

Politechnika Warszawska  
Wydział Elektryczny  
Kierunek Informatyka

SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA  
SYSTEMU Z SIECIĄ NEURONOWĄ DO  
ROZPOZNAWANIA JĘZYKA DOKUMENTU

Wykonał: Aliaksandr Karolik

Warszawa, 23.03.2019

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Teoretyczny wstęp</b>	<b>2</b>
1.1	Schemat sztucznego neuronu . . . . .	2
1.2	Formuła opisująca działanie neuronu . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Wymagania funkcjonalne</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Przykładowy komunikat o błędach</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Jak korzystać z programu</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Testy akceptacyjne</b>	<b>5</b>

## 1 Teoretyczny wstęp

Głównym celem programu jest wczytanie z pliku wejściowego analizowanego tekstu oraz za pomocą sztucznej sieci neuronowej rozpoznanie języka wczytanego tekstu.

Sieć neuronowa (sztuczna sieć neuronowa) – ogólna nazwa struktur matematycznych i ich programowych lub sprzętowych modeli, realizujących obliczenia lub przetwarzanie sygnałów poprzez rzędy elementów, zwanych sztucznymi neuronami, wykonujących pewną podstawową operację na swoim wejściu. Oryginalną inspiracją takiej struktury była budowa naturalnych neuronów oraz układów nerwowych, w szczególności mózgu.

Cechą wspólną wszystkich sieci neuronowych jest to, że na ich strukturę składają się neurony połączone ze sobą synapsami. Z synapsami związane są wagi, czyli wartości liczbowe, których interpretacja zależy od modelu.

### 1.1 Schemat sztucznego neuronu

Do wejść neuronów doprowadzane są sygnały dochodzące z wejść sieci lub neuronów warstwy poprzedniej. Każdy sygnał mnożony jest przez odpowiadającą mu wartość liczbową zwaną wagą. Wpływa ona na percepcję danego sygnału wejściowego i jego udział w tworzeniu sygnału wyjściowego przez neuron.

Waga może być pobudzająca – dodatnia lub opóźniająca – ujemna. Jeżeli nie ma połączenia między neuronami, to waga jest równa zero. Zsumowane iloczyny sygnałów i wag stanowią argument funkcji aktywacji neuronu.

## 1.2 Formuła opisująca działanie neuronu

$$y = f(s) \quad (1)$$

Gdzie:

$$s = \sum_{i=0}^n x_i w_i \quad (2)$$

Funkcja aktywacji może przyjmować różną postać w zależności od konkretnego modelu neuronu.

Wymagane cechy funkcji aktywacji to:

- Ciągłe przejście pomiędzy swoją wartością maksymalną a minimalną;
- Łatwa do obliczenia i ciągła pochodna.

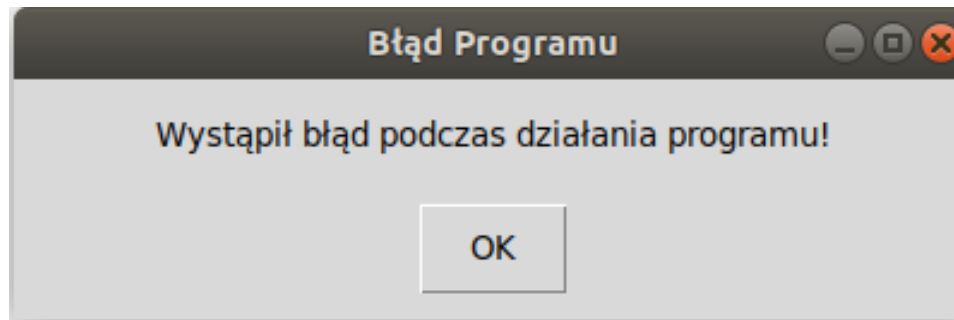
## 2 Wymagania funkcjonalne

Wymaganiami funkcjonalnymi programu są:

- wczytanie analizowanego tekstu;
- rozpoznawanie języka analizowanego tekstu;
- możliwość uczenia sztucznej sieci neuronowej;
- zapisanie wag połączeń pomiędzy wyjściem neuronu o numerze **m** a wejściem neuronu o numerze **n** z kolejnej warstwy;
- wczytanie z pliku wag połączeń pomiędzy wyjściem neuronu o numerze **m** a wejściem neuronu o numerze **n** z kolejnej warstwy.

## 3 Przykładowy komunikat o błędach

Błędy występujące w programie, przykładowo plik zawiera niepoprawne dane, będą wyświetlane w postaci okienek pop-up wraz odpowiednią ą opisującą zaistniały błąd.



Rysunek 1: Przykładowy komunikat o błędzie

## 4 Jak korzystać z programu

Program nie będzie interaktywny. Wszystkie ustawienia programu podawane są jako argumenty. Program ma możliwość działania w dwóch trybach:

1. Tryb uczenia sieci neuronowej. W wybranym trybie program będzie analizować zestaw danych podanych w pliku wejściowym przez użytkownika. Na podstawie danych zawartych w pliku wejściowym program będzie dobierać i zmieniać wagi połączeń pomiędzy wyjściem neuronu o numerze  $m$  a wejściem neuronu o numerze  $n$  z kolejnej warstwy. Przykładowe wywołanie programu:

```
python main.py -t -f plik_wejściowy.txt -i liczba_Iteracji
```

Opis podanych argumentów:

- Argument `-t` decyduje o tym, że program musi działać w trybie uczenia sieci;
- Argument `-f` mówi o tym że następnym argumentem będzie plik wejściowy;
- Argument `-i` mówi o tym że następnym argumentem będzie liczba iteracji dla uczenia sieci neuronowej.

2. Tryb rozpoznawania języka tekstu. W wybranym trybie program będzie próbować rozpoznać, w którym języku jest napisany tekst w pliku wejściowym. Przykładowe wywołanie programu:

```
python main.py -p -f plik_wejściowy.txt
```

Opis podanych argumentów:

- Argument `-p` decyduje o tym że program musi działać w trybie rozpoznawania języka;
- Argument `-f` mówi o tym że następnym argumentem będzie plik wejściowy.

## 5 Testy akceptacyjne

Testy akceptacyjne będą sprawdzać całą wymaganą funkcjonalność programu. Testy będą reprezentowały się następująco:

- Plik zawiera niepoprawne dane (np. same liczby).  
Program powinien wyświetlić okienko z komunikatem o następującej treści:

```
Wystąpił błąd! Plik nazwa_pliku.txt zawiera niepoprawne dane!
```

- Program nie może otworzyć pliku podanego na wejście.  
Program powinien wyświetlić okienko z komunikatem o następującej treści:

```
Wystąpił błąd! Pliku o nazwa_pliku.txt nie udało się otwrozyć!
```

- Podczas próby zapisania wag połączeń pomiędzy neuronami wystąpił błąd.  
Program powinien wyświetlić okienko z komunikatem o następującej treści:

Wystąpił błąd! Podczas próby zapisania wag neuronów.  
Proszę o sprawdzenie uprawnień.

- Nie udało się wczytać wagi połączeń między neuronami.  
Program powinien wyświetlić okienko z komunikatem o następującej treści:

Wystąpił błąd! Podczas wczytywania wag połączeń między neuronami.