

ДОДАТОК А

Графічний матеріал атестаційної роботи

**МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ
ВІДЕОРЕЯДУ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОГО
АНАЛІЗУ ПЕРЕБІГУ СПОРТИВНИХ
ЗМАГАНЬ**

**Розробив: ст. гр. СПМ-19-1
Паніматка П.В.**

Керівник: доц. Барковська О. Ю.

**СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ
КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ У СПОРТІ**

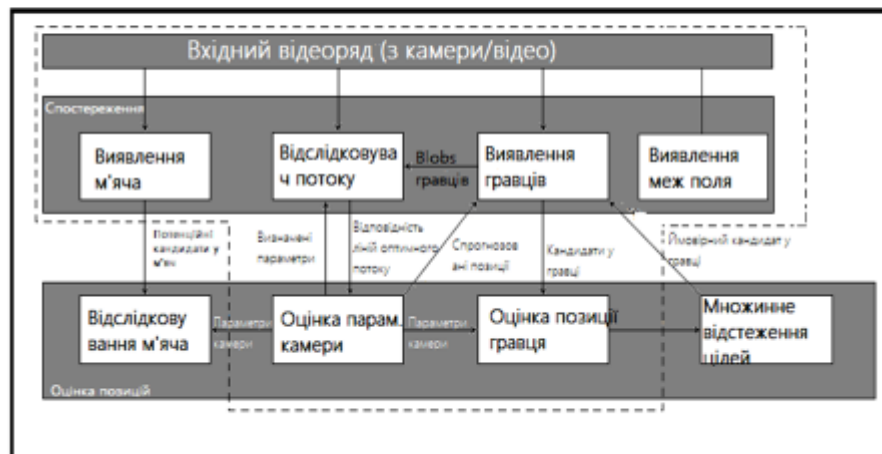
- **Статистичні бази даних**
- **Моделювання**
- **Аналіз продуктивності**
- **Проектування спорядження**
- **Телеметрія**
- **Розрізнення образів**
- **Суддівство**

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ РОБОТИ ІЗ ВІДЕО ТА КАДРАМИ

- Якість зображення
- Рухомі об'єкти на зображенні
- Яскравість кадра
- Контрастність кадра
- Погодні умови в яких зроблене відео
- Масштаб кадра
- Шуми на зображенні
- Обертання зображення
- Місце знаходження об'єкта



ОСНОВНІ ЕТАПИ РОБОТИ З ВІДЕОПОТОКОМ ДЛЯ АНАЛІЗУ



СЕГМЕНТАЦІЯ ПОЛЯ (ВИЯВЛЕННЯ МЕЖ)

Основні етапи:

1. Розкладення кадру на 3 канали (для отримання значень зеленого каналу)

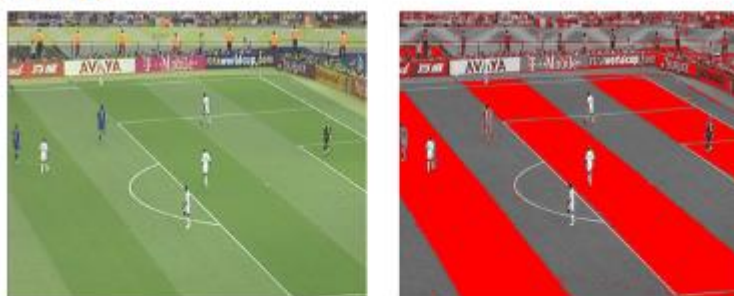


2. Використання перших 1000 кадрів для підготовки середнього пікового значення кольору поля

СЕГМЕНТАЦІЯ ПОЛЯ (ВИЯВЛЕННЯ МЕЖ)

