

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

Інформаційна технологія моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів

Виконав: студент групи 1КН-18м
Семенюк В.О.
Керівник: д.т.н., доцент
Іванчук Я.В.

Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”

Актуальність

Останнім часом спорт приваблює все більшу кількість людей, акумулює значні фінансові, матеріальні та інтелектуальні ресурси, і поступово перетворюється на важливий елемент економіки. Актуальність зумовлена розвитком букмекерських контор та наявності великої кількості інформації, що потребує обробки та моніторингу. Прогнозування результатів спортивних змагань саме по собі є важливим завданням, складовою основи букмекерського бізнесу. В даний час простий підрахунок тих чи інших ігрових показників футбольного матчу, що виконують групою статистів, поступово відходить на другий план. Але, науково-технічною проблемою є відсутність ефективної реалізації інформаційної технології математична модель якої базується на основі показників результативності проведених ігор, що з високою точністю дозволить прогнозувати результат футбольного матчу.

Мета та завдання дослідження

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення точності прогнозування результатів матчів спортивних ігор типу футбол з використанням інформаційних технологій у порівнянні з програмами аналогами за рахунок застосування основ кваліметрії та статистичних методів обробки даних.

Завдання:

- провести аналіз відомих методів моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів, обрати й обґрунтувати вибір методу, який задовольняє мету даної магістерської кваліфікаційної роботи;
- здійснити обґрунтування доцільності розробки інформаційної технології моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів;
- здійснити розробку математичної моделі інформаційної технології моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів;
- розробити алгоритм прогнозування результатів футбольних матчів на основі математичної моделі ;
- виконати програмну реалізацію інформаційної технології на основі алгоритму моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів;
- провести тестування програмного продукту та виконати аналіз отриманих результатів роботи веб-додатку моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів

Об'єкт, предмет і методи дослідження

Об'єкт дослідження – це процес обробки даних результатів футбольних матчів статистичними методами.

Предмет дослідження – це методи і програмні засоби моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів.

Методи дослідження. У роботі використані наступні методи наукових досліджень: системного аналізу структури інформаційної системи, статистичного аналізу та основи кваліметрії для створення точної математичної моделі та знаходження рейтингу футбольних команд, бінарного пошуку для знаходження числових значень коефіцієнтів футбольних показників, об'єктно-орієнтованого програмування для автоматизації розрахунків.

Наукова новизна одержаних результатів

- Удосконалено математичний метод аналізу даних результатів футбольних матчів, який на відміну від існуючих, відрізняється використанням множини релевантних та комплексних коефіцієнтів, які характеризують ступінь конкурентноспроможності команди, що збільшує точність прогнозування результатів матчів;
- Вперше розроблена інформаційна технологія моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів, яка на відміну від існуючих використовує основи кваліметрії та методи статистичного аналізу, що сприяє підвищенню ефективності процесу створення точної математичної моделі для знаходження рейтингу футбольної команди та прогнозування результатів матчу.

Практичне значення одержаних результатів

- Розроблено алгоритм для підвищення точності моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів на основі застосування методів статистичного аналізу та кваліметрії;
- Розроблено програмне забезпечення для моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів на основі математичної моделі, в яку входить збільшена кількість комплексних показників для визначення рейтингу, що мають високий коефіцієнт впливу на прогнозування результату матчів.

Апробація результатів роботи

Результати досліджень були апробовані на XII міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019» та опубліковані у збірнику даної конференції.

Аналоги

Mohamed Salah 3 - 1 / 3' / 6'

Вышел: Mahmoud Trezeguet Ramadan Sobhi 68'

Вышел: Mohamed Elneny Amr Warda 64'

62' 3 - 0 Artem Dzyuba Передача: Ilya Kutepov

59' 2 - 0 Denis Cheryshev Передача: Mario Fernandes

Фол Mahmoud Trezeguet 57'

47' 1 - 0 Ahmed Fathi

СТАТИСТИКА

ALL	1ST	2ND
49%		Владение мячом 51%
11		Всего ударов 13
3		Удары в створ 1
6		Удары мимо ворот 8
2		Заблокированные удары 4
5		Удары из штрафной площадки 7
7		Удары из-за штрафной площадки 6
2		Созданные голевые моменты 1
0		Отбито вратарем 1
7		Угловые 4
422		Пасы 437
304		Точные пасы 342



