

Rozpoznawanie człowieka metodami biometrii

Projekt 3. — Rozpoznawanie na podstawie twarzy

Raport

Bartłomiej Dach

11 maja 2019

1 Wstęp

2 Opis aplikacji

2.1 Zastosowane biblioteki

Nr	Nazwa	Opis	Licencja	
1	<code>dlib</code> 19.17.0	Biblioteka wspomagająca proces rozpoznawania twarzy	Boost	[3]
2	<code>matplotlib</code> 3.0.3	Tworzenie wykresów i wizualizacji	PSF	[2]
3	<code>pandas</code> 0.24.2	Struktury do manipulacji i analizy danych	BSD	[4]
4	<code>seaborn</code> 0.9.0	Rozszerzone wizualizacje danych	BSD	[7]
5	<code>tqdm</code> 4.31.1	Biblioteka wspomagająca do pasków postępu w skryptach	MPL	[1]

Tablica 1: Lista bibliotek użytych w projekcie

2.2 Instrukcja obsługi

W celu uruchomienia skryptów do rozpoznawania konieczne jest zainstalowanie interpretera Python oraz bibliotek zawartych w tabeli 1. Aby zainstalować wymagane biblioteki, należy wywołać polecenie

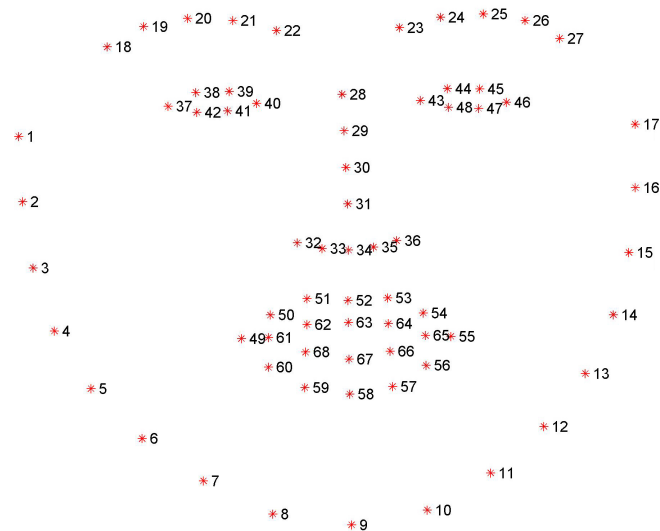
```
$ pip3 install -r requirements.txt
```

gdzie plik `requirements.txt` to plik dołączony do źródeł aplikacji.

3 Opis metody

3.1 Rozpoznawanie twarzy na zdjęciu

3.2 Lokalizacja punktów charakterystycznych



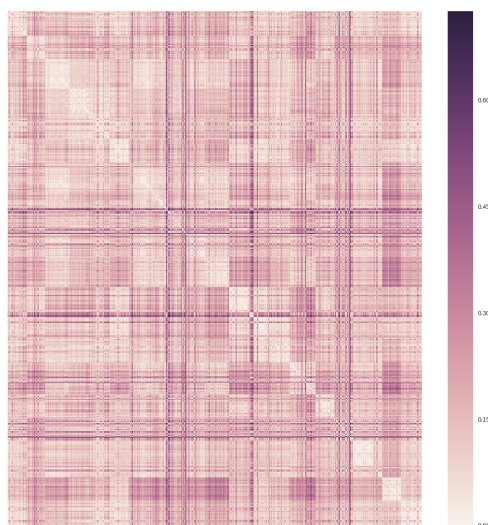
Rysunek 1: Wizualizacja 68 punktów charakterystycznych wykorzystywanych do rozpoznawania twarzy, wytypowanych przez *Intelligent Behaviour Understanding Group*. Źródło: [6]