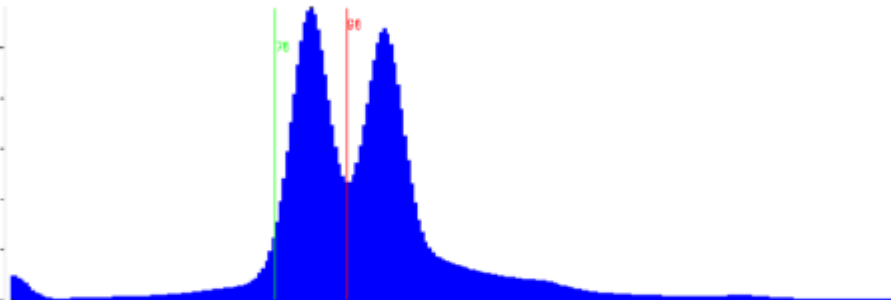
3. Застосування фільтрів Гауса до гістограм зеленого каналу

4. Вільтрація пікселів, що задану величину від пікового значення зеленого каналу



Сегментація поля (виявлення меж)

ГІСТОГРАМА СЕГМЕНТАЦІЇ УЧАСТКІВ ГАЗОНУ



- 5. Поєднання двох сегментованих областей шляхом вилучення перетину найбільшої області в зеленому каналі з об'єднанням виявлених трав'яних областей у синьому каналі**

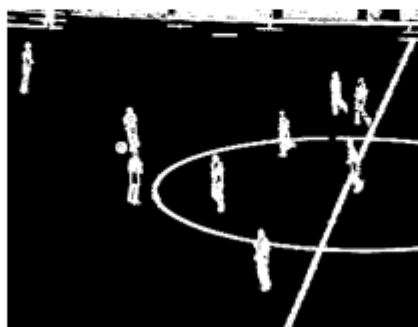
Виявлення ГРАВЦІВ

- На першому кроці виявлення програвача зображення переноситься із довільного кольорового простору в кольоровий простір RGB
- Щоб виділити регіони гравців, було використано стандартне відхилення розподілу значення сірого зеленого каналу



Виявлення ГРАВЦІВ

- використання порогу гістерезису для виділення Області гравців на полі
- Для виявлення гравця було обрано міру відстані 20 пікселів



Виявлення ГРАВЦІВ

- Використано метод зв'язаних компонентів із 8 сусідніми районами для того, щоб визначити об'єднані регіони
- На цьому кроці лінії поля можуть бути проблематичними, оскільки вони мають великі значення відхилення від зеленого поля. У цьому випадку було обрано модель поля, і віднімаємо виявлені лінії поля з поточного кадру

