

Використання конвуляційних нейронних мереж для генерації структурної моделі обличчя

Студент групи да-52м

Савельєв Юрій Дмитрович

Керівник роботи:

Безносик Олександр Юрійович

Мета

- Провести аналіз існуючих підходів до використання нейронних мереж у розпізнаванні облич
- Розробити систему для детекції облич на зображенні та генерації структурної моделі знайдених облич, пошук варіантів використання цих даних у системах розпізнавання облич
- Перевагою системи має стати робота з обличчями низької якості

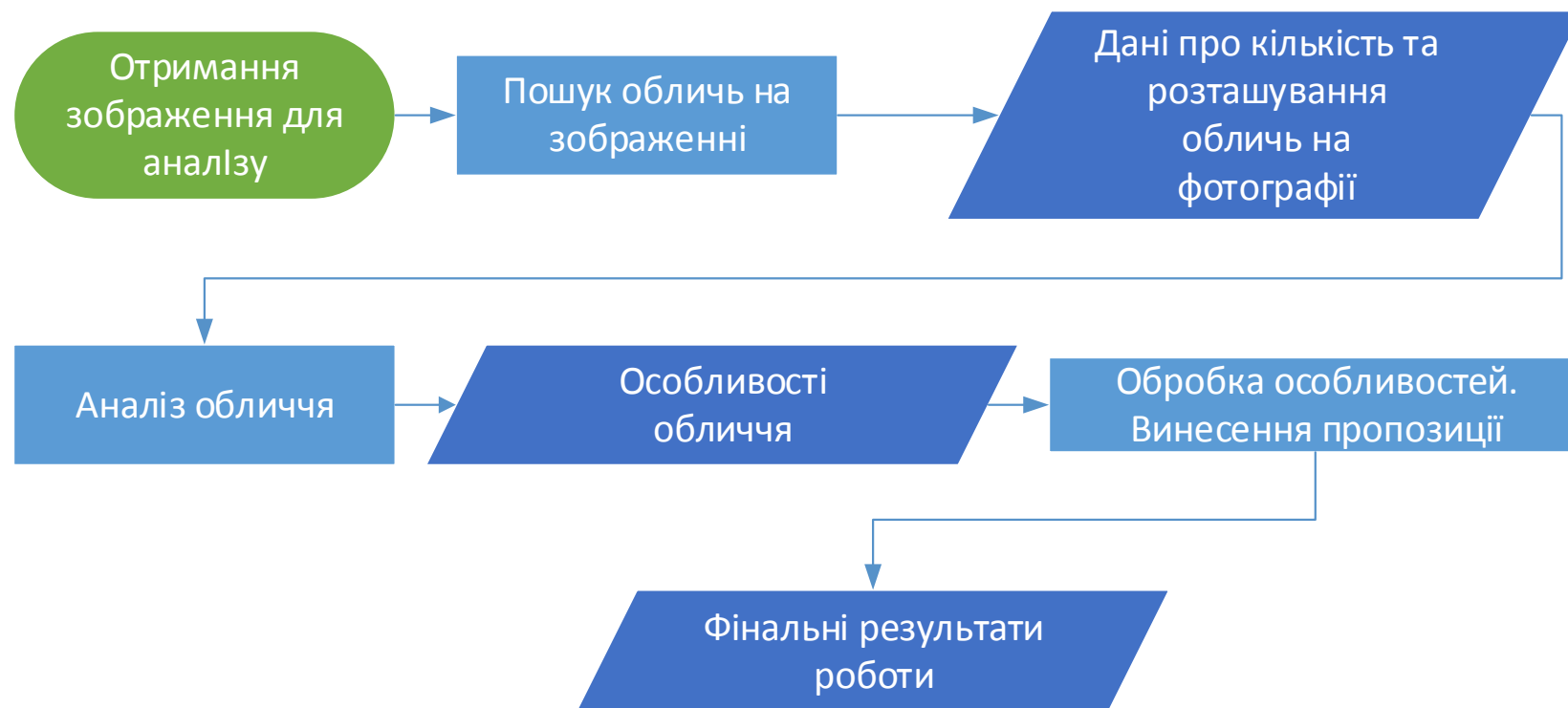
Аналіз існуючих рішень

- Схожа структура алгоритмів
- Методи на нейронних мережах суттєво краще демонструють себе в тестах і мають кращу точність в порівнянні з класичними підходами
- Одні з найкращих методів є модифікаціями класичних підходів з використанням нейронних мереж.
- Незважаючи на гарні результати на тестових даних, деякі алгоритми мають властивість погано демонструвати себе на інших наборах, або в реальних умовах.
- Відсутність універсальності рішень. Системи архітектурно розраховані лише на ідентифікацію людей

