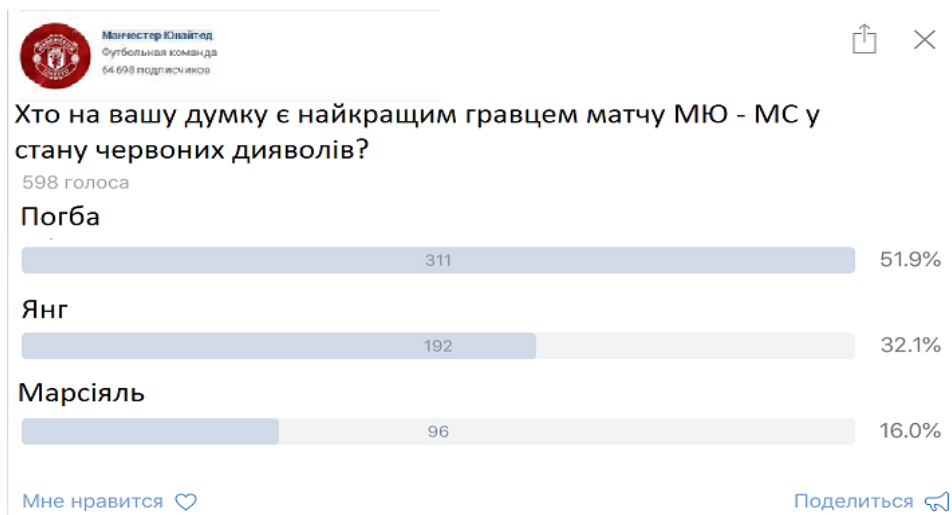


Рисунок 3.22 – Голосування у соціальній мережі за гравця матчу

3.4 Висновок

1. Обґрунтований вибір основної мови програмування PHP для розробки сервісу оцінювання гравців шляхом порівняння двох, найбільш прийнятних, платформ, що дозволило зробити висновки про їх переваги та недоліки, аби обрати найбільш оптимальний засіб розробки сервісу оцінювання гравців;

2. За допомогою мови розмітки HTML та мови стилів CSS розроблені сторінки сервісу оцінювання гравців, які адаптовані під різні браузери та пристрої, що дозволяє користувачам не обмежувати себе у виборі одного браузера або одного пристрою та зручно користуватись усіма перевагами сервісу;

3. За допомогою основної мови програмування PHP та допоміжних засобів (JavaScript, jQuery, AJAX) розроблено основний функціонал сервісу оцінювання гравців:

- Реєстрація/авторизація користувачів, що розширило можливості роботи з сервісом;

- Виставлення оцінки та написання відгуку і їх відображення, що було основною задачею при розробці даного сервісу;
- Розширений пошук по порталі, який дає легкий доступ до бажаного матчу;
- Зворотній зв'язок із розробником у разі виникнення проблем або у разі ідей, співпраці тощо.

4. Проаналізовано можливості розробляемого сервісу та його найближчого конкурента, що дало змогу дійти до такого висновку: соц. мережа не є комфортною для глядачів в плані оцінки гравців, оскільки відповідає лише 50% вимогам вболівальників і можлива оцінка лише 1 параметру або гравця, наданих адміністратором спільноти. Також розроблюваний сервіс потребує набагато менше кліків мишою при збільшенні параметрів для оцінки, що доводить мету МКР.

5. Протестовано роботу сторінок сервісу оцінювання гравців та функціональної реалізації, що показало нам:

- Нормальну роботу оцінювання гравця та написання відгуку, що супроводжує дані оцінки, а також їх відображення;
- Правильну роботу функції зворотнього зв'язку із розробниками у разі необхідності;
- Перегляд відгуків інших користувачів та їх коректне відображення на сайті.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Оцінювання комерційного потенціалу розробки

Метою проведення технологічного аудиту є оцінювання комерційного потенціалу розробки. Для проведення технологічного аудиту було залучено 2-х незалежних експертів. Такими експертами будуть Колесницький О. К. та Озеранський В. С.