SOCCER WORLD CUP

LiveScore.COM

Home
Live
Live Notifier
My Matches
World Cup
Champions League
Europa League
UEFA
Confed. Cup
Cup of Nations
EURO 2016
Copa America Cnt.
International
England
Italy
Spain

FT Russia 3 - 1 Egypt

half-time: (0 - 0)

Match Info | Commentary | Statistics | Line-ups

statistics :

- shots on target: 4 (Russia) vs 1 (Egypt)
- shots off target: 6 (Russia) vs 11 (Egypt)
- possession (%): 48 (Russia) vs 52 (Egypt)
- corners: 7 (Russia) vs 4 (Egypt)
- fouls: 11 (Russia) vs 10 (Egypt)
- yellow cards: 1 (Russia) vs 1 (Egypt)
- goal kicks: 13 (Russia) vs 10 (Egypt)

© 1998 - 2018 LiveScore | 18+ Gamble responsibly

For the best LiveScore World Cup experience

DOWNLOAD THE LIVESCORE 2018 APP

CONTACT | SETTINGS

Score Soccer / Football
1 Soccer Live Scores since 1998
fact Livescore visit Livescores.com

05:08 (+03:00) | 20 Jun 2018 (Wed)

Like +1

LiveScore Table

	P	PTS
1 Manchester City	38	100
2 Manchester United	38	81
3 Tottenham Hotspur	38	77
4 Liverpool	38	75
5 Chelsea	38	70
6 Arsenal	38	63
7 Burnley	38	54
8 Everton	38	49
9 Leicester City	38	47
10 Newcastle United	38	44
11 Crystal Palace	38	44
12 AFC Bournemouth	38	44
13 West Ham United	38	42
14 Watford	38	41
15 Brighton & Hove	38	40

Одна зі сторінок сайту аналогу «sofascore.com»

Одна зі сторінок сайту аналогу «livescore.com»

Порівняльний аналіз відомих технічних рішень

Системи аналоги	Недоліки
sofascore.com	Затримка до оновлення даних — від 1 до 2 годин; кількість футбольних показників для визначення рейтингу команд — 8од.;
livescore.com	Затримка до оновлення даних — 30хв; відсутність математичної моделі для прогнозування; суб'єктивні фактори експертної оцінки, що негативно впливають на точність прогнозів; точність прогнозування матчів ~67%
myscore.com	Кількість футбольних ліг з повною статистикою - 10; кількість команд з повною стистикою - 5од.; кількість футбольних показників для визначення рейтингу - 5од.;

IDEF0 діаграма системи моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів



Комплексні показники математичної моделі для визначення рейтингу конкурентоспроможності футбольних команд

$$1) PPDA = \frac{\text{passes}}{\text{defense}}$$

$$2) xG = \frac{\text{майстерність} \cdot \text{середнє значення реалізації ударів}}{\text{дистанція} \cdot \text{кут удару} \cdot \text{захисники} \cdot \text{воротар}}$$

$$3) xGA = \frac{\text{Skill}_2 \cdot \text{Impact}}{\text{Dist} \cdot \text{Angle} \cdot \text{Defend} \cdot \text{Gk}}$$