Структура побудови алгоритмів ідентифікації обличчя



Алгоритм роботи розробленої системи



Компоненти системи

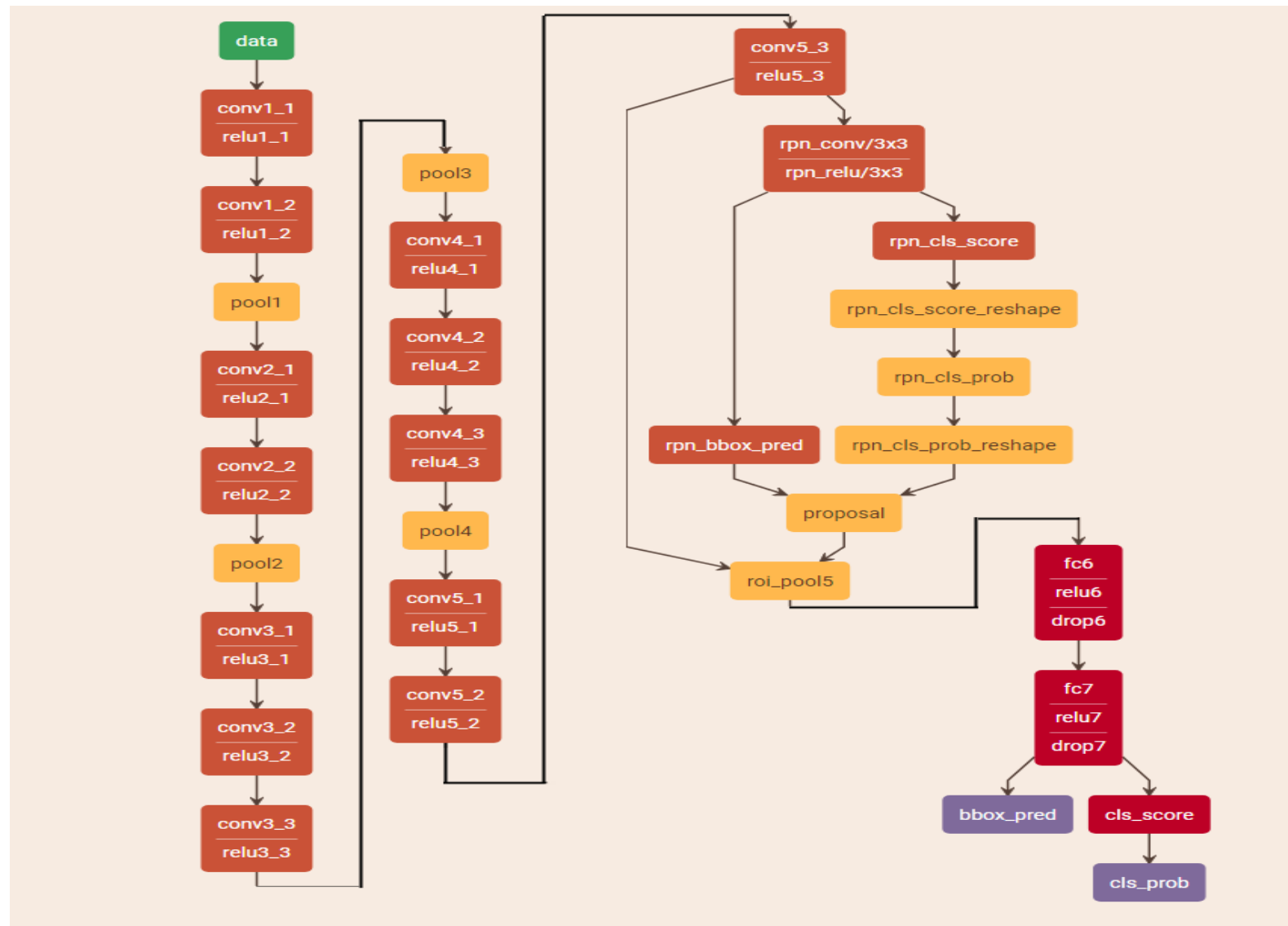
Детектор облич на основі архітектури Faster-R-CNN