Здійснюємо оцінювання комерційного потенціалу розробки за 12-ма критеріями за 5-ти бальною шкалою.

Результати оцінювання комерційного потенціалу розробки наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати оцінювання комерційного потенціалу розробки

Критерії	Прізвище, ініціали, посада експерта	
	1. Експерт 1	2. Експерт 2
	Бали, виставлені експертами:	
1	4	4
2	3	3
3	3	4
4	3	3
5	3	4
6	4	3
7	3	3
8	4	4
9	4	3
10	3	3
11	3	3
12	3	4
Сума балів	СБ ₁ = 41	СБ ₂ = 41
Середньоарифметична сума балів $\overline{СБ}$	$\overline{СБ} = \frac{\sum_{i=1}^3 СБ_i}{2} = 41$	

Отже, з отриманих даних таблиці 4.1 видно, що нова розробка має високий рівень комерційного потенціалу.

4.2 Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи та конструкторсько–технологічної роботи.

Для розробки нового програмного продукту необхідні такі витрати.

Основна заробітна плата для розробників визначається за формулою (4.1):

$$Z_o = \frac{M}{T_p} \cdot t, \quad (4.1)$$

де M- місячний посадовий оклад конкретного розробника;

T_p - кількість робочих днів у місяці, $T_p = 21$ день;

t - число днів роботи розробника, t = 50 днів.

Розрахунки заробітних плат для керівника і програміста наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунки основної заробітної плати

Працівник	Оклад M, грн.	Оплата за робочий день, грн.	Число днів роботи, t	Витрати на оплату праці, грн.
Науковий керівник	5500	261,90	5	1309,5
Інженер- програміст	4000	190,47	50	9523,5
Всього:				10833

Розрахуємо додаткову заробітну плату:

$$Z_{\text{дод}} = 0,1 \cdot 10833 = 1083,3 \text{ (грн.)}$$

Нарахування на заробітну плату операторів НЗП розраховується як 37,5...40% від суми їхньої основної та додаткової заробітної плати:

$$H_{\text{зп}} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{\beta}{100}, \quad (4.2)$$

$$H_{\text{зп}} = (10833 + 1083,3) \cdot \frac{36,3}{100} = 4325,5 \text{ (грн.)}$$

Розрахунок амортизаційних витрат для програмного забезпечення виконується за такою формулою:

$$A = \frac{Ц \cdot H_a}{100} \cdot \frac{T}{12}, \quad (4.3)$$

де Ц – балансова вартість обладнання, грн;

H_a – річна норма амортизаційних відрахувань % (для програмного забезпечення 25%);

T – Термін використання (T=3 міс.).

Таблиця 4.3 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Найменування програмного забезпечення	Балансова вартість, грн.	Норма амортизації, %	Термін використання, міс.	Величина амортизаційних відрахувань, грн
Персональний комп'ютер	9000	25	3	562,5
Всього:				562,5

Розрахуємо витрати на комплектуючі. Витрати на комплектуючі розрахуємо за формулою:

$$K = \sum_1^n N_i \cdot C_i \cdot K_i, \quad (4.4)$$

де n – кількість комплектуючих;

N_i – кількість комплектуючих i -го виду;

C_i – покупна ціна комплектуючих i -го виду, грн;

K_i – коефіцієнт транспортних витрат (прийmemo $K_i = 1,1$).

Таблиця 4.4 - Витрати на комплектуючі, що були використані для розробки ПЗ.