3.3 Klasyfikacja twarzy na podstawie punktów charakterystycznych

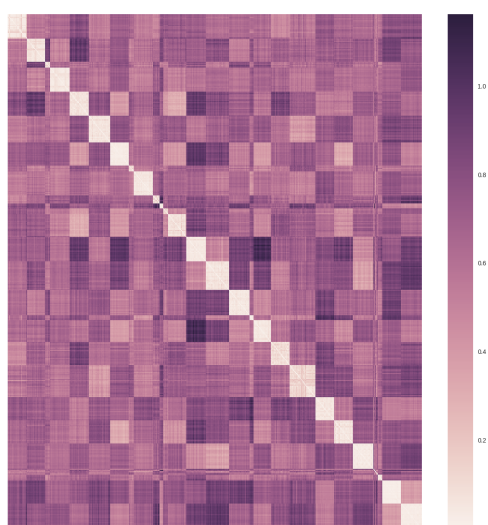
3.3.1 Podejście normalizacyjne

3.3.2 Wykorzystanie klasyfikatora ResNet

4 Wyniki eksperymentalne



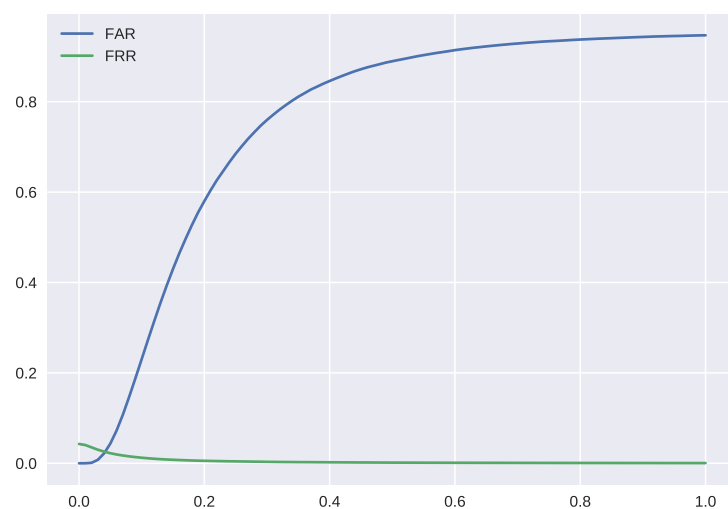
(a) Macierz dla podejścia normalizacyjnego po przetworzeniu odległości wg wzoru $d' = 1 - \frac{1}{d+1}$.



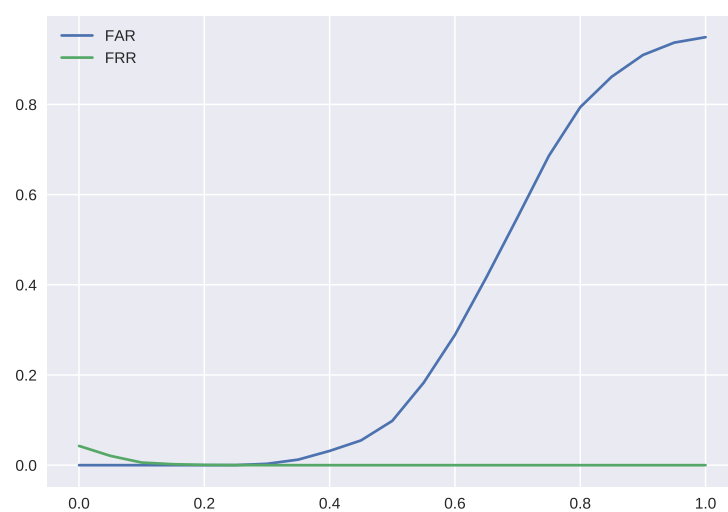
4

(b) Macierz dla klasyfikatora ResNet.

Rysunek 2: Macierze wzajemnych odległości dla poszczególnych par obrazów ze zbioru testowego. Zauważalne są ciemniejsze bloki wzdłuż przekątnej, obrazujące podobieństwo wielu obrazów przedstawiających jedną osobę.