Генератор структурної розмітки обличчя на основі регресійних каскадів

Нейронна мережа для виділення ключових особливостей обличчя

Класифікатор на основі SVM для ідентифікації людини

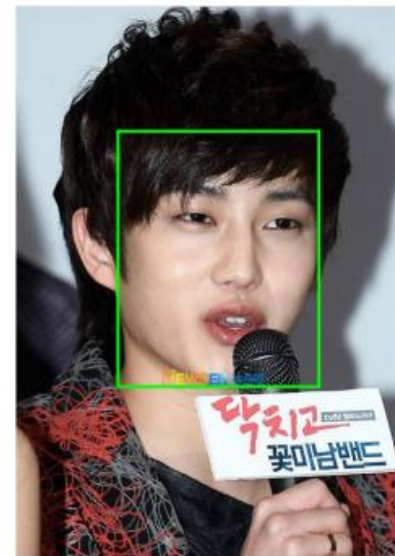
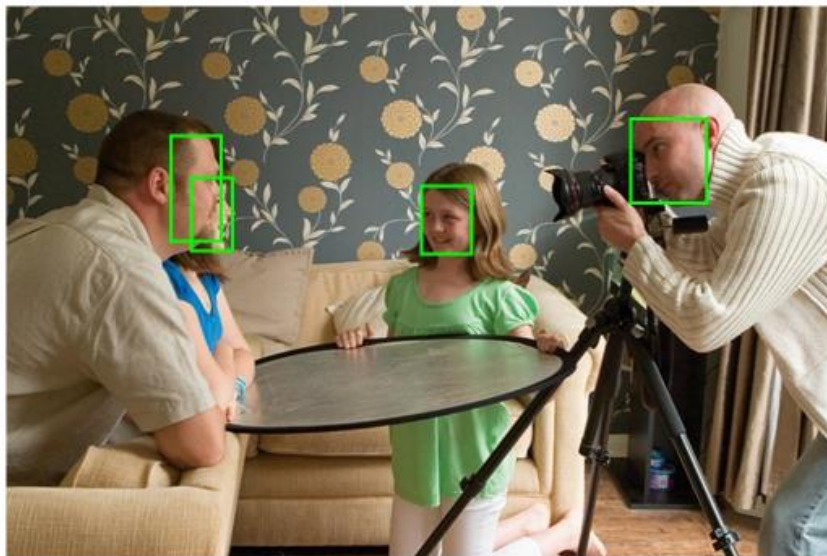
Детектор обличч. Архітектура мережі