Найменування матеріалу	Одиниці виміру	Ціна, грн.	Витрачено	Вартість витрачених матеріалів, грн.
Флешка	шт.	180	1	180
Пачка паперу	уп.	120	1	120
Ручка	шт.	10	1	10
Всього з урахуванням транспортних витрат				341

Витрати на силову електроенергію розраховуються за формулою:

$$V_e = V \cdot P \cdot \Phi \cdot K_n ; \quad (4.5)$$

де V – вартість 1кВт-години електроенергії ($V=1,7$ грн/кВт);

P – установлена потужність комп'ютера ($P=0,6$ кВт);

Φ – фактична кількість годин роботи комп'ютера ($\Phi=190$ год.);

K_n – коефіцієнт використання потужності ($K_n < 1$, $K_n = 0,7$).

$$V_e = 1,7 \cdot 0,6 \cdot 190 \cdot 0,7 = 135,66 \text{ (грн.)}$$

Розрахуємо інші витрати $V_{ін}$.

Інші витрати I_b можна прийняти як (100...300)% від суми основної заробітної плати розробників та робітників, які були виконували дану роботу, тобто:

$$V_{ін} = (1..3) \cdot (Z_o + Z_p). \quad (4.6)$$

Отже, розрахуємо інші витрати:

$$V_{ін} = 1 * (10833 + 1083,3) = 11916,3 \text{ (грн)}.$$

Сума всіх попередніх статей витрат дає витрати на виконання даної частини роботи:

$$B = Z_o + Z_d + H_{зп} + A + K + B_e + I_b$$

$$B = 10833 + 1083,3 + 4325,5 + 562,5 + 341 + 135,66 + 11916,3 = 29197,26 \text{ (грн.)}$$

Розрахуємо загальну вартість наукової роботи $B_{заг}$ за формулою:

$$B_{заг} = \frac{B_{ін}}{\alpha} \quad (4.7)$$

де α – частка витрат, які безпосередньо здійснює виконавець даного етапу роботи, у відн. одиницях = 1.

$$B_{заг} = \frac{29197,26}{1} = 29197,26$$

Прогнозування загальних витрат $ЗВ$ на виконання та впровадження результатів виконаної наукової роботи здійснюється за формулою:

$$ЗВ = \frac{В_{заг}}{\beta} \quad (4.8)$$

де β – коефіцієнт, який характеризує етап (стадію) виконання даної роботи.

Отже, розрахуємо загальні витрати:

$$ЗВ = \frac{29197,26}{0,9} = 32441,4 \text{ (грн.)}$$

4.3 Прогнозування комерційних ефектів від реалізації результатів розробки

Спрогнозуємо отримання прибутку від реалізації результатів розробки. Зростання чистого прибутку можна оцінити у теперішній вартості грошей. Це забезпечить підприємству (організації) надходження додаткових коштів, які дозволять покращити фінансові результати діяльності.

Оцінка зростання чистого прибутку підприємства від впровадження результатів наукової розробки. У цьому випадку збільшення чистого прибутку підприємства $\Delta\Pi_i$ для кожного із років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від впровадження розробки, розраховується за формулою:

$$\Delta\Pi_i = \sum_1^n (\Delta\Pi_{я} \cdot N + \Pi_{я} \Delta N)_i \quad (4.9)$$

де $\Delta\Pi_{я}$ – покращення основного якісного показника від впровадження результатів розробки у даному році;

N – основний кількісний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році до впровадження результатів наукової розробки;

ΔN – покращення основного кількісного показника діяльності підприємства від впровадження результатів розробки;

$\Pi_{я}$ – основний якісний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році після впровадження результатів наукової розробки;

n – кількість років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від впровадження розробки.

В результаті впровадження результатів наукової розробки витрати на виготовлення інформаційної технології зменшаться на 20 грн (що автоматично спричинить збільшення чистого прибутку підприємства на 20 грн), а кількість користувачів, які будуть користуватись збільшиться: протягом першого року – на 200 користувачів, протягом другого року – на 150 користувачів, протягом третього року – 100 користувачів. Реалізація інформаційної технології до впровадження результатів наукової розробки складала 700 користувачів, а прибуток, що отримував розробник до впровадження результатів наукової розробки – 200 грн.

Спрогнозуємо збільшення чистого прибутку від впровадження результатів наукової розробки у кожному році відносно базового.

