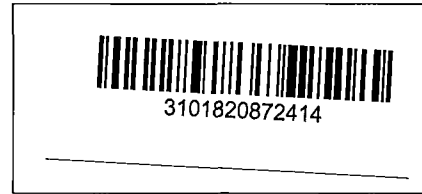




ИЗУМРУД СТУДЕНТ
И ПИАДА АЛЬС О Д АЛ В УНИ



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 Ч Н 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 checked="" 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 checked="" 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 45

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



Блок 3 Информационные системы и технологии Анализ активности футболиста

- Система сбора информации
- Первичная обработка физ характеристик

Характеристики

- 1 Средняя скорость (м/с)
- 2 Выносливость (30 значений в м/с)

1 Распознавание игроков

Видео с трех камер мы запускаем в модель параллельно, такие видео, чтобы модели были связаны друг с другом. Для распознавания игроков следует обучить модель заранее для лучшей классификации. Протестировать самые популярные предобученные модели на наших данных (Чоло и др). Затем дообучить на наших данных. В примере ракурсов камер футболисты очень маленькие и даже с высоким разрешением будет трудно классифицировать игрока по лицу + иногда игрок стоит спиной к камере. Поэтому классификация будет совершаться по номеру на футболке. Т.к. она и спереди и сзади, и он больше лица. По каким параметрам классифицировать мы выбрали.

Заранее обучили модель на детекцию футболистов Bounding box достаточно даже для определения характеристик. В задетектированных bounding box мы будем делать классификацию номера. Номер заранее привяжем к игроку в игре.

Итого у нас будет для начала 2 задачи

- 1 Детекция (Bounding box)
- 2 Классификация (по номерам)

Видео такого формата лучше обрабатывать. Нейронными ~~или остат~~ сетями (Вообще сейчас с этим на сцену пришла архитектура Transformers, но я ее не изучала, поэтому опишу архитектуру на примере Нейронной сети).

Детекция и классификация может происходить
прямо во время трансляции без задержек

Так же наш не очень ~~важен~~ важен контекст. Но
по классифицируемым объектам далее мы будем
высчитывать характеристики и уместам контекста
важен. Там мы решаем задачу временных рядов

~~Видео~~ Видео будет разбиваться на фреймы
условно каждые 5 секунд. Сейчас мне пришла идея,
что фреймы одного времени можно обрезать и
соединить в одну картинку, чтобы у нас модель
анализировала целостную картину всего поля

В таблицу при детекции будут вноситься координаты
bounding box и ~~номер~~ номер чдрока с ФНО, как лейбл.
Как работает

Загружаем 3 видео. Разделим на фреймы (картинки)
каждые 5 секунд. Обрезаем 3 картинки и склеиваем
в одну (целое поле). Затем модель детектирует
всех чдрок и классифицирует номер ~~чдрока~~

В базу данных вносятся
координаты bounding box 1) 158

1) ~~Для анализа~~ ^{лейбл (номер + ФНО)}
^{время скриншота (для анализа временных рядов)}
~~Для анализа~~

2) Для вычисления характеристик ~~мы~~ мы
будем анализировать временные ряды

Для этого используем рекуррентные нейронные сети

Архитектура LSTM слишком сложна, поэтому
можно использовать GRU, либо просто рекуррентные нейронные сети

Мы будем следить из фрейма во фрейм за каждым
чдрок. Фрейм каждые 5 сек достаточен. После
полной обработки видео мы получим следующие
значения в базе данных

время чдрок координаты

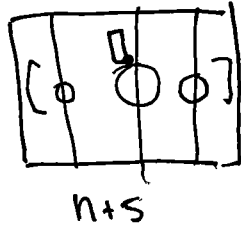
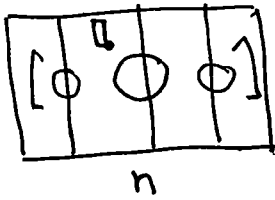
Бланк ответов

Расстояние между фреймами мы будем восстанавливать следующим образом

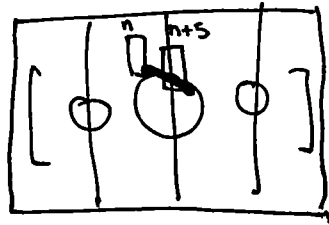
Во-первых для характеристик хватит координаты правого нижнего края Bounding box



Для восстановления мы будем смотреть фреймы со временем n и $n+5$ чтд (т.к. каждые 5 сек)
Например



и ~~эт~~ вычисляем расстояние от правой нижней координаты на n до $n+5$ от какого-либо места



черная линия - это восстановление расстояния (Евклидово, Манхэттенское)

В таблицу для каждого игрока будем добавлять это расстояние

от предыдущей точки до текущей. И так у нас будет весь маршрут каждого игрока со временем
Таблица