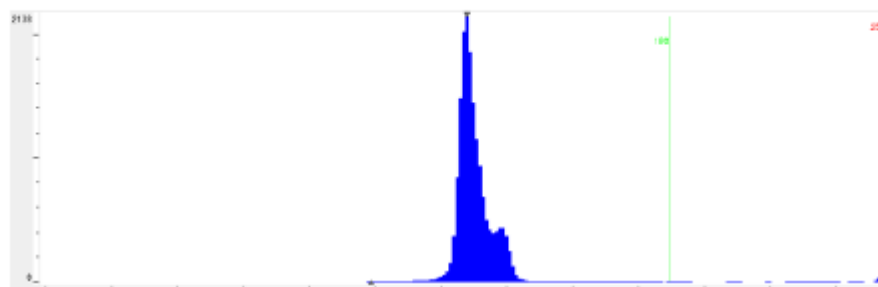


Виявлення м'яча

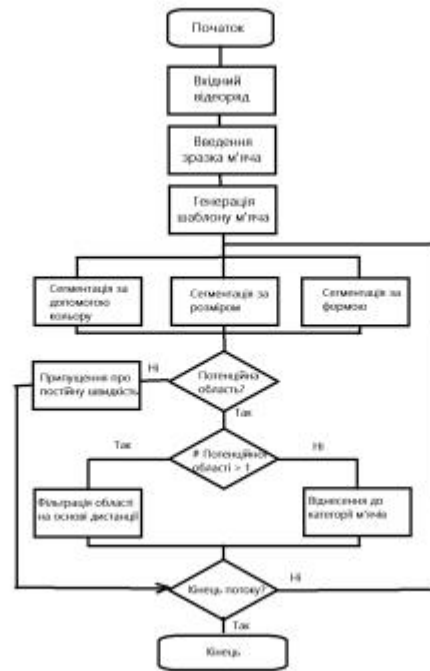
- Для першого кроку сегментації було використано функцію кольору та застосована проста фільтрація на кадри
- Потім було відфільтровано потенційні області, виходячи з обмежень розміру виявлених областей



Виявлення м'яча



- Фільтрування потенційних областей м'яча
- Фільтрування кандидатів по сусідству з гравцями
- Виділення області на межі з лініями усувається за допомогою ознак форми, оскільки частини лінії класифікуються як довгі прямокутні області



ОТРИМАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

- **Отримання масиву даних за допомогою алгоритмів описаних вище**
- **Порівняння отриманих координат**
- **Кореляція значення на рівень визначеної точності**
- **Отримання вердикту**

СЕГМЕНТАЦІЯ ПОЛЯ

Гра	Вид відео-потoku	К-ть кадрів	Хибний результат	Негативний результат	Точність
Греція-Кіпр	Трансляція	50000	400	0	0.992
Німеччина-Чехія	Трансляція	15000	120	0	0.992
Бельгія-Швейцарія	Трансляція	30000	320	0	0.9

Виявлення ГРАВЦІВ

Гра	Вид відео-потoku	К-ть кадрів	К-сть виявлень	Неточний результат	Точність
Греція-Кіпр	Трансляція	50000	44022	5978	0.88
Німеччина-Чехія	Трансляція	15000	8006	6994	0.53
Бельгія-Швейцарія	Трансляція	30000	23567	6433	0.78

Виявлення М'ЯЧА

Гра	Вид відео-потoku	К-ть кадрів	К-сть виявлень	Хибних виявлень	Неточний результат	Точність
Греція-Кіпр	Трансляція	50000	24534	24500	3057	0.49
Німеччина-Чехія	Трансляція	15000	7056	7050	1056	0.47
Бельгія-Швейцарія	Трансляція	30000	13002	12900	2408	0.43

Виявлення виходу М'ЯЧА ЗА МЕЖІ ПОЛЯ

Гра	Вид відео-потoku	К-ть кадрів	К-сть відслідк.	Хибних виявлень	Неточний результат	Точність
Греція-Кіпр	Трансляція	50000	39012	3987	8097	0.78
Німеччина-Чехія	Трансляція	15000	11298	1346	6098	0.75
Бельгія-Швейцарія	Трансляція	30000	23578	2458	2408	0.79