Отже, збільшення чистого продукту $\Delta\Pi_1$ протягом першого року складатиме:
 $\Delta\Pi_1 = 20 \cdot 700 + (200 + 20) \cdot 200 = 58000$ грн.

Протягом другого року:

$$\Delta\Pi_2 = 20 \cdot 700 + (200 + 20) \cdot (200 + 150) = 91000 \text{ грн.}$$

Протягом третього року:

$$\Delta\Pi_3 = 20 \cdot 700 + (200 + 20) \cdot (200 + 150 + 100) = 113000 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та період їх окупності

Визначимо абсолютну і відносну ефективність вкладених інвестором інвестицій та розрахуємо термін окупності.

Абсолютна ефективність $E_{абс}$ вкладених інвестицій розраховується за формулою:

$$E_{abc} = (PP - PV), \quad (4.10)$$

де $\Delta\Pi_i$ – збільшення чистого прибутку у кожному із років, протягом яких виявляються результати виконаної та впровадженої НДДКР, грн;

t – період часу, протягом якого виявляються результати впровадженої НДДКР, 3 роки;

τ – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні; для України цей показник знаходиться на рівні 0,1;

t – період часу (в роках) від моменту отримання чистого прибутку до точки 2, 3,4.

Рисунок, що характеризує рух платежів (інвестицій та додаткових прибутків) буде мати вигляд, рисунок 4.1.

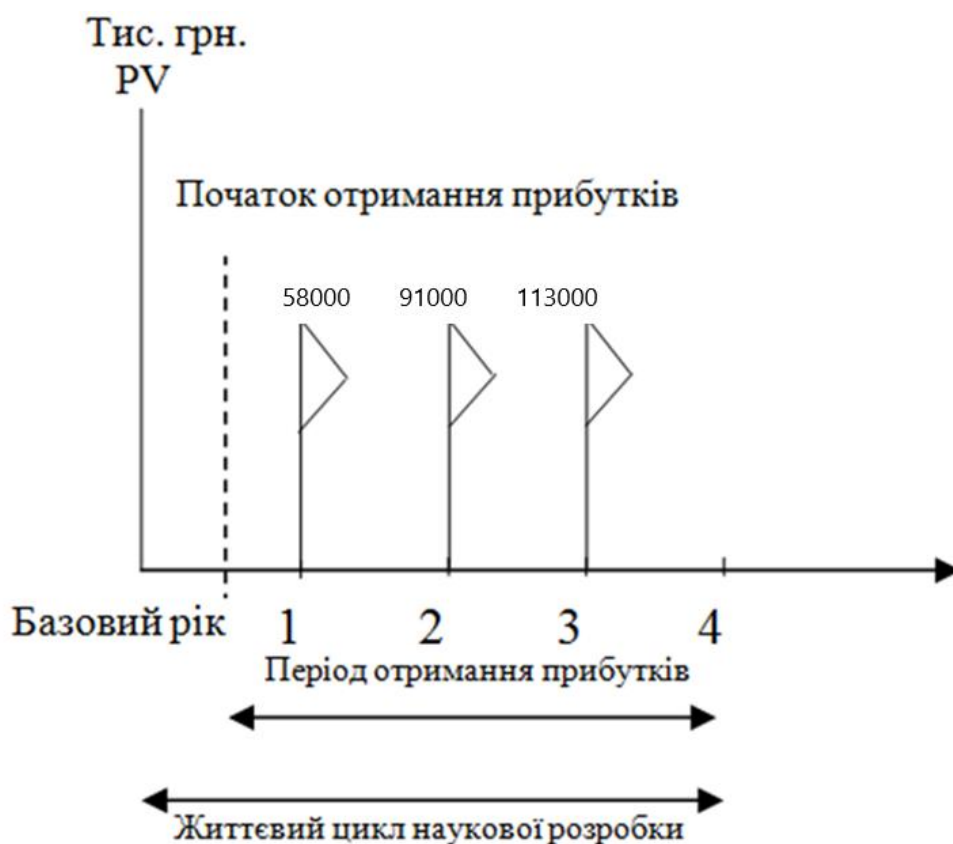


Рисунок 4.1 – Вісь часу з фіксацією платежів, що мають місце під час розробки та впровадження результатів НДДКР

