Contents

[1. Wstęp 1](#_Toc118799308)

[2. Cel i zakres pracy 2](#_Toc118799309)

[3. Projekt systemu 2](#_Toc118799310)

[4. Implementacja systemu 2](#_Toc118799311)

[5. Podsumowanie 3](#_Toc118799312)

Choroba Altzheimera

* + Rosnąca liczba zachorowań
  + Grupa szczególnie narażona
  + Przyczyny
  + Trudna identyfikacja i jednoznaczne stwierdzenie / wykrycie horoby
  + Malejąca liczba specjalistów
  + Potrzeba stworzenia systemu wspomagającego lekarzy który wykrywałby, czy na zdjęciu widoczne są objawy choroby
  + Ostateczna decyzja należy do lekarza (może przeprowadzić wywiad, zna więcej informacji niż samo zdjęcie)
* Sztuczne sieci neuronowe
  + Historia
  + Podobieństwo początkowych neuronów do neuronów w mózgu
  + Perceptron
  + Propagacja wsteczne
  + Wiele warstw perceptronów – głęboka sieć neuronowa
  + Warstwy splotowe
  + Augumentacja
  + Parametry i hiperparametry
    - Funkcja straty
    - Funkcja aktywacji
  + Przetwarzanie danych
    - Wpływ rozmiaru zdjęcia na dokładność
    - Treshold – progowanie - doprowadzenie do zdjęcia 0 / 255
    - Wyostrzenie
* System webowy
  + Potrzeba skalowalności, dużej elastyczności i prostoty wprowadzania zmian
  + Zdecentralizowany model podejmujący decyzję
  + Prostota działania
  + Flask
  + Jenkins
  + Gitlab
  + Colab
    - Platforma do uczenia
    - Duże zasoby
  + Http
* Typy sieci neuronowych
* Badane paramettry sieci neuronowej

# Wstęp

Choroba Altzheimera dotyka z roku na rok coraz większą liczbę osób, szczególnie narażone są osoby starsze, z ograniczoną aktywnością fizyczną i pamięciową. Chorobę Altzheimera wywołują odkładające się w mózgu białka o patologicznej strókturze, stopniowo psujące neurony, powodując ich obumieranie, w wyniku czego dochodzi do coraz to większych zaników pamięci.

Wyróżnia się trzy stadia rozwoju choroby, z czego każde kolejne stadium charakteryzuje się coraz większym wpływem na organizm chorego, stopniowo uniemożliwiając mu samodzielne funkcjonowanie.

Obecnie nie jesteśmy w stanie w pełni wyleczyć choroby Altzheimera, a jedynie leczyć jej skutki i objawy oraz opóźniać jej rozwój przez odpowiednie leki i ćwiczenia. Dlatego tak ważne jest wykrycie choroby na jej wczesnym stadium rozwoju.

W celu usprawnienia procesu diagnozowania choroby Altzheimera wykonany został internetowy system wspomagający pracę lekarzy w ocenie stopnia zaawansowania choroby bądź jej braku.

Po wgraniu zdjęcia rentgenowskiego mózgu pacjęta, system dokonuje analizy, a następnie informuje lekarza o stopniu rozwoju choroby.

Postawienie diagnozy jest możliwe dzięki zastosowaniu modelu sieci neuronowej, wyuczonej na zbiorze tysięcy zdjęć rendgenowskich mózgu, zarówno osób chorych jak i zdowych. Zdjęcia należące do zbioru uczącego odpowiednio modyfikowano poprzez przesunięcie, powiększenie oraz rotację w celu powiększenia zbioru danych uczących. Uzyskano w ten sposób znacznie większy zbiór danych, co przełożyło się na zwiększenie dokładności modelu. Dokonano również badania i porównania różnych architektur sieci neuronowej, badaniu podlegał również dobór parametrów sieci jak i proces wstępnej obróbki przekazywanego zdjęcia.

Wybrany model, który osiągną największą dokładność w klasyfikacji stopnia rozwoju choroby, wydzielono i wdrożono w system serwisu internetowego. Dodano również do serwisu logikę obróbki przesyłanego zdjęcia przed przekazaniem go do modelu klasyfikującego w celu zachowania spójności z formatem danych, którymi model uczono i sprawdzano.

System przewiduje możliwość przeprowadzania takich czynności jak dodawanie, edytowanie i usuwanie danych pacjęta oraz dostęp do historii wcześniej przeprowadzonych badań.

System zapewni również jednoznaczną identyfikację pacjęta dzięki automatycznie inkrementowanemu numerowi id. Głównym zadaniem systemu jest natomiast klasyfigacja i identyfikacja choroby Altzheimera na podstawie przesłanego zdjęcia rendgenowskiego mózgu pacjęta.

Ze względów bezpieczeństwa, system działa w wewnętrznej sieci obiektu, ma to na celu wykłuczenie możliwości połączenia się z nim przez osób z zewnątrz. Dostęp do aplikacji odbywa się za pomocą przeglądarki internetowej. Dzieki takiemu podejściu, nie wymuszamy na lekarzu posiadania konkretnego systemu operacyjnego, zyskujemy również spójność systemu dla każdego użytkownika oraz bezpieczeństwo przechowywania i skladowania danych.