Висновки

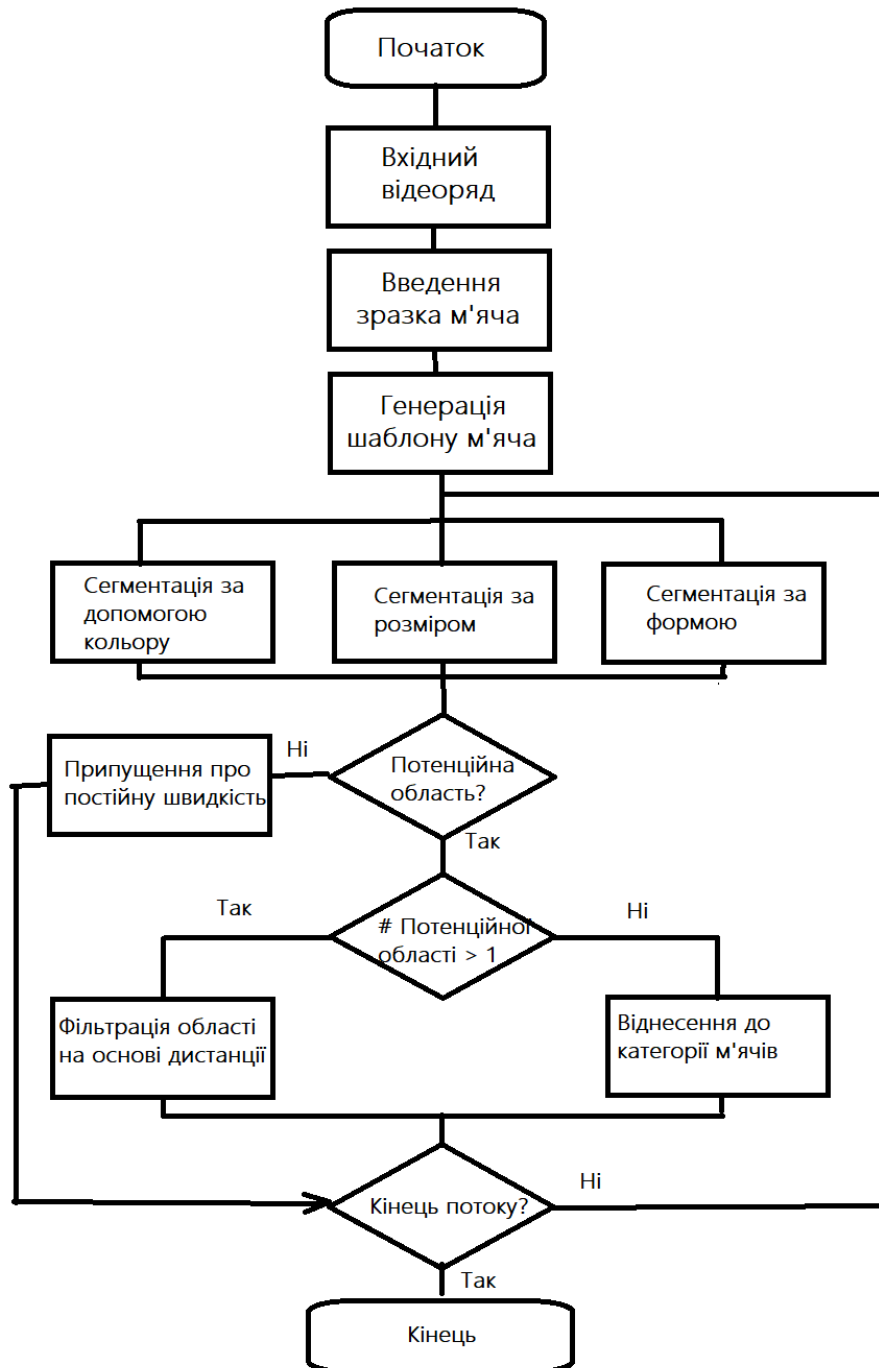
- досліджено методи розпізнавання динамічних та статичних об'єктів відеоряду для подальшого аналізу отриманої статистичної інформації;
- розроблено узагальнену модель збору статистичної інформації на основі методів розпізнавання меж поля, гравців та м'яча;
- удосконалено алгоритм детектування об'єктів під час перебігу спортивного змагання.

Аналіз отриманих результатів показав, що:

- приріст швидкості склав 20 %;
- приріст точності виділення об'єктів із відеоряду склав 15% у порівнянні з розглянутими методами.