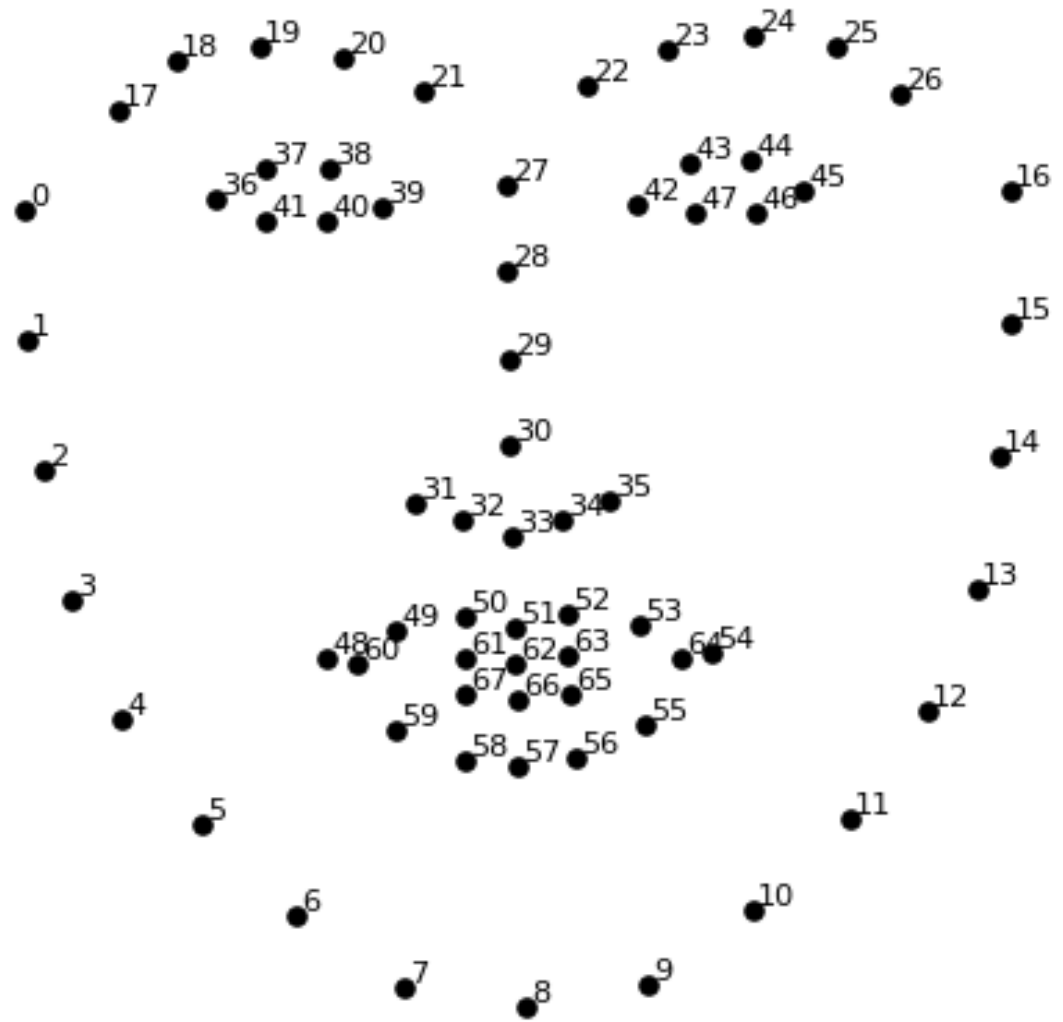
Детектор обличь

- Приблизний час опрацювання одного зображення: 200ms за допомогою графічного адаптеру Nvidia Titan X
- Фреймворк для машинного навчання: Caffe
- Навчання займає близько двох днів
- Датасет WIDER. 32,203 зображення з 393,703 розміченими людьми
- Отримана точність: 95.2% на тестовій вибірці
- Недоліки роботи детектору: велика кількість false-positive помилок

