

**Tomasz Derek**

**Wprowadzenie do sztucznej inteligencji  
i uczenia maszynowego**

*Wykład dla członków  
Koła Matematyki Stosowanej*

Toruń 2019

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Sztuczna inteligencja</b>	<b>4</b>
1.1	Czym jest sztuczna inteligencja? . . . . .	4
1.2	Co to znaczy, że coś jest inteligentne? . . . . .	4
1.3	Rys historyczny . . . . .	4
1.3.1	Test Turinga . . . . .	4
1.3.2	Problem chińskiego pokoju . . . . .	4
1.3.3	Mądry Hans . . . . .	4
1.4	Systemy ekspertowe . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Wprowadzenie do Pythona</b>	<b>4</b>
2.1	Wady i zalety języka . . . . .	4
2.2	Instalacja interpretera . . . . .	4
2.3	Zmienne . . . . .	4
2.4	Operacje arytmetyczne . . . . .	5
2.5	Instrukcje warunkowe . . . . .	5
2.6	Pętle . . . . .	5
2.7	Funkcje . . . . .	5
2.8	Klasy . . . . .	5
2.9	Dziedziczenie . . . . .	5
2.10	Wprowadzenie do biblioteki Numpy . . . . .	5
2.11	Wykresy z bibliotekami Matplotlib i Seaborn . . . . .	5
2.12	Obsługa biblioteki Pandas . . . . .	5
2.12.1	Wczytywanie danych z pliku . . . . .	5
2.12.2	Tworzenie obiektu DataFrame . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Uczenie maszynowe - wprowadzenie</b>	<b>5</b>
3.1	Rodzaje uczenia maszynowego . . . . .	5
3.1.1	Uczenie nadzorowane . . . . .	5
3.1.2	Uczenie nienadzorowane . . . . .	5
3.1.3	Uczenie przez wzmacnianie . . . . .	5
3.2	Przykładowe zastosowania . . . . .	5
3.3	Podsumowanie . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Modele liniowe</b>	<b>5</b>
4.1	Regresja liniowa . . . . .	5
4.1.1	Współczynnik korelacji Pearsona . . . . .	6
4.1.2	Współczynnik korelacji rang Spearmana . . . . .	6
4.1.3	Punkty wysokiej dźwigni . . . . .	7
4.1.4	Przykład 2-wymiarowy . . . . .	7
4.1.5	Przykład n-wymiarowy . . . . .	7
4.1.6	Błąd . . . . .	7
4.1.7	Spadek gradientu . . . . .	7
4.1.8	Ocena modelu . . . . .	7
4.1.9	Współczynnik determinacji . . . . .	7
4.1.10	Współczynnik indeterminacji . . . . .	7
4.2	Perceptron . . . . .	7
4.2.1	Neuron McCullocha-Pittsa . . . . .	7
4.3	Maszyna liniowa . . . . .	7
4.4	Adaline - adaptacyjny neuron liniowy . . . . .	7

4.5	SVM - maszyna wektorów nośnych . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Drzewa decyzyjne</b>	<b>7</b>
5.1	Boosting . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Sieci Neuronowe</b>	<b>7</b>
6.1	Wprowadzenie do głębokiej sieci neuronowych . . . . .	7
6.1.1	Graf obliczeniowy . . . . .	7
6.2	Propagacja w przód . . . . .	7
6.3	Uczenie za pomocą algorytmu wstecznej propagacji błędu . . . . .	7
6.4	Implementacja wielowarstwowego perceptronu . . . . .	7
<b>7</b>	<b>Przetwarzanie języka naturalnego</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Biblioteka Scikit - learn</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Biblioteki uczenia głębokiego</b>	<b>7</b>
9.1	Keras . . . . .	7
9.2	Tensorflow . . . . .	7
9.3	PyTorch . . . . .	7
<b>10</b>	<b>Przetwarzanie języka naturalnego</b>	<b>7</b>
10.1	Topic modelling . . . . .	7
<b>11</b>	<b>A. Notacja matematyczna</b>	<b>7</b>
<b>12</b>	<b>B. Algebra liniowa</b>	<b>7</b>
12.1	Wektory i operacje wektorowe . . . . .	7
12.2	Macierze i ich własności . . . . .	7
<b>13</b>	<b>C. Analiza matematyczna</b>	<b>7</b>
13.1	Rachunek różniczkowy . . . . .	7
13.1.1	Pochodne . . . . .	7
13.1.2	Ekstrema lokalne . . . . .	7
13.2	Rachunek całkowy . . . . .	7
<b>14</b>	<b>D. Prawdopodobieństwo</b>	<b>7</b>
14.1	Prawdopodobieństwo klasyczne . . . . .	7
<b>15</b>	<b>E. Teoria języków formalnych</b>	<b>7</b>
15.1	Wyrażenia regularne . . . . .	7
<b>16</b>	<b>F. Statystyka</b>	<b>7</b>
<b>17</b>	<b>G. Pozostałe algorytmy</b>	<b>7</b>
17.1	Algorytmy genetyczne . . . . .	7
17.2	Algorytmy ewolucyjne . . . . .	7

