

# PPM1 - Koncept wstępny pracy magisterskiej

Bartosz Latosek

Czerwiec 2024

## 1 Temat pracy

### Zastosowanie metod uczenia maszynowego do automatycznej detekcji kłamstwa

Celem pracy jest opracowanie systemu automatycznego rozpoznawania kłamstwa na podstawie automatycznej analizy twarzy. W ramach pracy dyplomant powinien dokonać przeglądu literatury dotyczącej obecnych rozwiązań i technologii związanych z algorytmami detekcji kłamstwa na danych obrazowych oraz dokonać oceny zalet i wad istniejących algorytmów. Finalnie, wybrany algorytm powinien zostać zaimplementowany na podstawie artykułu źródłowego oraz porównany do innych znanych z rozwiązań literatury. Ewaluacja algorytmu powinna zostać wykonana na co najmniej jednej znanej z literatury bazie, np. *Silenian Deception Dataset* lub *Miami University Deception Detection Database*.

## 2 Zrealizowane działania

1. Pobranie i wstępna analiza zbioru danych *Real-life Deception Detection 2016*
2. Stworzenie narzędzi niezbędnych do stworzenia strumienia przetwarzania danych - *DataPreprocessor* i *DataProcessor* jako klasy abstrakcyjne, które mogą zostać dostosowane do potrzeb i aktualnie badanych metod przetwarzania danych
3. Analiza algorytmu ekstrakcji twarzy ze zdjęć za pomocą biblioteki *DeepFace* i jego integracja w strumieniu przetwarzania danych.
4. Analiza procesów frontalizacji twarzy (punktów charakterystycznych za pomocą algorytmów: *AffinePartial3D* oraz *Procrustes Analysis* i tekstury, za pomocą rozwiązania <https://github.com/dougsouza/face-frontalization>) i jego integracja w strumieniu przetwarzania danych.
5. Analiza modeli do ekstrakcji punktów charakterystycznych twarzy, w tym: *Mediapipe*, *Google FaceLandmaker* i ich integracja w strumieniu przetwarzania danych.
6. Analiza położenia punktów charakterystycznych w czasie i innych cech pozwalających na zdefiniowanie własności odpowiadającym poszczególnym emocjom oraz stworzenie narzędzi do tejże analizy.
7. Stworzenie strumienia przetwarzania danych z bazy *Ravdess* (Baza krótkich nagrań prezentujących emocje).
8. Preprocessing zbioru danych *Ravdess*.
9. Trening modeli pokrewnych (rozpoznawanie emocji rozmówców) na cechach wyekstraktowanych za pomocą stworzonego strumienia przetwarzania. (Treningowi i ewaluacji poddane zostały modele: *TodyNet*, *SegLearn* oraz własny model stworzony za pomocą *PyTorch*.
10. Dalsze próby poprawy jakości modeli za pomocą dostrojenia architektury / strumienia przetwarzania danych w celu stwierdzenia, że nauka detekcji kłamstw jako zagadnienie pokrewne jest możliwe za pomocą tych samych cech wyekstraktowanych.

### 3 Przegląd literatury

1. **Automated Deception Detection from Videos: Using End-to-End Learning Based High-Level Features and Classification Approaches** - Opisuje, że podejścia oparte na nauce end-to-end stanowią potężne narzędzie do automatycznego wykrywania kłamstw na podstawie nagrań wideo. Dzięki wykorzystaniu zaawansowanych technik klasyfikacyjnych, metody te oferują znaczną poprawę w porównaniu z tradycyjnymi podejściami.
2. **Deception Detection in Videos using the Facial Action Coding System** - Omawia wykorzystanie Systemu Kodowania Ruchów Twarzy (*Facial Action Coding System, FACS*) do wykrywania oszustw na podstawie nagrań wideo. FACS jest narzędziem do analizy i kodowania subtelnych ruchów mięśni twarzy, które mogą wskazywać na kłamstwo.
3. **DeepLie: Detect Lies with Facial Expression (Computer Vision)** - Opisuje system DeepLie, który wykorzystuje techniki widzenia komputerowego do wykrywania kłamstw na podstawie analizy wyrazów twarzy. System ten opiera się na głębokich sieciach neuronowych, które są trenowane na danych wideo, aby rozpoznawać subtelne zmiany w mimice związane z oszustwem.
4. **Silent talker: A new computer-based system for the analysis of facial cues to deception** - Przedstawia system Silent Talker, który analizuje wskazówki związane z oszustwem poprzez badanie mimiki twarzy. Silent Talker wykorzystuje zaawansowane technologie komputerowe do monitorowania i interpretacji subtelnych ruchów mięśni twarzy, które mogą sygnalizować kłamstwo.
5. **Bag-of-Lies: A Multimodal Dataset for Deception Detection** - Prezentuje nowy zbiór danych o nazwie Bag-of-Lies, przeznaczony do wykrywania kłamstw. Zbiór ten zawiera multimodalne dane, takie jak nagrania wideo, audio oraz transkrypcje tekstowe, umożliwiające analizę różnych aspektów komunikacji.
6. **Silesian Deception Database: Presentation and Analysis** - Przedstawia opisany w temacie pracy *Silesian Deception Database*, nowy zbiór danych zaprojektowany do badań nad wykrywaniem oszustw. Zbiór ten zawiera różnorodne nagrania wideo, w których uczestnicy próbują wprowadzać w błąd.
7. **Miami University Deception Detection Database** - Przedstawia bazę danych stworzoną przez Miami University, która jest przeznaczona do badań nad wykrywaniem oszustw. Podobnie jak poprzedni punkt, opisuje on jeden ze zbiorów danych zawartych w temacie pracy - *Miami University Deception Detection Database*.
8. **Google Face Landmaker** - [https://storage.googleapis.com/mediapipe-assets/MediaPipe%20BlazeFace%20Model%20Card%20\(Short%20Range\).pdf](https://storage.googleapis.com/mediapipe-assets/MediaPipe%20BlazeFace%20Model%20Card%20(Short%20Range).pdf)
9. **Ravdess dataset** - <https://zenodo.org/records/1188976>
10. **TODYNET** - <https://github.com/liuxz1011/TodyNet>
11. **SEGLEARN** - [https://dmbee.github.io/seglearn/user\\_guide.html](https://dmbee.github.io/seglearn/user_guide.html)