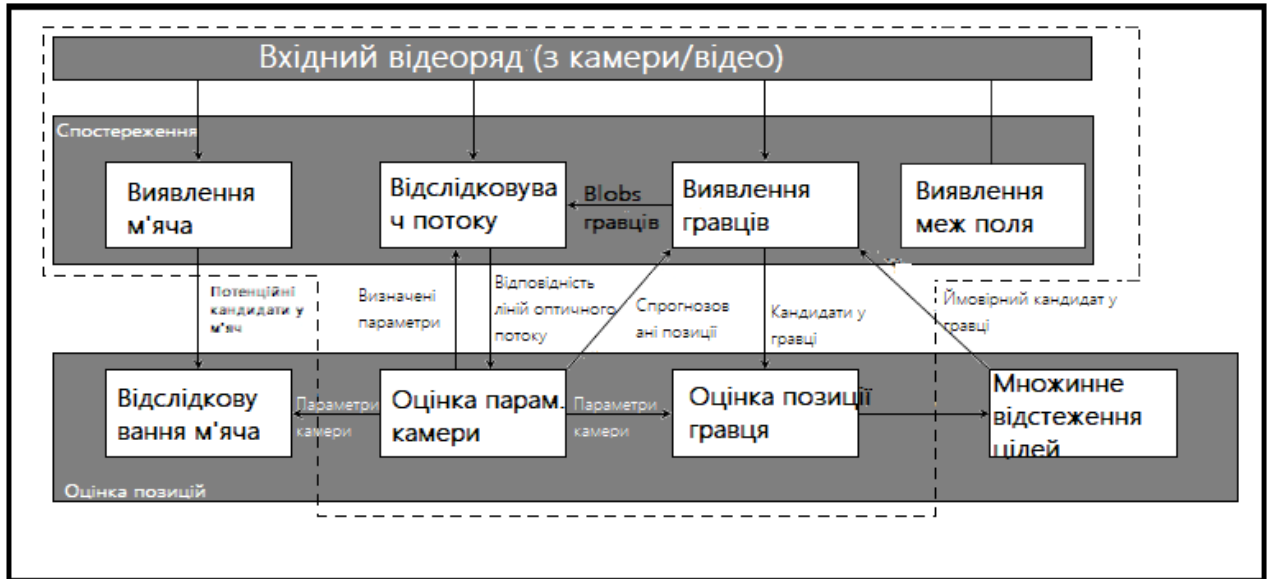
ДОДАТОК Б

Алгоритм процесу виявлення потенційної області знаходження м'яча чи гравця



ДОДАТОК В

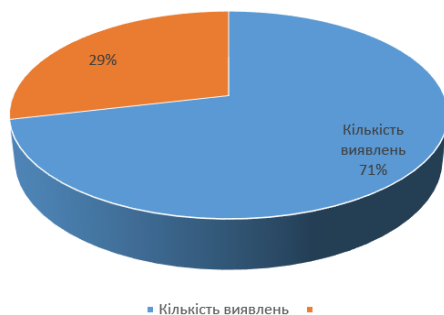
Загальна схема роботи системи



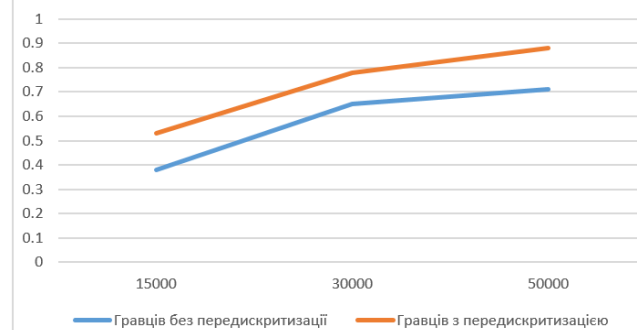
ДОДАТОК Г

Графічні показники виявлення об'єктів

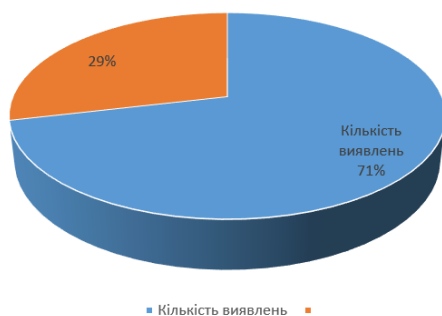
Середній процент виявлення гравця



Точність виявлення гравців



Середній процент виявлення м'яча



Точність виявлення м'яча