Розрахуємо вартість чистих прибутків за формулою:

$$\text{ПП} = \sum_1^m \frac{\Delta\Pi_i}{(1+\tau)^t} \quad (4.11)$$

де $\Delta\Pi_i$ – збільшення чистого прибутку у кожному із років, протягом яких виявляються результати виконаної та впровадженої НДДКР, грн;

τ – період часу, протягом якого виявляються результати впровадженої НДДКР, роки;

τ – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні; для України цей показник знаходиться на рівні 0,1;

t – період часу (в роках) від моменту отримання чистого прибутку до точки.

Отже, розрахуємо вартість чистого прибутку:

$$\text{ПП} = \frac{32441,4}{(1+0,1)^0} + \frac{58000}{(1+0,1)^2} + \frac{91000}{(1+0,1)^3} + \frac{113000}{(1+0,1)^4} = 225925,44 \text{ (грн.)}$$

Тоді розрахуємо $E_{\text{абс}}$:

$$E_{\text{абс}} = 225925,44 - 32441,4 = 193484,04 \text{ грн.}$$

Оскільки $E_{\text{абс}} > 0$, то вкладання коштів на виконання та впровадження результатів НДДКР буде доцільним.

Розрахуємо відносну (щорічну) ефективність вкладених в наукову розробку інвестицій $E_{\text{в}}$ за формулою:

$$E_{\text{в}} = \sqrt[T]{1 + \frac{E_{\text{абс}}}{PV}} - 1 \quad (4.12)$$

де $E_{\text{абс}}$ – абсолютна ефективність вкладених інвестицій, грн;
 PV – теперішня вартість інвестицій $PV = 3B$, грн;
 $T_{\text{ж}}$ – життєвий цикл наукової розробки, роки.

Тоді будемо мати:

$$E_{\text{в}} = \sqrt[3]{1 + \frac{193484,04}{32441,4}} - 1 = 0,90 \text{ або } 90 \%$$

Далі, розраховану величина $E_{\text{в}}$ порівнюємо з мінімальною (бар'єрною) ставкою дисконтування $\tau_{\text{мін}}$, яка визначає ту мінімальну дохідність, нижче за яку інвестиції вкладатися не будуть. У загальному вигляді мінімальна (бар'єрна) ставка дисконтування $\tau_{\text{мін}}$ визначається за формулою:

$$\tau = d + f,$$

де d – середньозважена ставка за депозитними операціями в комерційних банках; в 2019 році в Україні $d = 0,2$;

f – показник, що характеризує ризикованість вкладень, величина $f = 0,1$.

$$\tau = 0,2 + 0,1 = 0,3$$

Оскільки $E_{\text{в}} = 90\% > \tau_{\text{мін}} = 0,3 = 30\%$, то у інвестор буде зацікавлений вкладати гроші в дану наукову розробку.

Термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій. Термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій $T_{\text{ок}}$ розраховується за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{E_{\text{в}}}$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{0,9} = 1,11 \text{ року}$$

Обрахувавши термін окупності даної наукової розробки, можна зробити висновок, що фінансування даної наукової розробки буде доцільним.

4.5 Висновок

На основі зроблених підрахунків в економічній частині магістерської кваліфікаційної роботи досягнуті наступні результати:

- визначено, що рівень комерційного потенціалу розробки є високим.
- витрати на розробку та її впровадження складають 32441,4 грн.;
- абсолютний ефект від впровадження результатів нашої розробки протягом 3-х років складе 113000 грн.
- вартість інвестицій, що можуть бути вкладені в розробку становить 398906 тис. грн;
- термін окупності системи, що розробляється складає 1,11 року, що вписується в задані часові рамки та є показником доцільності розробки.