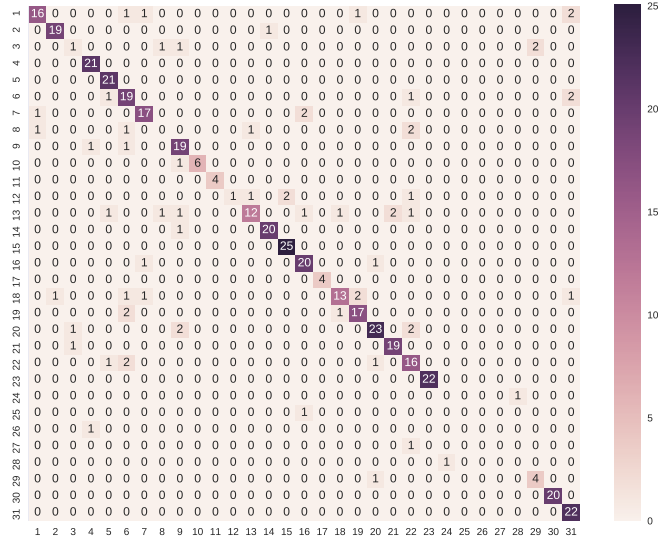


(a) Wskaźniki FAR i FRR dla podejścia normalizacyjnego.

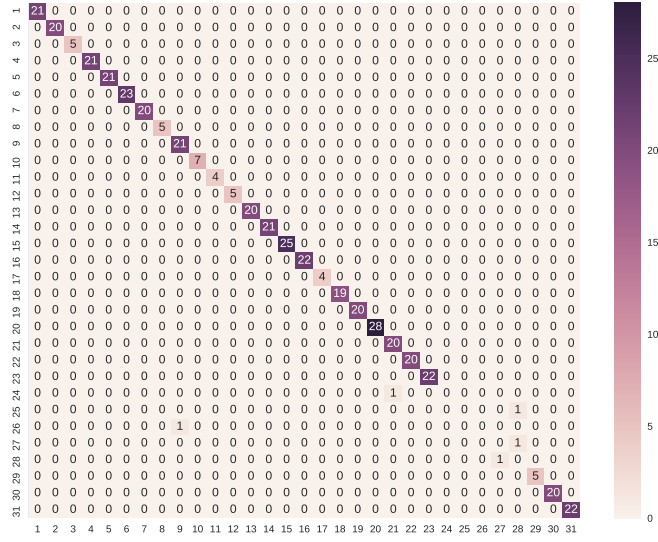


(b) Wskaźniki FAR i FRR dla klasyfikatora ResNet.

Rysunek 3: Wartości wskaźników FAR i FRR w zależności od przyjętego progu klasyfikacji w zadaniu weryfikacji tożsamości na podstawie par zdjęć.



(a) Macierz dla podejścia normalizacyjnego.



(b) Macierz dla klasyfikatora ResNet.

Rysunek 4: Macierze pomyłek dla obu podejść. Wiersze odpowiadają etykiety (identyfikatorom osób) oryginalnych zdjęć, kolumny odpowiadają etykietom przypisanym zdjęciom przez klasyfikator.

4.1 Podejście normalizacyjne

4.2 Klasyfikator ResNet

5 Podsumowanie

Literatura

- [1] da Costa-Luis, C. i inni, „tqdm”. [Online]
Dostępne: <https://tqdm.github.io/>. [Dostęp 11 maja 2019]
- [2] „Matplotlib: A 2D graphics environment”, *Computing In Science & Engineering*, tom 9, nr 3, s. 90–95, 2007.
- [3] King, D. i inni, „dlib C++ Library”. [Online]
Dostępne: <http://dlib.net/>. [Dostęp 11 maja 2019]
- [4] McKinney, W., „Data Structures for Statistical Computing in Python”, *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, s. 51–56, 2010.
- [5] Oliphant, T.E., *A Guide to NumPy*, Trelgol Publishing, Stany Zjednoczone, 2006.
- [6] Sagonas, C., Zafeiriou, S., „Facial point annotations”. [Online]
Dostępne: <https://ibug.doc.ic.ac.uk/resources/facial-point-annotations/>.
[Dostęp 11 maja 2019]
- [7] Waskom, M. i inni, „seaborn: statistical data visualization”. [Online]
Dostępne: <https://seaborn.pydata.org/>. [Dostęp 11 maja 2019]