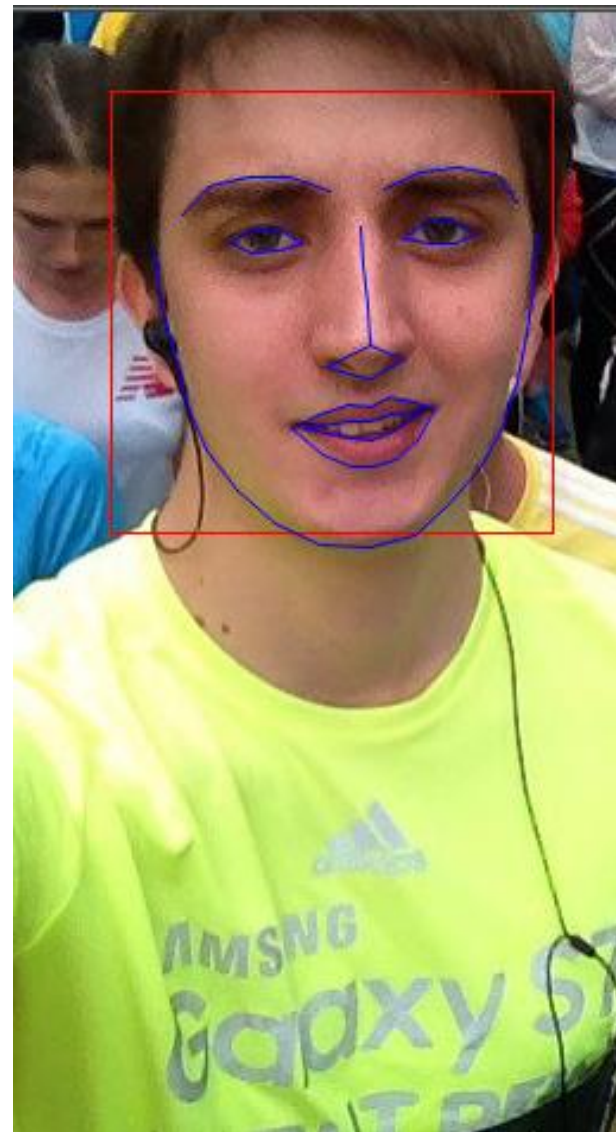
Приклади зображень датасету



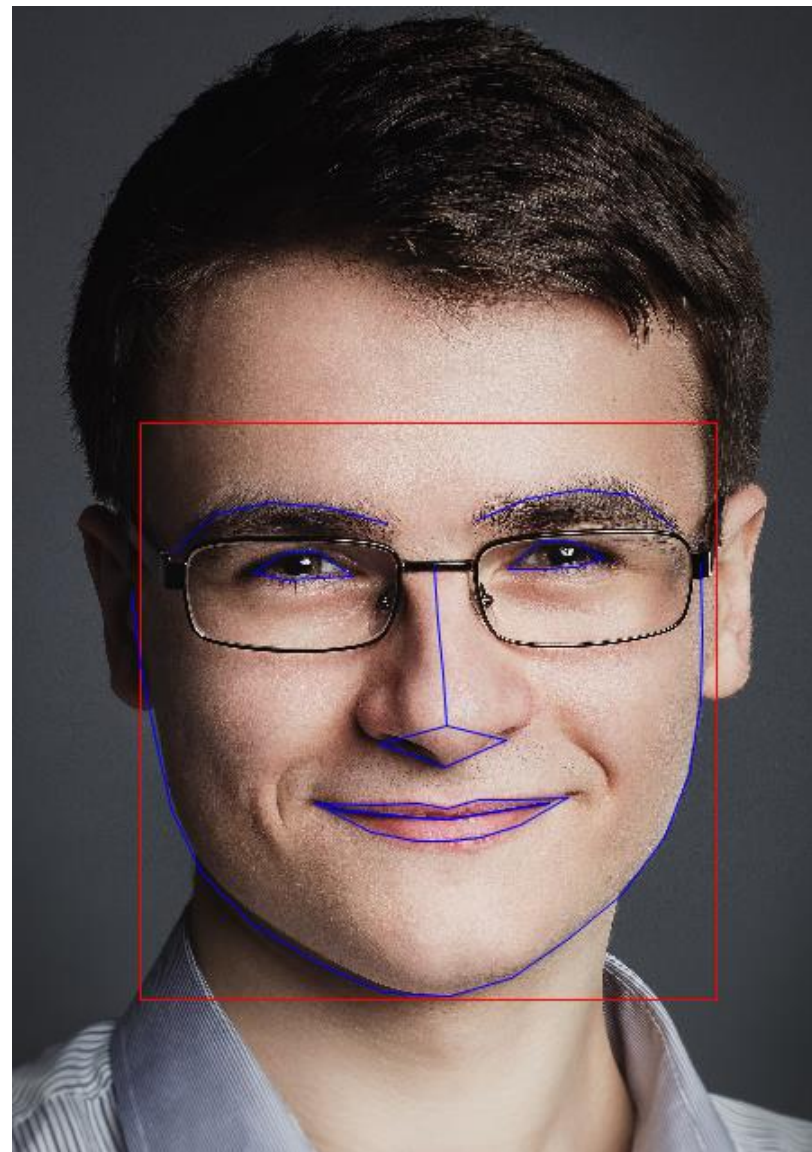
Структурна модель обличчя



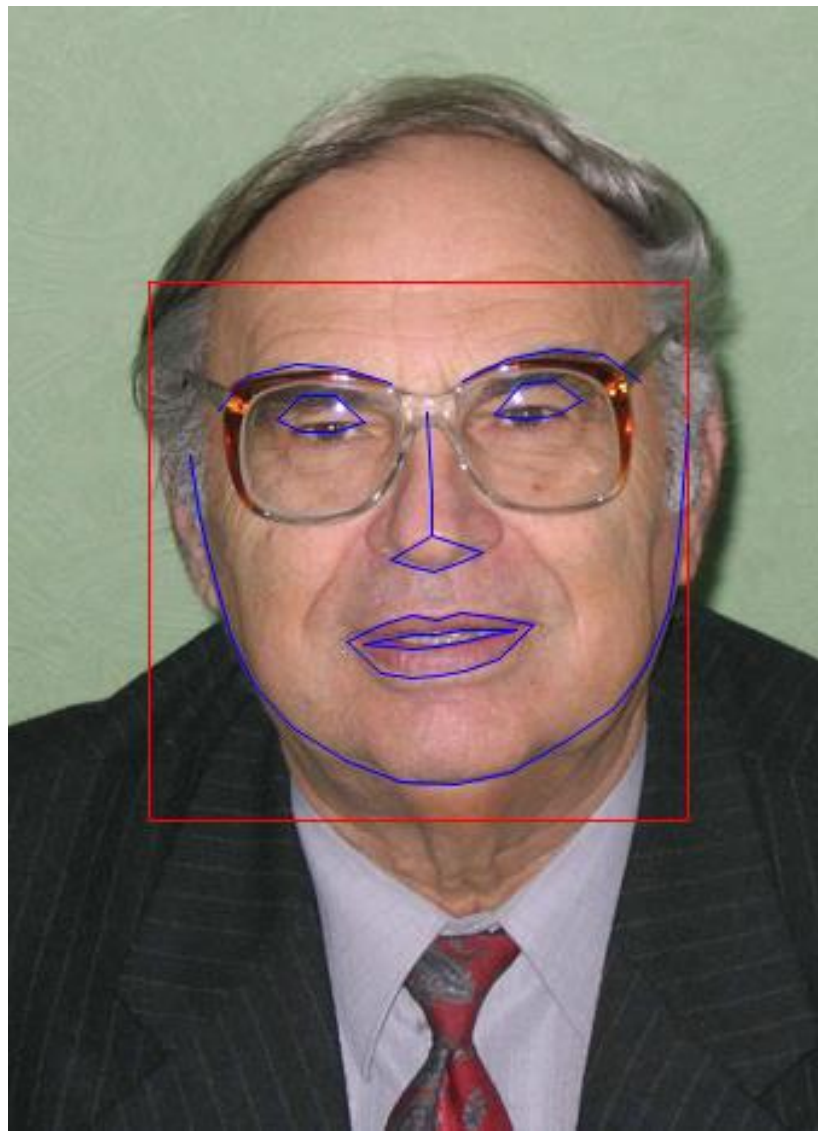
Використання
FLE для
генерації
структурної
розмітки



Використання
FLE для
генерації
структурної
розмітки



Використання
FLE для