$$4) xG/90 = \frac{\sum_{i=1}^n xG \cdot T}{90}$$

$$5) xG/90 = \frac{\sum_{i=1}^n xG_A \cdot T_A}{90}$$

$$6) xG/Sh = \frac{\sum_{i=1}^n xG}{Sh}$$

$$7) xGA/Sh = \frac{\sum_{i=1}^n xGA}{Sh_A}$$

$$8) xGD = \sum_{i=1}^n xG - \sum_{i=1}^n xGA$$

$$9) GD - xGD = \sum_{i=1}^n GD - \sum_{i=1}^n xGD$$

$$10) xG/xGA \text{ draw} = \sum_{i=1}^n xG - \sum_{i=1}^n xGA$$

$$11) xG/xGA \text{ draw last 5} = \sum_{i=1}^5 xG - \sum_{i=1}^5 xGA$$

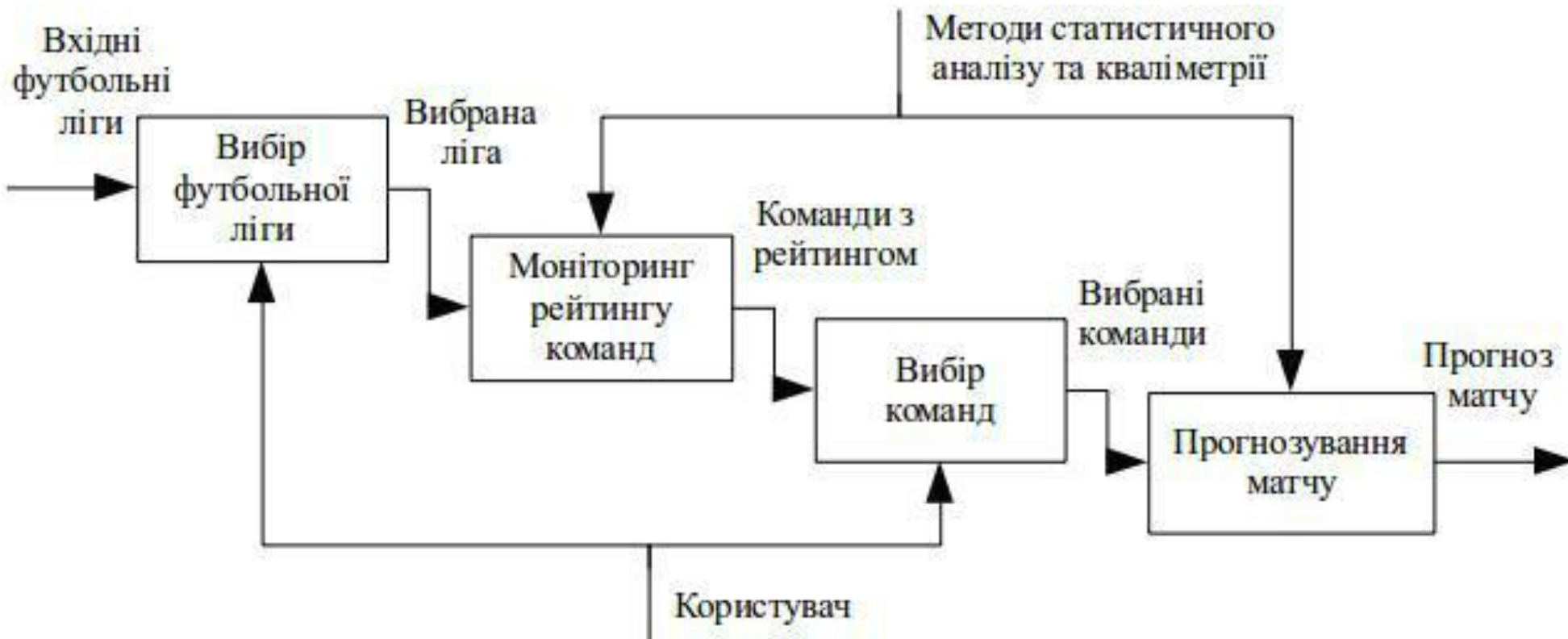
Числові коефіцієнти впливу футбольних показників на результати прогнозування

Показник	Назва коефіцієнту	Значення коефіцієнту
PPDA	α	1
xG	β	10
xGA	γ	10
XG / 90	δ	3
XGA / 90	ϵ	2
xG / Sh	ζ	3
xGA / Sh	η	5
xGD	θ	2
GD-xGD	ι	1
xG / xGA draw	κ	4
xG / xGA draw last 5	λ	5