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи спроектовано та реалізовано інформаційну технологію створення сервісу оцінювання гравців.

Проведено аналіз оцінювання гравців, визначено основні підходи до оцінювання гравців у режимі реального часу, а також сервісів-аналогів, які використовуються більшими порталами, експертами та навіть самими футбольними клубами для аналізу гри; наведено коротку порівняльну характеристику знайдених сервісів-аналогів, визначено їх переваги та недоліки. На основі даних досліджень описано проблему аналізу оцінювання гравців та здійснено постановку задачі.

Запропоновано нечітку модель формування узагальнених оцінок гравців (команд), яка відрізняється від відомих тим, що дозволяє використовувати якісні, лінгвістичні параметри, що відображають емоційну сторону оцінювання гри вболівальниками, і забезпечує формування більш адекватної оцінки гри, оскільки оцінка заснована на одних «сухих» статистичних даних, без врахування емоційної складової, перестає бути цілісною оцінкою гри, а залишається лише оцінкою техніки виконання окремих елементів гри.

Виконане проектування інформаційної технології розробки сервісу оцінювання гравця за допомогою UML/IDEF-діаграм та розробку алгоритмів, що використовуються для задач оцінювання гравців. Досліджено основні методи оцінювання гравців та вибрано як основний метод на основі відгуків реальних людей, а не статистичних алгоритмів, що забезпечує уточнення оцінки за рахунок відображення емоційної складової гри.

В ході проектування інформаційної технології створення сервісу оцінки гравців розроблено основні види UML-діаграм: діаграму компонентів, діаграму прецедентів, кооперативну діаграму функції «Зворотній зв'язок», а також IDEF-діаграми та їх декомпозиції, що забезпечує краще розуміння механізмів функціонування її функціонування.

Обґрунтовано вибір мови програмування PHP та здійснено програмну реалізацію інформаційної технології створення сервісу оцінювання гравців.

Проведено тестування програмної реалізації розроблюваної технології створення сервісу оцінювання гравців, що довело працездатність та доцільність розширення її функціоналу за рахунок додання можливості врахування якісних, словесних оцінок гравців емоційної стороні гри.

Проведено порівняння із найближчим аналогом у області людського оцінювання гравців, що показало наявність у останнього лише 50% функціоналу відносно сервісу оцінювання гравців, а також рівну кількість кліків комп'ютерної миші на оцінку 1 параметру і написання відгуку і програш у 2.17 рази при оцінці 10 параметрів на сервісі оцінювання гравців.

Доведено підвищення адекватності інноваційного оцінювання гравців за участю відгуків вболівальників у режимі реального часу.

Здійснено оцінювання комерційного потенціалу розробки. Проведено технологічний аудит із залученням експертів. Згідно висновків експертів, рівень комерційного потенціалу розробки вище середнього. Здійснено прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи. Розраховано витрати на заробітну плату та амортизаційні відрахування, витрати на силову електроенергію. Загальні витрати становлять 32441,4 грн.

Здійснено апробацію результатів досліджень на трьох конференціях, та опубліковано тези доповідей у трьох збірниках праць регіональних науково-практичних конференцій [1-3].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гурський О. М. Розробка веб-сервісу оцінки гравця під час футбольного матчу. НТКП ВНТУ. Гурський О. М., Месюра В. І. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9903>
2. Гурський О. М. Реалізація онлайн-чатування на порталі спортивних новин / О.М. Гурський, В.І. Месюра // Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи-2019», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/viewFile/8199/6865/>
3. Гурський О. М. Інформаційна технологія формування динамічних рейтингів футбольних команд / О.М. Гурський, І. І. Хазівалієва, В.І. Месюра // Матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи-2020», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/view/11073/9209>
4. Разработчики объяснили формирование рейтинга игроков в FIFA [Електронний ресурс] // Shazoo – Режим доступу до ресурсу: <https://shazoo.ru/2016/09/28/44296/razrabotchiki-obyasnili-formirovanie-rejtinga-igrokov-v-fifa-17>
5. Объяснение рейтингов whoscored [Електронний ресурс] // Whoscored – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.whoscored.com/Explanations>
6. Появление первых интернет-сайтов. Краткий экскурс в историю [Електронний ресурс] // ReadyScript – Режим доступу до ресурсу: <https://readyscript.ru/text-article/poyavlenie-pervyh-internetmagazinov-kratkiy-ekskurs-v-istoriyu/>.