Время n игрок Витя Координаты, Расстояние до $n-5$

Вычислять расстояние будем относительно разметки полк тк эта неизменная известная константа. Модель будет смотреть на координаты и расстояние, ~~вычислять~~ переводить расстояние в метры, а время уже есть

Таблица

Время n игрок Витя Координаты Расстояние до $n-5$ Расст до $n-5$ в метр

Чтобы посчитать среднюю скорость каждого игрока мы ~~будем~~ ~~сортим~~ сортируем внутри таблицы по игрокам, внутри каждого игрока по времени \rightarrow

Далее суммируем все расстояния по игроку

и вычисляем время все в сек

$$\text{Ср скорость} = \frac{\sum_{n=0}^{\text{Число}} \text{Расстояния от прошл коорд в до текущ в метрах}}{\text{Время посл фрейма} - \text{время первого фрейма}}$$

Чтобы вычислить выносливость

~~Мы~~ Мы фильтруем таблицу по игрокам, внутри по времени от начала до конца

Будем смотреть пакетами по $\frac{60}{5} = 12$ фреймов

Тк 12 фреймов - 1 минута

Так рассчитываем среднюю скорость ~~на~~ в 12 фреймах

$$\text{Ср скор в первых 12} = \frac{\sum \text{сумма расст в } n+12}{(n+12 \cdot 5) - n}$$

n 1 фрейм $n+12$ (от 1 до 12 фрейм)

$n+12 \cdot 5$ - время последнего фрейма

И так рассчитываем для 30 минут, то есть 360 фреймов обрабатываем в группах по 12

~~Вот так~~ Можно либо внести данные значения в новую таблицу, либо писать одинаковые значения для всего времени в течение минуты

3 ~~Архитектура~~

2) 15-8

3 Видео \rightarrow разделим на фреймы каждые 5 сек \rightarrow обрежем и создадим фото одного времени \rightarrow в единицу картину поле

\rightarrow детекция футболистов (bounding box) \rightarrow классификация номеров внутри bounding box \rightarrow

\rightarrow добавление в бд координаты bounding box, лейбл чрок, время \rightarrow

\rightarrow Высчитываем Евклид расст между игроком во время n и $n+5$ \rightarrow перевод расстояния в метры относительно Разметки футб поля

Бланк ответов

Расчет необходимых характеристик физических

3) 155

База данных

Итого 455

① Время лейбл координаты bounding box

② Время лейбл коорд расстояние (от n до n+5 ч т г)

③ Время лейбл коорд расст в коорд Расст в метрах

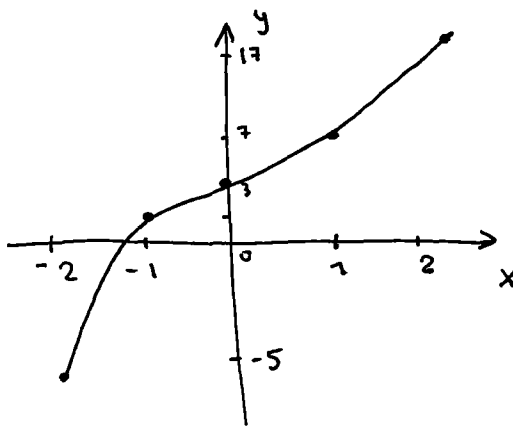
④	Время	лейбл	коорд	расст в коорд	Расст в лейбл	Вычисл
	13 00 00	Ваня				$\frac{\sum_{n=1}^m m_1 + m_2 + m_3}{60 \text{ сек}}$ <p>одинаковое значение</p>
	13 00 05		•	•	m_1	
	13 00 10		•	•		
	13 00 15		•	•		
	13 00 20		•	•		
	13 00 25		•	•		
	13 00 30	Ч				
	13 00 35	И				
	13 00 40	Х				
	13 00 51					
	13 00 50	В				
	13 00 55				m_{12}	
	13 01 00		•	•		
	13 00 00	Ваня				

Инвариантная часть:

$$y = x^3 + bx^2 + cx + d$$

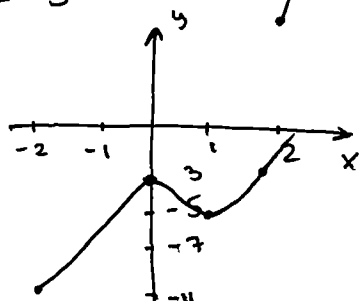
Пусть ~~1111~~ $b=1$ $c=2$ $d=3$

X	-2	-1	0	1	2
y	-5	1	3	7	17



Пусть $b=-1$, $c=-2$ $d=-3$

X	-2	-1	0	1	2
y	-11	-7	-3	-5	-3



0 баллов

~~При $b=1$ график симметричен по оси~~

При $b=1$ график обратно симметричен относительно
оси y в точке с $x=0$ $y=d$
неверно можно задание