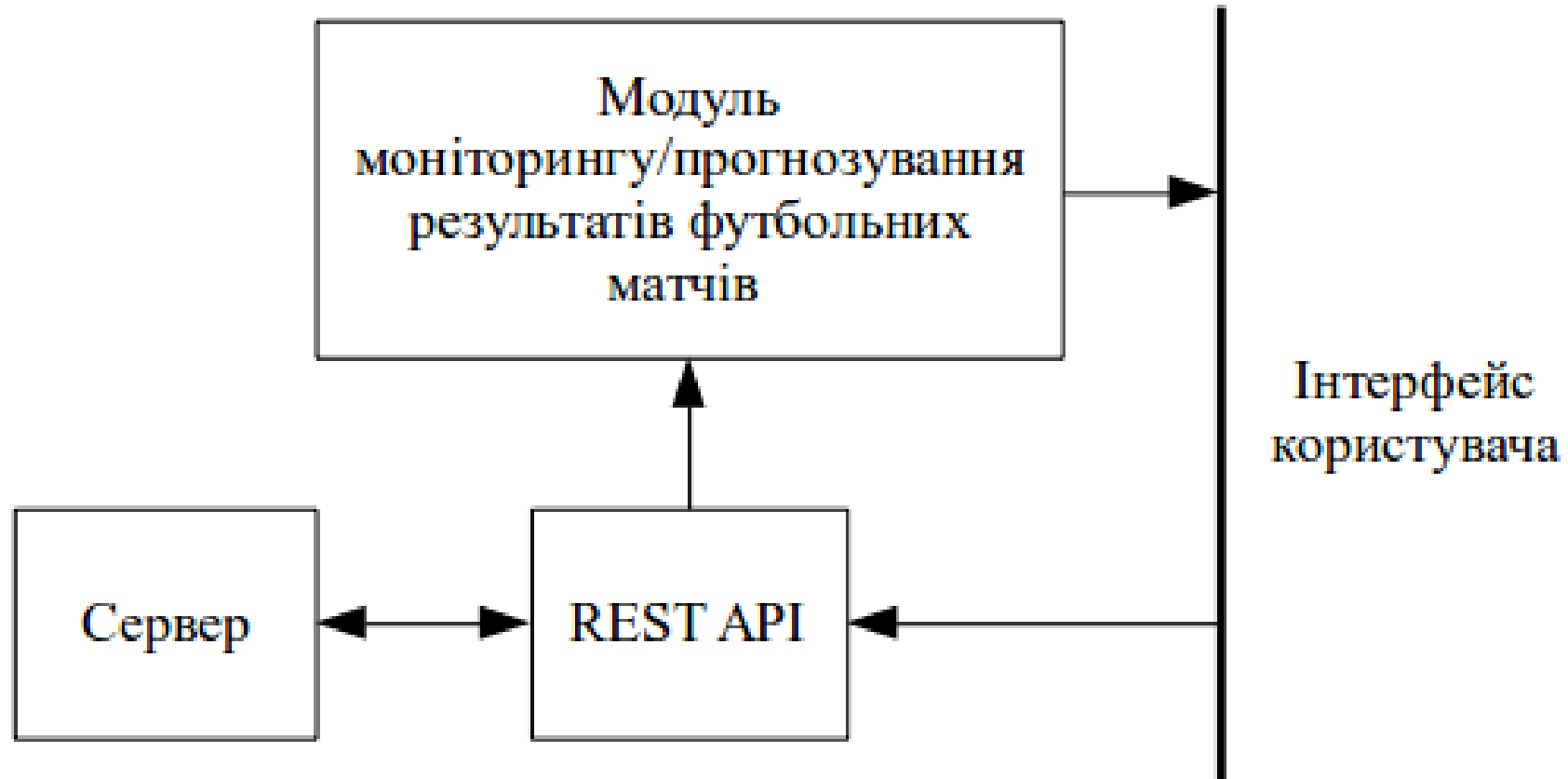
Математична модель розв'язання задачі моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів

$$\begin{aligned} TR_i = & \alpha \cdot PPDA + \beta \cdot xG - \gamma \cdot xGA + \delta \cdot (xG / 90) - \\ & - \varepsilon \cdot (xGA / 90) + \zeta \cdot (xG / Sh) - \eta \cdot (xGA / Sh) + \theta \cdot xGD - \\ & - \iota \cdot (GD - xGD) + \kappa \cdot (xG / xGDAdraw) + \lambda \cdot (xG / xGDAdrawlast 5) \end{aligned}$$

Діаграма декомпозиції системи моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів



Загальна структура інформаційної технології моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів



UML-діаграма класів інформаційної системи моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів

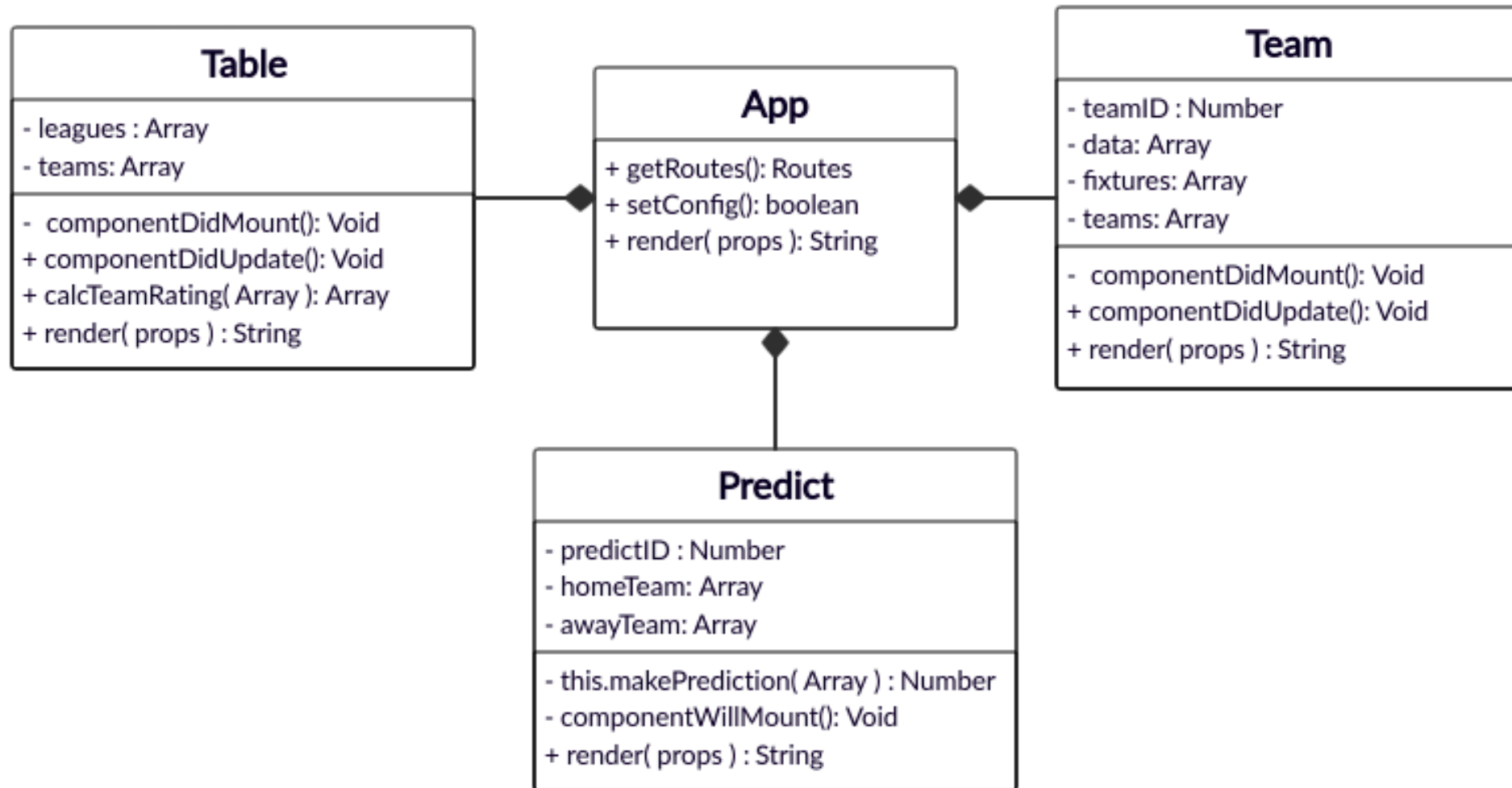


Схема загального алгоритму роботи інформаційної технології