7. Технологии создания сайтов [Электронный ресурс] // NZ4.ru – Режим доступа до ресурсу: <https://nz4.ru/sozдание-sajta/tehnologii-sozdaniya-saytov/7>.
8. Футбольная статистика [Электронный ресурс] // ALS – Режим доступа до ресурсу: <https://allsportlinks.net/statistic>
9. Football Stats [Электронный ресурс] // BetExplorer – Режим доступа до ресурсу: <https://www.betexplorer.com/>
10. Flashscore [Электронный ресурс] // FlashScore – Режим доступа до ресурсу: <https://www.flashscore.com.ua/>
11. Спортивный беттинг – что это такое? [Электронный ресурс] // BETZONA – Режим доступа до ресурсу: <https://betzona.ru/article/sportivnyy-betting-chto-eto-takoe>
12. Что такое xG-показатель при анализе футбольных матчей? [Электронный ресурс] // FootBoom – Режим доступа до ресурсу: https://www.footboom.com/academy/must_know/1594287648-chto-takoye-xg-pokazatel-pri-analize-futbolnykh-matchey.html#3
13. Opta и розница: обзор компаний из мира футбольной аналитики и xG-статистики [Электронный ресурс] // sports.ru – Режим доступа до ресурсу: https://www.sports.ru/tribuna/blogs/bundesliga_ru/2400404.html
14. InStat [Электронный ресурс] // Instatsport.com – Режим доступа до ресурсу: <https://instatsport.com/football>
15. Zimmerman H 8J Fuzzy Set Theory and Its Applications / 3rd ed. Kluwer Academic Publisher, 1996.
16. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. - М.: Горячая линия -Телеком, 2006. - 452 с.
17. UML [Электронный ресурс] // Википедия – Режим доступа до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/UML>.
18. Стандарты IDEF [Электронный ресурс] // studopedia.info – Режим доступа до ресурсу: <https://studopedia.info/1-75614.html>.

19. Что такое логин и пароль [Электронный ресурс] // ktonanowenkogo.ru
Режим доступа до ресурсу: <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/cto-takoe-login-i-parol-kak-ix-pravilno-sozdat-i-xranit-na-cto-obrashhat-vnimanie.html>.
20. Node.js vs PHP. Какую платформу выбрать для вашего следующего проекта [Электронный ресурс] // UA-Blog – Режим доступа до ресурсу: <https://ua-blog.com/node-js-vs-php-какую-платформу-выбрать-для-вашего/>.
21. Лінія життя об'єкта [Электронный ресурс] // Studfiles.ua – Режим доступа до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/381095/page:38/>.
22. Что такое домен [Электронный ресурс] // hostiq – Режим доступа до ресурсу: <https://hostiq.ua/info/what-is-domain/>.
23. Что такое домен и хостинг простыми словами [Электронный ресурс] // MASTER-CSS – Режим доступа до ресурсу: <http://master-css.com/page/cto-takoe-hosting-i-domen>.
24. Что такое JavaScript на самом деле [Электронный ресурс] // MDN – Режим доступа до ресурсу: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics.
25. jQuery [Электронный ресурс] // Википедия – Режим доступа до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery>.
26. Введение в AJAX [Электронный ресурс] // javascript.ru – Режим доступа до ресурсу: <https://learn.javascript.ru/ajax-intro>.
27. Що таке адаптивний веб-дизайн? [Электронный ресурс] // webstudio2u – Режим доступа до ресурсу: <http://webstudio2u.net/ua/design-web/594-adaptivny-veb-dizain.html>.