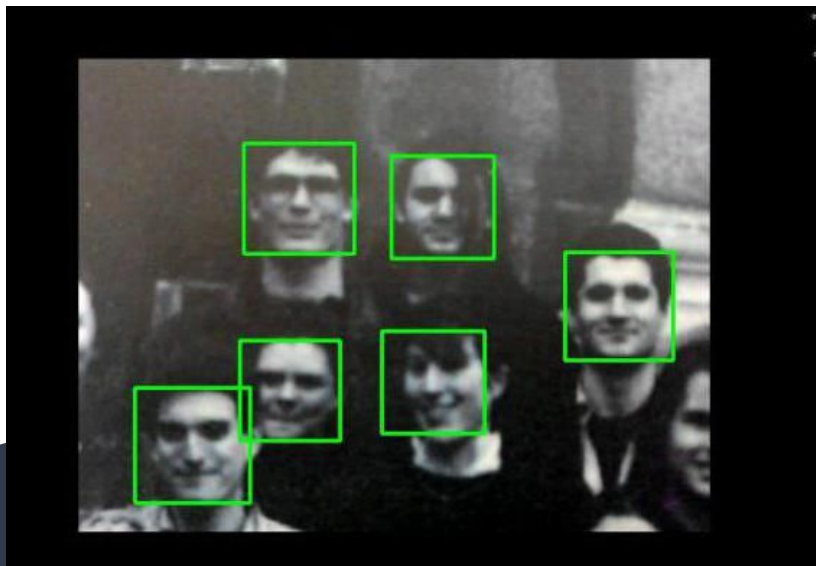


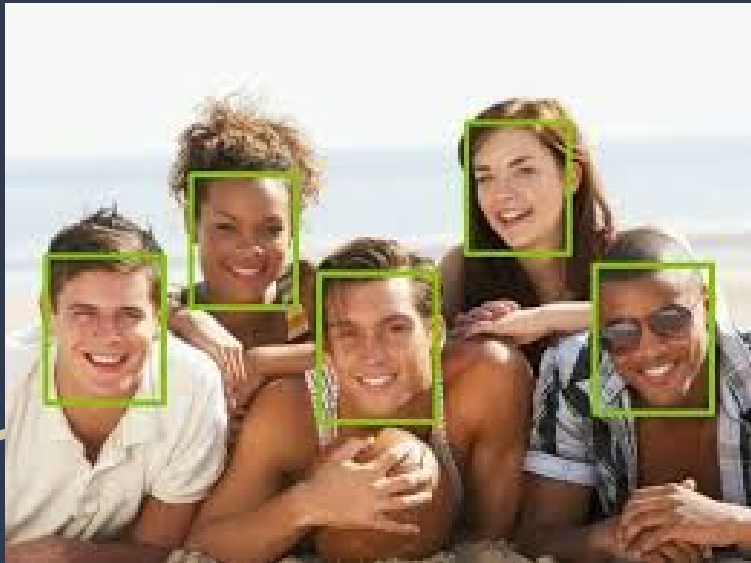
# Детектирование лиц на фотографиях с помощью сверточных нейронных сетей



группа 16 МАГ ИАД  
Кетков Сергей  
Кондратьев Никита

октябрь, 2017 г.

# Задача детектирования лиц



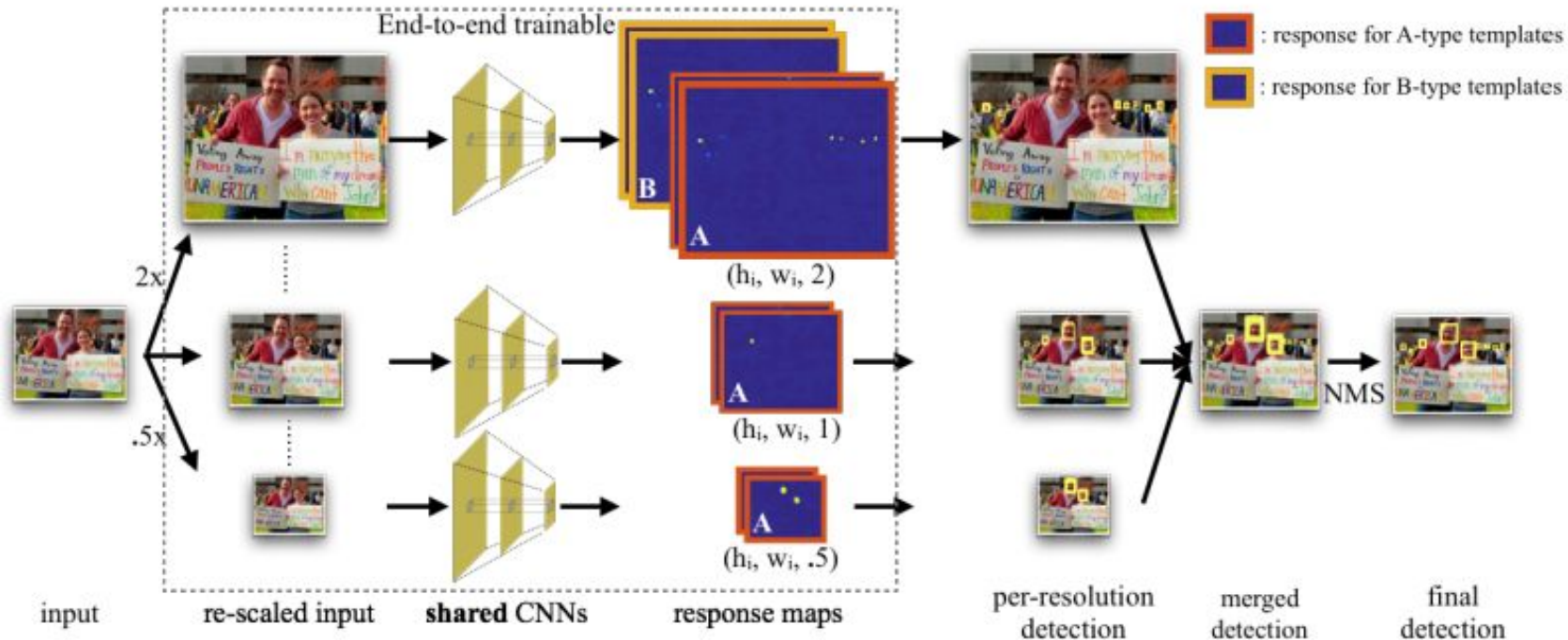
Необходимо ответить на следующие **вопросы**:

- Есть ли на изображении **лицо человека**?
- Если есть, то **выделить на изображении области**, в которых лицо (быть может, несколько) находится с наибольшей вероятностью?
- Если возможно, то указать для выделенных областей **степень уверенности** в ответе.

# Tiny Face Detector

## Main ideas:

1. Preprocessing based on Jaccard distance
2. Fine-tuning of ImageNet models with different scales
3. NMS



# MTCNN

## Blocks

## Goal

## Loss function

### P-Net

generate bounding boxes

Euclidian norm

### R-Net

reject false candidates

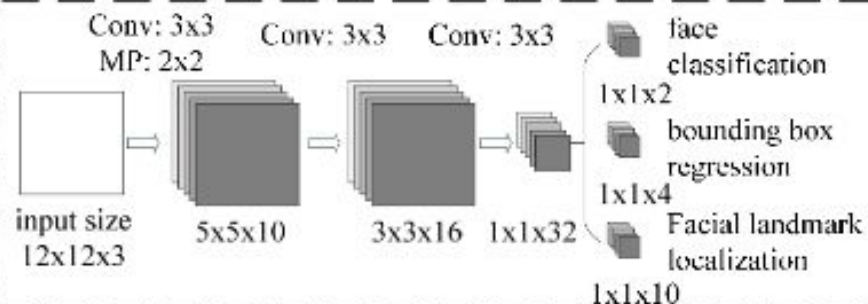
cross-entropy

### O-Net

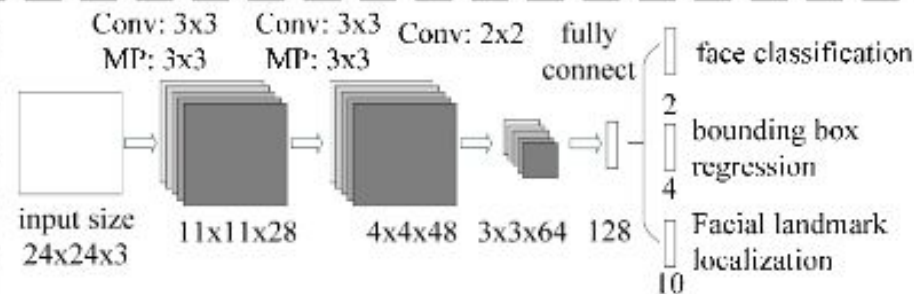
find facial landmarks

Euclidian norm

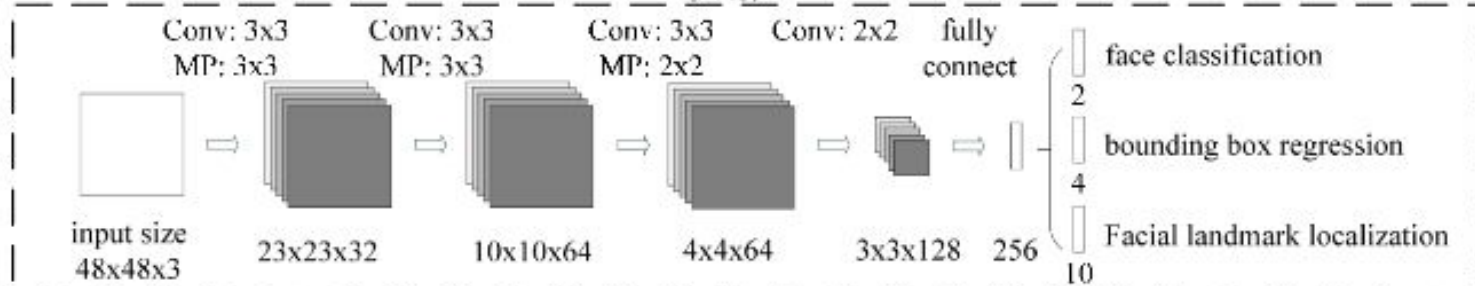
P-Net



R-Net



O-Net



# Тестирование

	MTCNN	TFD
Wider face	0.32	0.13



Для тестирования обученных сетей используется Jaccard index:

1. Для всех пар найденных ограничивающих и размеченных прямоугольников находятся Jaccard расстояния;
2. Устанавливается соответствие ранжированием по индексу;
3. Если Jaccard индекс  $> 0.5$ , то говорится, что объект детектирован верно, иначе - ошибка
4. Ошибкой на тестовой выборке считается средняя ошибка по всем изображениям и объектам на них.



# Вычислительная эффективность



Model	Number of images	Execution time (hh:mm:ss)
MTCNN	976	00:58:26
TFD		11:13:55

Intel® Core™ i5-3337U CPU @ 1.80GHz × 4, RAM: 16 GB