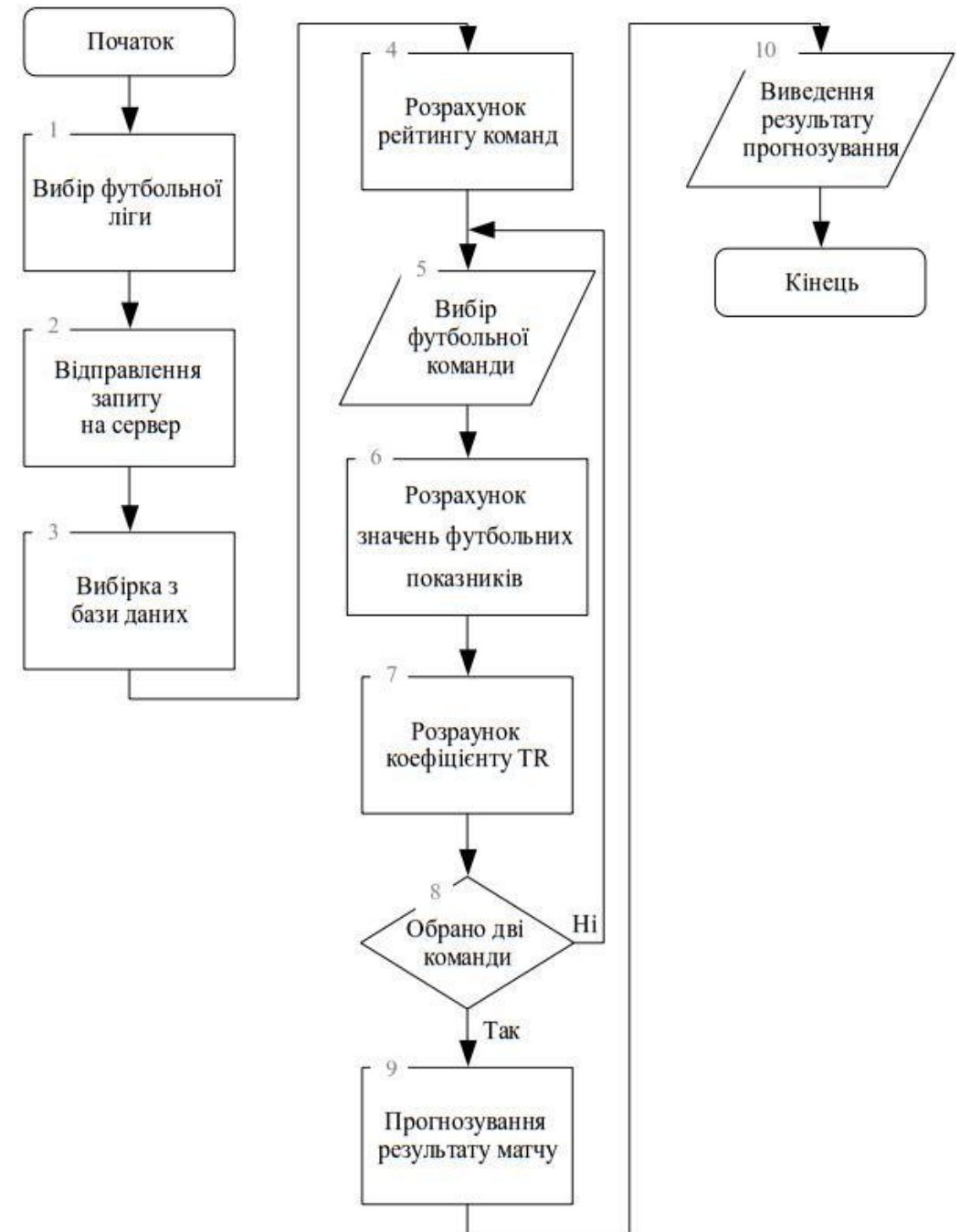
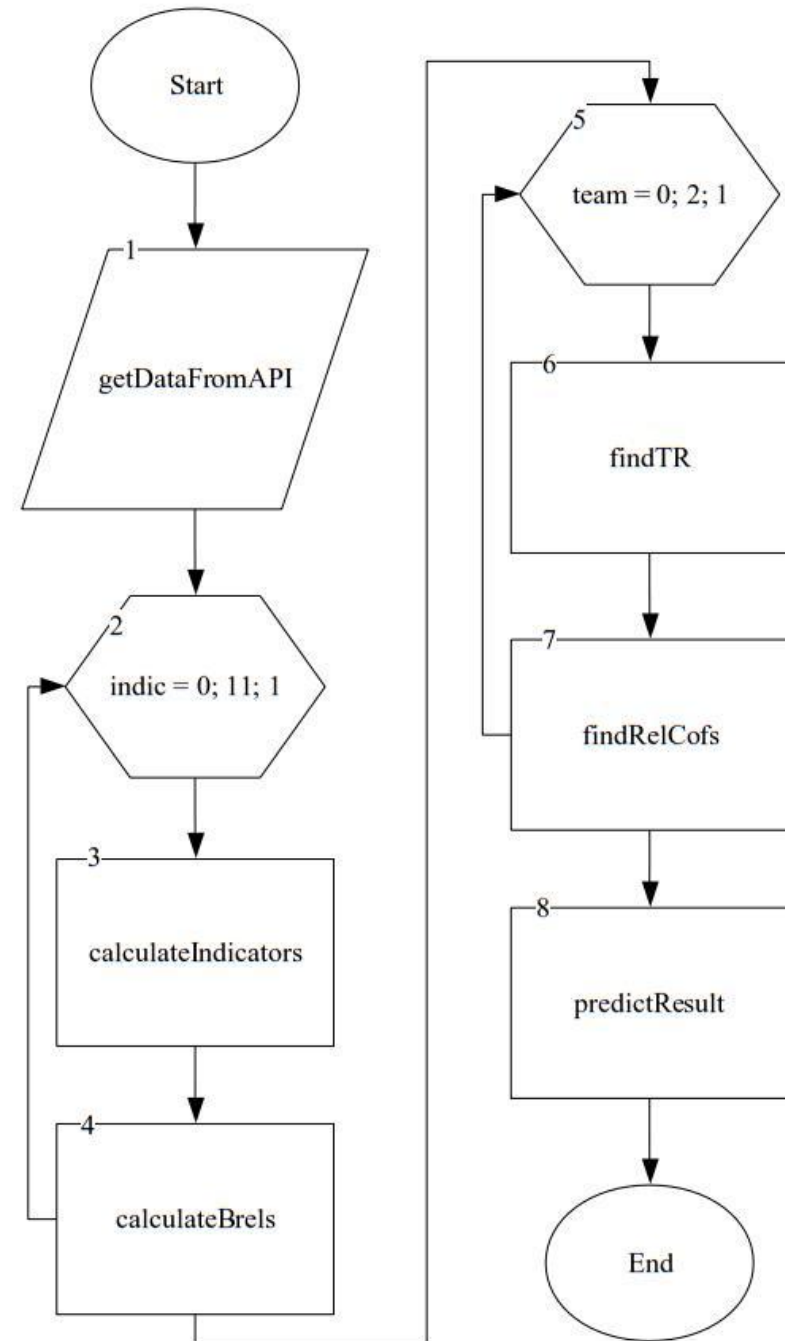


