



SKILLFACTORY

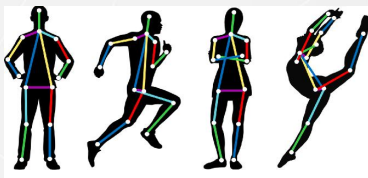
Виртуальный коуч

Junior DS Ильназ Хабиров



О проекте

- 1 Тема:**
Проектирование виртуального коуча на основе модели, обнаруживающей ключевые точки на теле человека.



- **2 Цель:**
Приложение, помогающее людям выполнять физические упражнения без вреда здоровью.

- ...• **3 Факторы актуальности:**
- ❖ Популярность индивидуальных занятий без посещения зала.
 - ❖ Высокий спрос на профессиональных тренеров.
 - ❖ Дух времени умных технологий.



Планирование

1. Исследование и анализ

Чтение научных статей и материалов
Сбор информации о доступных данных

2. Подготовка данных

Сбор и очистка
Аннотация и разделение данных

3. Выбор и настройка модели

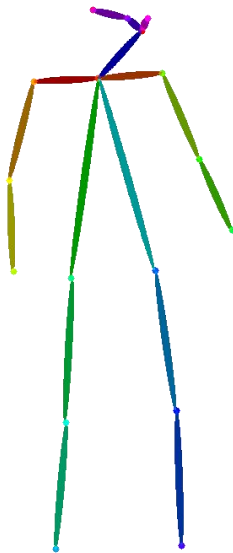
Выбор архитектуры
Настройка гиперпараметров

4. Обучение модели

Обучение, валидация и тестирование
Оптимизация модели

5. Инференс, оценка и доработка модели

Разработка и тестирование инференса
Доработка модели



Продолжительность

каждого из этапов может
быть от двух до пяти



Сроки

Общая продолжительность этапа разработки
модели: 12-20 недель



Технические ресурсы

ВМ с хорошими вычислительными
компонентами: CPU, GPU, SSD; ОС Linux
Доступ к облачным платформам: AWS, Google
Cloud, Azure
Высокоскоростной интернет

Источники данных

1. Популярные аннотированные наборы данных:
 - COCO (Common Objects in Context)
 - MPII Human Pose Dataset
 - LSP (Leeds Sports Pose)
2. Синтетические данные
 - Simulated Environments
3. Видеозаписи
 - Спортивные и фитнес-видео
4. Партнёрства с фитнес-центрами и тренерами



Хранение данных

Форматы хранения

COCO JSON, MPII MAT, или CSV

Облачные решения

AWS S3, Google Cloud Storage
MongoDB, PostgreSQL



COCO KeyPoints



MPII KeyPoints



COCO output format	MPII output format
Nose - 0	Head - 0
Neck - 1	Neck - 1
Right Shoulder - 2	Right Shoulder - 2
Right Elbow - 3	Right Elbow - 3
Right Wrist - 4	Right Wrist - 4
Left Shoulder - 5	Left Shoulder - 5
Left Elbow - 6	Left Elbow - 6
Left Wrist - 7	Left Wrist - 7
Right Hip - 8	Right Hip - 8
Right Knee - 9	Right Knee - 9
Right Ankle - 10	Right Ankle - 10
Left Hip - 11	Left Hip - 11
Left Knee - 12	Left Knee - 12
Left Ankle - 13	Left Ankle - 13
Right Eye - 14	Chest - 14
Left Eye - 15	
Right Ear - 16	
Left Ear - 17	
Background - 18	Background - 15

Алгоритмы ИИ



1 keypointrcnn_resnet50_fpn

Предобученная модель из torchvision, основанная на сети R-CNN, пригодная для употребления в качестве baseline-решения.



SuperGradients™

... 3 YOLO-NAS-POSE

Улучшенная YOLO от Deci, собранная с помощью AutoNAC, автоматизированной технологии построения нейронной архитектуры.

• 2 YOLOv11-pose

Новая линейка моделей от Ultralytics, позволяющих заметно увеличить скорость инференса по сравнению с сетями R-CNN.

4 MMPose и OpenPose

Ещё два популярных набора keypoints detection инструментов, предоставляющих SOTA модели.



