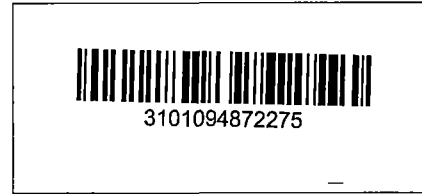




ИЗУМРУД СТУДЕНТ

ИАДА АЛ ЕД АЛ СИ



Титульный лист

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Фамилия

Имя

Отчество

Дата рождения

Город участия

Аудитория

Дата

Подпись

Пример заполнения



ИЗУМРУД СТУДЕНТ

И А Д А А Л Е Д Е Р А Л И С И



3101094872275

Проверочный лист Заполняется участниками

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия **Е****К****А****Т****Е****Р****И****Ц****Б****У****Р****Г**

Заполняется организаторами

Количество доп листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Балл члена жюри №2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Итоговый балл 40

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Блок 3 Информационные системы и технологии

1) Начнем с того, что нужно представить видео в удобном для обработки виде — разбить каждое из 3-х видео на кадры

Далее нужно получить начальные координаты каждого игрока, для этого

берём момент времени старта матча (либо начало видео, если съемка началась с этого момента) и используем алгоритм распознавания людей здесь вариантов множество если у нас есть другие размеченные записи матчей (размеченные знают, что на каждом кадре все люди выделены в отдельные прямоугольники (bbox) и координаты этих прямоугольников сохранены в отдельных файлах разметки),

тогда мы можем обучить свою модель (нейросеть) для детекции игроков, можно

написать свою архитектуру, а можно приобрести готовое (например модели семейства YOLO) В случае же, если у нас нет размеченных данных, то можно либо найти их в открытых источниках, либо взять готовую обучающую модель под задачу детекции людей В любом случае, как бы мы ни получили

модель далее мы можем прожать через нее все кадры и получить разметку

Но остается задача определения каждого конкретного игрока, для этого можно ~~вырезать~~ вырезать каждого игрока на каждом кадре по его разметке

(прямоугольнику, полученному на предыдущем этапе) и внутри этого прямоугольника

искать цифры, алгоритмов так же много, это либо OCR (распознавание символов) либо же отдельная нейросеть под эту задачу (но этот вариант сложнее, так как

требует сбора и разметки данных) ~~Еще может быть вариант~~ Еще может быть вариант сразу обучить модель из семейства YOLO выдавать и координаты игрока и

его номер (класс), но тогда бы пришлось размечать наши видео, так как на поле могут быть не все номера, да и если форма поменяется то распознавание скорее всего сломается, так это лучше использовать OCR

Как видите, вариантов очень много, все зависит от данных и экспериментов

В любом случае, после всех этих манипуляций мы для каждого кадра получаем координаты игрока (прямоугольник) и его номер Если представить в виде схемы, то выглядеть это будет примерно так

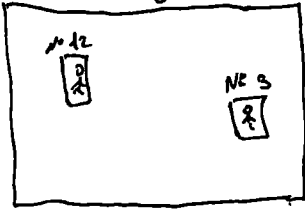
продолжить на обороте

Модель типа XOL или другая (детекция) → По координатам вырезаем игроков → Внутри полушария прямоугольником сплюсывая OBR ищем номер

Сохраняем для каждого кадра TXT файл вида

а $x_1 y_1 x_2 y_2$, где а, в, — номера игроков
 в $x_1 y_1 x_2 y_2$
 $x_1 y_1$ — левый верхний угол прямоугольника
 $x_2 y_2$ — правый нижний угол прямоугольника

Визуализация разметки Кадр



Работу с 3-мя камерами опишу в следующем пункте (как понимать где игрок на всем поле в каждый момент времени)

1) 155

2) Для дальнейших действий нам нужно знать для каждого из 3-х видео сколько пикселей по длине и ширине соответствуют сколько метрам. И это задано метрикой камеры, так как у нас вид сбоку, судя по рис 1, а значит игроки которые бегают в дальнее от камеры части поля при смещении на x пикселей должны получать большее смещение в метрах, чем игроки, которые бегают ближе к камере (особенности перспективы), зная настройки камеры (угол обзора, фокусное расстояние и характеристики поля и расположение камеры, мы можем указать картинку так, чтобы не было проблем с перспективой (здесь нужно обратиться к физикам, как это сделать) и получить функцию $m = f(p, x)$, которая переводит пиксели в метры

Далее мы храним для каждого игрока следующие данные: номер камеры, где он сейчас виден, его координаты и номер, скорости за все предыдущие кадры + за текущие. Мы обрабатываем по одному кадру с каждой из камер одновременно и последовательно. Мы знаем координаты каждого игрока в каждый момент времени, мы видим куда он перемещается и на сколько (можно считать смещение между координатами игрока на соседних кадрах) и с помощью $f(p, x)$ переводить в метры, и зная герцовку камеры, можем вычислить сколько метров один кадр Δt и посчитать скорость $v = \frac{f(p, x)}{\Delta t}$

2) 155

Таким образом у нас накопятся значения скорости на каждом кадре и можно будет посчитать среднее (среднюю скорость и выносливость), средняя считается просто усреднением всех значений, а выносливость зная герцовку камеры (например 10 кадров/с) можем посчитать сколько кадров в минуту (возможно) и усреднить 600 значений и так для каждого минуты.

Также я не упомянул что делать, если игрок пропадает из кадра и появляется в другом

продолжить на след стр

Бланк ответов

В таком случае нужно точно знать с перекрытием ли сняты кадры, если нет, то широк пропадая с одного кадра попадает на другой и для вычисления смещения мы складываем время с предыдущего кадра с одной камеры со временем с нового кадра с другой камерой куда он перешел. Если же с перекрытием, то нужно понимать и четко обрабатывать такую ситуацию (брать смещение только с одной камеры)

3) Система вглядит так

Загрузка видео + вызов функции разбиения на кадры



Последовательная обработка кадров с 3-х камер одновременно (детекция игроков, определение номера, расчет смещения и скорости)

~~Последовательная обработка кадров~~



После обработки всех кадров подсчет среднего и вычисление + сохранение в БД

3) 105

Итого 405

Если мы работаем с одним матчем за раз, то нет смысла каждый раз сохранять данные в БД, у нас ограниченное число игроков и небольшой набор характеристик для каждого: предыдущие координаты, текущие координаты, номер, список скоростей.

Если мы обрабатываем сотни матчей за раз, то имеет смысл загружать данные в БД, в которой для каждого игрока будут те же поля, что я описал выше.

Насчет потоков данных: данные загружаются на видеокарту для поиска игроков, далее обработка на процессоре и их хранение в оперативной памяти.

Затем сохранение на HDD или SSD в БД.



ИЗУМРУД

Бланк ответов