# Projekt systemu

## Opis wykożystanych narzędzi

Projekt systemu został rozpoczęty od zainstalowania sytemu operacyjnego Linux Ubuntu na maszynie wirtualnej VirtualBox firmy Oracle.

### Kawałek o zaletach wykożystanych modułów, bibliotek i oprogramowania

W projekcie zdecydowano się na wykożystanie systemu operacyjnego Linux Ubuntu, ze względu na:

* brak kosztów licencyjnych
* wsparcie dla pozostałych oprogramowania, modułów i bibliotek wykożystanych w daleszej części pracy
* wbudowany firewall wystarczający do potrzeb projektu
* dużą społeczność udzielającą się na forach dyskusyjnych

W projekcie zdecydowano się na wykożystanie oprogramowania Oracle Virtual Box, ze względu na:

* możliwość tworzenia migawek i kopi bezpieczeństwa całego systemu
* ochrona systemu hosta przed błędami i uszkodzeniami które moą wystąpić w środowisku wykonawczym
* brak ingerencji systemu wirtualnego w ustawienia hosta
* wygodna możliwość wydzielenia zasobów

W projekcie zdecydowano się na wykożystanie frameworka Flask, ze względu na:

* niewielkie wymagania sprzętowe
* brak kosztów licencyjnych
* dobrą dokumentację oraz wsparcie społeczności
* udostępnia możliwość programowania w języku python

W projekcie zdecydowano się na wykożystanie biblioteki Tensor Flow, ze względu na:

* brak kosztów licencyjnych
* możliwość programowania w języku python
* wygodne i szybkie tworzenie modeli sieci neuronowych
* możliwość wydzielenia procesu uczenia modelu do dedykowanych usług chmurowych
* duża społeczność oraz liczne artykuły naukowe pomocne na etapie tworzenia aplikacji

W projekcie zdecydowano się również na skożystanie z usług serwisu Google Colaboratory (w skrócie Colab) ze względu na:

* możliwość uruchamiania wybranych fragmentów kodu napisanego w języku python na wyspecjalizowanej maszynie za pośrednictwem przeglądarki internetowej
* bezpłatny dostęp do procesorów graficznych i jednostek TPU do 12 godzin dzięki czemu jesteśmy w stanie szybciej wytrenować model sieci

### Kawałek o licencjach

Oprogramowanie VirtualBox dostępne jest na licencji GNU General Public Licens, dzięki czemu możemu wykożystać je za darmo do użytku osobistego w celu stworzenia projektu do pracy dyplomowej.

System operacyjny Linux Ubuntu dystrybuowany jest na licencji Creative Commons CC-BY-SA wersja 3.0 UK, która zapewnia możliwość bezpłatnego kożystania z wspomnianego systemu operacyjnego.

Framework Flask dostępny jest za darmo pod warunkami zawartymi w licencji Licencja BSD-3-Clause.

Biblioteka Tensor Flow dostępna jest na darmowej licencji Apache License 2.0

System operacyjny Linux Ubuntu ... to do: opis + historia + dlaczego (darmowy, wspierany przez społeczność, dostosowany do TF, wspiera python, łatwo zarządzany, można na nim postawić wszystkie potrzebne narzędzia CI CD)

System webowy napisano z wykożystaniem mikroframeworku flask, w tym celu w wierszu poleceń wywołano następujące polecenia:

Framework flask jest to ... to do: zalety flaska

- linux

- flask

- sieci neuronowe

- trenowanie modelu – colab

- wdrożenie modelu do serwisu flask

- testy funkcjonowania systemu

- wydzielenie stawiania systemu do dockera

- utworzenie pipelinu w jenkinsie – spięcie z repo na githabie – on push – build and test + wdrożenie w kontenerze dockera

----

- jenkins

- docker

Badania przeprowadzić na przyjętej architekturze, po ich zakończeniu skiąć rezultaty w jedno i porównać wyniki!

Poprawić treść strony na polską !!!!!!

# Implementacja systemu

## Przeprowadzone badania nad modelem sieci neuronowek:

### Badanie augumentacji na model – określenie, czy w wyniku zwiększenia zbioru danych uczących nastąpiła poprawa dokładności klasyfikacji

### Badanie wpływu funkcji aktywacji

### Badanie wpływu funkcji straty

### Badanie ilości warstw gęstych i konwolucyjnych

### Badanie ilości warstw gęstych i konwolucyjnych po augumentacji

### Badanie istotności pikseli – jakie obszary są wiążące – tak jak w książce dla mnista

## UI

### Panel logowania

### Strona główna

### Lista pacjętów

### Dodawanie pacjęta

### Edycja danych pacjęta

### Usunięcie pacjęta z serwisu

# Podsumowanie

## Podsumowanie wyników przeprowadzonych badań

## Reklama systemu / uwypulkenie zalet i przeznaczenia aplikacji

## Dalsze możliwości rozwoju aplikacji

### Sprawdzenie efektywności inych sieci

### Sprawdzenie efektywności głosowania większościowego różnych podsieci

### Wydzielenie w serwisie endpointów do REST API

### Poprawa inferfejsu UI – wykożystanie dedykowanego frameworka

### Wykożystanie bazy danych do przechowywania danych pracowników i pacjętów

### Szyfrowanie danych pracowników i pacjętów

### Wydzielenie serwisu webowego do chmury np. Azure