генерації
структурної
розмітки



Використання
структурної
розмітки
обличчя

- Ідентифікація людини
- Активність
- Настрій
- Емоції
- Увага

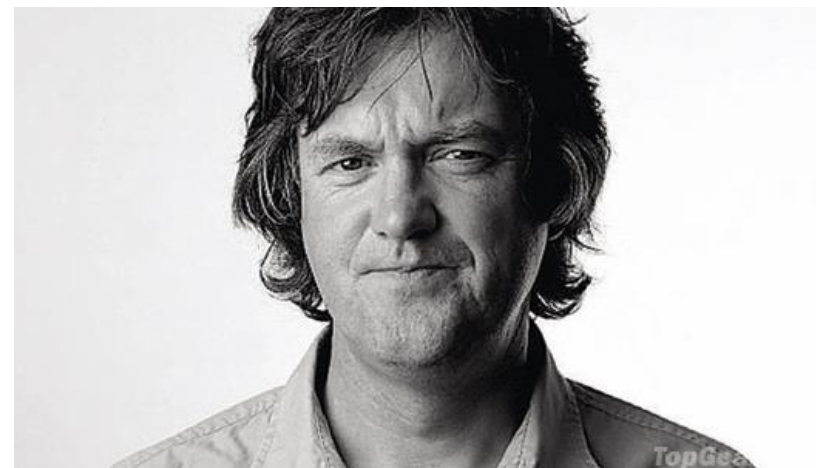
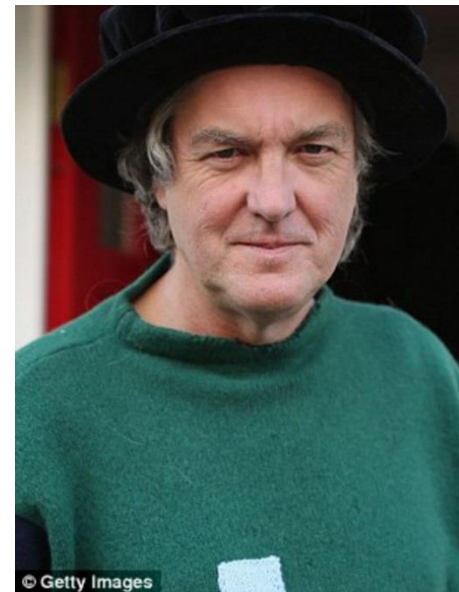
Використання
структурної
розмітки
обличчя для
задачі
ідентифікації.
Дані для
навчання



