

Sprawozdanie z laboratorium:
Komunikacja Człowiek-Komputer

Obrazy - aplikacja: Detektor maski

2 grudnia 2021

Prowadzący: mgr Agnieszka Mensfelt

Autorzy: **Jędrzej Kościelniak** inf145260 jedrzej.koscielniak@student.put.poznan.pl
Bartłomiej Kowalewski inf145204 bartlomiej.p.kowalewski@student.put.poznan.pl

Zajęcia czwartkowe, 16:50.

Oświadczam/y, że niniejsze sprawozdanie zostało przygotowane wyłącznie przez powyższych autora/ów, a wszystkie elementy pochodzące z innych źródeł zostały odpowiednio zaznaczone i są cytowane w bibliografii.

1 Wstęp

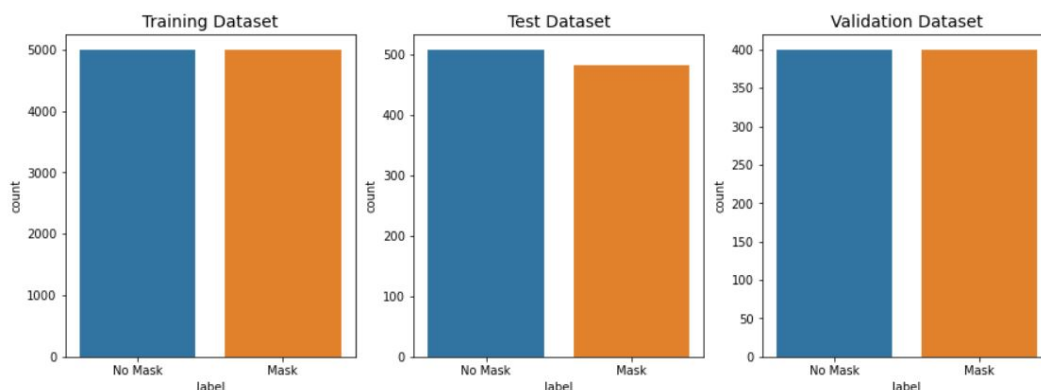
Celem projektu było stworzenie programu mającego za zadanie rozpoznawanie czy osoba na zdjęciu ma założoną maskę. Motywację do wybrania tego tematu stanowiła dla nas obecna sytuacja epidemiczna na świecie, gdzie bardzo ważnym aspektem bezpieczeństwa jest noszenie maseczek na twarzy. Postanowiliśmy wykorzystać do rozwiązania tego problemu konwulucyjną sieć neuronową.

2 Opis zestawu danych

Wykorzystane dane do wytrenowania sieci pobraliśmy z portalu [kaggle.com](https://www.kaggle.com). Zestaw danych zawierał 12 000 zdjęć w niejednakowych rozdzielczościach i rozmiarach, przedstawiających osoby z maską i bez maski w różnych okolicznościach. Zdjęcia podzieliliśmy na trzy zbiory:

- treningowy (10 000 zdjęć)
- walidacyjny (800 zdjęć)
- testowy (1000 zdjęć)

Wykres poniżej prezentuje ilość zdjęć w poszczególnych zbiorach.



Rysunek 1: Wykres rozkładu zdjęć w poszczególnych zbiorach

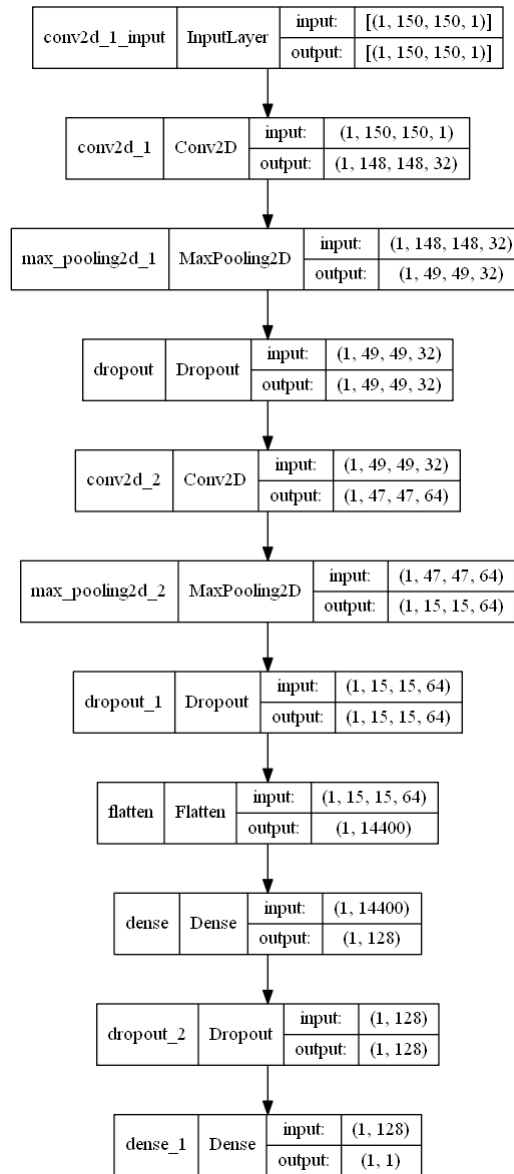
3 Opis modelu

Przy budowaniu modelu sieci skorzystaliśmy z następujących warstw:

- **Conv2D** - mająca na celu stworzenie podanej liczby map aktywacji przy użyciu macierzy, o wymiarach podanych w drugim argumencie, wypełnionej losowymi wartościami
- **MaxPool2D** - której zadaniem jest zmniejszenie rozmiaru wymiarów obrazu poprzez zastępowanie wartości znajdujących się w oknie macierzy o podanych rozmiarach maksymalną wartością z tego okna
- **Dropout** - dezaktywuje podany procent neuronów w celu przyspieszenia uczenia oraz zmniejszenia szansy na przetrenowanie modelu

- **Flatten** - mająca na celu sprowadzenie wartości podanych na wejściu do jednego wymiaru
- **Dense** - zwykła warstwa aktywacyjna

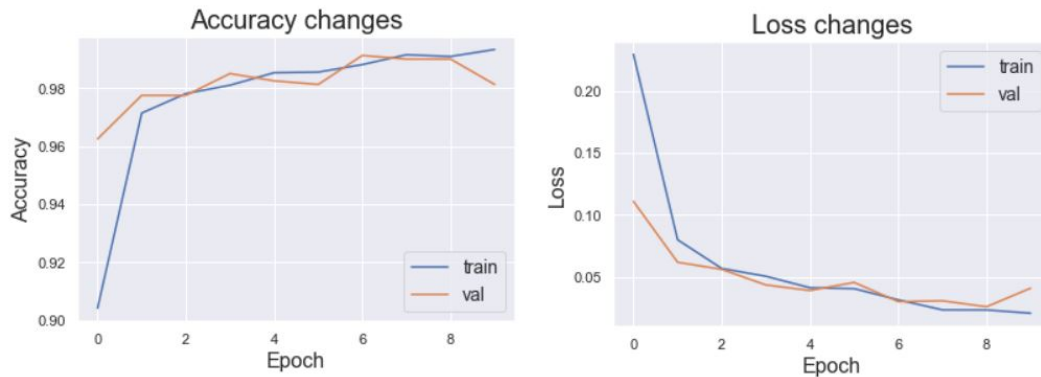
Sieć na wejściu przyjmuje obrazy o rozmiarach 150 na 150 na 1 (skala szarości). Na wyjściu znajduje się jeden neuron, który przyjmuje wartości od 0 do 1. Jedynek oznacza, że sieć jest pewna, że osoba na zdjęciu posiada maskę. Zero oznacza brak maski u osoby na zdjęciu według sieci. A zatem zwróconą wartość przez sieć możemy interpretować jako procent, na jaki sieć jest pewna, że osoba na zdjęciu posiada maskę. Przy budowaniu sieci wzorowaliśmy się na architekturze zaproponowanej w [artykule](#). Architektura naszej sieci wygląda następująco:



Rysunek 2: Schemat architektury sieci

4 Przebieg eksperymentu

Aby sprawdzić skuteczność stworzonej sieci musieliśmy ujednolicić zdjęcia poprzez przeskalowanie ich do jednego rozmiaru (150px na 150px) oraz wczytać je w skali szarości. Następnie sieć została wytrenowana na zbiorze testowym, gdzie po każdej epoce dokładność sprawdzana była na zbiorze walidacyjnym. Zmiana dokładności oraz funkcji straty na zbiorze treningowym oraz walidacyjnym przedstawiliśmy na poniższych wykresach.



Rysunek 3: Wykresy zmian dokładności i straty w zależności od czasu działania sieci

Po uzyskaniu zadowalających rezultatów (powyżej 95%) sieć poddawaliśmy próbie na zbiorze testowym. Do wyznaczenia skuteczności działania sieci skorzystaliśmy z macierzy pomyłek, która prezentuje się następująco:

Tabela 1: Macierz pomyłek

Przewidziany \ Faktyczny	Faktyczny	
	Maska	Brak maski
Maska	472	5
Brak maski	11	503

5 Wnioski

Stworzona przez nas sieć neuronowa osiągnęła zadowalającą skuteczność w ciągu małej liczby epok. Jednak, podczas eksperymentu zauważyliśmy, że dłuższy czas trenowania sieci niekoniecznie wpływa na polepszenie wyników (sieć ulega przetrenowaniu), co możemy zauważyć na wykresach 3. Wyniki uzyskane w tabeli 1 ukazują, że algorytm popełnia mało błędów, lecz częściej klasyfikuje osobę, która ma założoną maskę jako osobę bez maski niż w przeciwnym przypadku.

6 Możliwe kierunki rozwoju

Przy uzyskaniu dobrych wyników sieci na zbiorze testowym widzimy możliwość rozwinięcia projektu o wykorzystanie kamery do ciągłego wykrywania maski na twarzy. W tym celu należałoby obsłużyć połączenie programu z kamerą i dodać do zbioru danych zdjęcia o większym stopniu zróżnicowania np. większa ilość osób na zdjęciach, tylko część twarzy.

Bibliografia

- [1] Gangi Siva Nandinia, A.P. Siva Kumar, Chidananda K: *Dropout technique for image classification based on extreme learning machine*, Global Transitions Proceedings Vol. 2, No. 1 (2021) ^[1]
- [2] Arjya Das, Mohammad Wasif Ansari, Rohini Basak: *Covid-19 Face Mask Detection Using TensorFlow, Keras and OpenCV*, ^[2]