Схема алгоритму роботи модуля моніторингу та прогнозування



Приклад роботи інформаційної технології

Домашня команда



Manchester City FC

Прогноз на матч

COFs

0.74 : 0.36

xG: 24.8:16.8

Manchester City
FC will win.

Гостьова команда



Tottenham Hotspur FC



English Premier League

Position	Team	Points
1	Liverpool FC	46
2	Leicester City FC	38
3	Manchester City FC	32
4	Chelsea FC	29
5	Manchester United FC	24

Результати тестування розробленої системи та

Програмний засіб	Найменування показника	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4	Тест 5
Розроблена система	Прогнози з точністю < 70%	20	17	15	12	9
	Прогнози з точністю > 70%	8	11	13	16	19
	Середній показник точності прогнозування результатів	43%	52%	57%	61%	72%
Система livescore.com	Прогнози з точністю < 70%	12	11	10	11	10
	Прогнози з точністю > 70%	16	17	18	17	18
	Середній показник точності прогнозування результатів	61%	63%	67%	63%	67%

Для визначення точності результатів прогнозування використовувалась метрика RMSE

Економічна частина

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

Було виконано прогнозування комерційних ефектів від реалізації результатів розробки. Очікується, що основний прибуток буде отримуватись протягом трьох років. Чистий прибуток підприємства від впровадження розробки за три роки становить 629057,92 грн.

Термін окупності інвестицій складає 0,50 роки. Тому фінансування розробки інформаційної технології цифрової корекції растрових зображень є доцільним для інвесторів і може принести їм потенційний прибуток.

Висновки

В ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи розроблено інформаційну технологію моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів. Проаналізовано предметну область моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів. Розглянуто класифікацію методів і алгоритмів моніторингу та програмування результатів футбольних матчів.

Виконано проектування системи моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів за методологією IDEF0. Визначено структурну організацію програмного продукту, розроблено UML-діаграму класів, схему алгоритму роботи інформаційної технології та модуля моніторингу та прогнозування результатів футбольних матчів. Виконано економічне обґрунтування доцільності розробки.

Здійснено тестування розроблених програмних засобів та проаналізовано отримані результати. Тестування проведено для 140 матчів 1-14 турів Англійської Прем'єр-Ліги сезону 19/20. Точності сформованих прогнозів результатів футбольних матчів становить ~72%. Порівняно з тестуванням системи аналогу, точність збільшилась на ~5%, що свідчить про досягнення мети проектування.

Дякую за увагу.