Використання
структурної
розмітки
обличчя для
задачі
ідентифікації.
Дані для
навчання



Використання
структурної
розмітки
обличчя для
задачі
ідентифікації.
Дані для
навчання



Нормування
за допомогою
структурної
моделі
обличчя



Вихід роботи нейронної мережі для виділення ключових особливостей

0.014849368482828,0.10054879635572,0.10990730673075,-0.13388541340828,-0.017203044146299,-0.060
0.088297910988331,-0.004823740106076,0.099746376276016,-0.14157070219517,-0.060170289129019,0.0
0.09831478446722,0.070236377418041,0.068821899592876,-0.06771082431078,0.014927946962416,0.0332
0.094958402216434,0.045980162918568,0.081006750464439,-0.093230009078979,0.016965072602034,-0.0
0.030756305903196,0.12479083240032,0.1537029594183,-0.12454158067703,0.018650038167834,-0.07123
0.066001996397972,0.11692174524069,0.0035676613915712,-0.11703211069107,-0.073685929179192,-0.0
-0.010681649670005,0.015157928690314,-0.018830694258213,-0.016133764758706,-0.075115852057934,-
0.03742715716362,-0.034199804067612,-0.0365827716887,0.015391842462122,-0.089156538248062,0.026
0.014625946991146,-0.033607393503189,0.055713146924973,0.041101723909378,-0.049529023468494,0.1
0.052812650799751,-0.029624357819557,0.078864328563213,-0.018065735697746,-0.098214991390705,0.
0.020143695175648,-0.0006854044040665,-0.026975683867931,-0.0053625041618943,-0.062140122056007
0.011664037592709,-0.02269085496664,-0.019086403772235,0.012104541994631,-0.048881955444813,0.0
-0.047883406281471,0.19454275071621,0.15070277452469,-0.2516727745533,-0.014277837239206,-0.056
-0.1213983297348,0.11870682239532,0.065691709518433,-0.30478924512863,0.098245792090893,-0.0503
-0.050967533141375,-0.012118018232286,0.10637626051903,-0.21983744204044,0.10834065824747,0.006
-0.038127541542053,-0.010182742029428,0.096340551972389,-0.21043434739113,0.11051530390978,0.01
-0.0060945032164454,0.12262935936451,0.058394853025675,-0.24557285010815,0.0080501642078161,-0.

Тестування роботи класифікатору



```
ml@gladosML:~/workspace/facefinder$ ./demos/classifier.py infer ./generated-embeddings/classifier.pkl 1.jpg
/home/ml/.local/lib/python2.7/site-packages/sklearn/lda.py:4: DeprecationWarning: lda.LDA has been moved to discrim
inant_analysis.LinearDiscriminantAnalysis in 0.17 and will be removed in 0.19
  "in 0.17 and will be removed in 0.19", DeprecationWarning)

=== 1.jpg ===
Predict hammond with 0.68 confidence.
ml@gladosML:~/workspace/facefinder$
```

Висновки

- Нейронні мережі демонструють відмінні результати в задачах комп'ютерного зору
- Проблемою більшості алгоритмів є не універсальність та проблеми функціонування в умовах реального світу, а не лише на обраному наборі даних
- Структурна модель обличчя є універсальною інформацією, яку можна використовувати для багатьох цілей
- Модуль для генерації структурної моделі обличчя може бути замінений на мережі архітектур Stacked Hourglass Network або Convolutional Pose Machine. Систему є куди модифікувати і розвивати