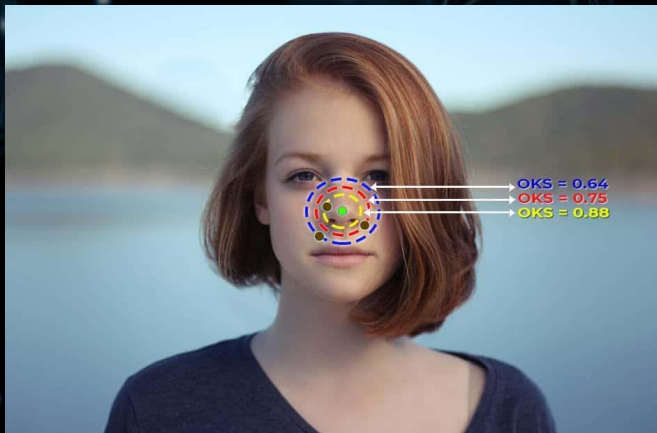
OpenPose



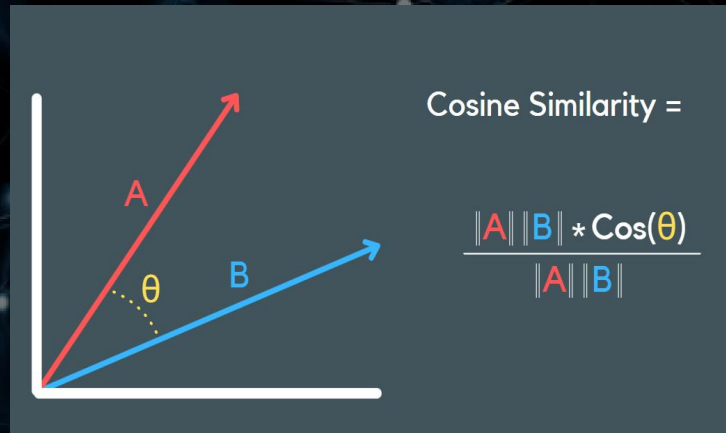
Head выводит прогнозы для Score, BBox, координат Kpt и видимости для каждой ячейки сетки. DCC преобразует характеристики позы в K пар 1D тепловых карт для горизонтальной и вертикальной осей, охватывая расширенную область в 1,25 раза больше размера ограничивающих прямоугольников. Из этих тепловых карт точно извлекаются координаты Kpt.

Метрики

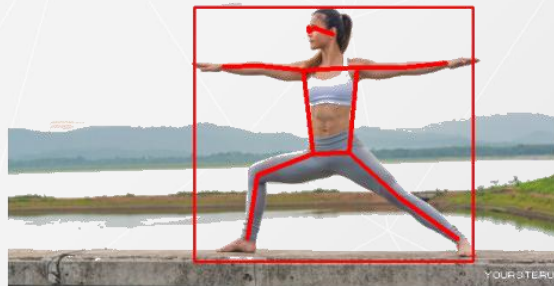
- Во время обучения модели для контроля можно использовать метрику Object Keypoint Similarity (OKS)



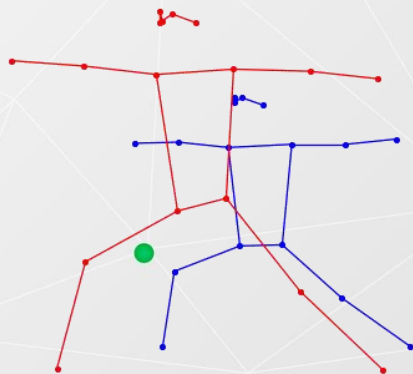
- Для сравнения поз людей по полученным ключевым точкам можно использовать косинусную схожесть векторов



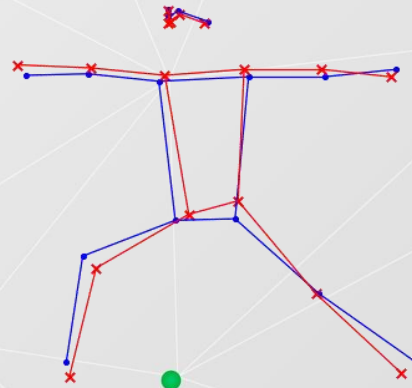
Procrustes analysis



default:



transformed:



Пример сравнение поз танцующих девушек на видео (певый кадр)