# 1 Sztuczna inteligencja

## 1.1 Czym jest sztuczna inteligencja?

Przez wielu sztuczna inteligencja kojarzona jest z świadomymi robotami, które przejmą kontrolę nad światem, a z ludzi uczynią swoich niewolników. Jednak czy do tego dojdzie

## 1.2 Co to znaczy, że coś jest inteligentne?

Co to znaczy, że ktoś jest inteligentny?

## 1.3 Rys historyczny

Rys

### 1.3.1 Test Turinga

W 1950 angielski matematyk Alan Turing zaproponował test, który miał określić czy dany program jest inteligentny.

### 1.3.2 Problem chińskiego pokoju

Jednym z

### 1.3.3 Mądry Hans

Jak historia pokazuje z problematyką chińskiego pokoju mogliśmy się spotkać w ... roku

## 1.4 Systemy ekspertowe

# 2 Wprowadzenie do Pythona

W tym rozdziale omówimy

## 2.1 Wady i zalety języka

Jak każdy język programowania tak i Python ma swoje wady i zalety.

## 2.2 Instalacja interpretera

## 2.3 Zmienne

Ala ma kota

- 2.4 Operacje arytmetyczne
- 2.5 Instrukcje warunkowe
- 2.6 Pętle
- 2.7 Funkcje
- 2.8 Klasy
- 2.9 Dziedziczenie
- 2.10 Wprowadzenie do biblioteki Numpy
- 2.11 Wykresy z bibliotekami Matplotlib i Seaborn
- 2.12 Obsługa biblioteki Pandas
  - 2.12.1 Wczytywanie danych z pliku
  - 2.12.2 Tworzenie obiektu DataFrame

## 3 Uczenie maszynowe - wprowadzenie

### 3.1 Rodzaje uczenia maszynowego

#### 3.1.1 Uczenie nadzorowane

*Definicja.* Regresja jest to dowolna metoda statystyczna pozwalająca estymować warunkową wartość zmiennej objaśnianej dla zmiennych objaśniających.

Mówiąc prościej regresją nazywamy pewną funkcję zależności wartości jednej zmiennej (zmiennych) od drugiej.

#### 3.1.2 Uczenie nienadzorowane

#### 3.1.3 Uczenie przez wzmacnianie

### 3.2 Przykładowe zastosowania

### 3.3 Podsumowanie

## 4 Modele liniowe

### 4.1 Regresja liniowa

*Definicja.* Regresją liniową nazywamy metodę szacowania zmiennej objaśnianej  $\mathbf{Y}$  (zwanej również zmienną zależną lub warunkową wartością oczekiwaną zmiennej  $\mathbf{Y}$ ) przy znanych wartościach  $\mathbf{X}_0, \mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_n$  (zwanymi zmiennymi objaśniającymi, niezależnymi lub predyktorami) przy założeniu, że zależność pomiędzy  $\mathbf{Y}$  a  $\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_n$  jest liniowa.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Wykład 9. i 10. Analiza Regresji - Joanna Karłowska-Pik

Mieszkanie	Powierzchnia w <i>metrach</i> <sup>2</sup>	Cena w tys
Mieszkanie1	60	117
Mieszkanie2	30	60
Mieszkanie3	90	170
Mieszkanie4	200	400

#### 4.1.1 Współczynnik korelacji Pearsona

lik

#### 4.1.2 Współczynnik korelacji rang Spearmana

ad

- 4.1.3 Punkty wysokiej dźwigni
- 4.1.4 Przykład 2-wymiarowy
- 4.1.5 Przykład n-wymiarowy
- 4.1.6 Błąd
- 4.1.7 Spadek gradientu
- 4.1.8 Ocena modelu
- 4.1.9 Współczynnik determinacji
- 4.1.10 Współczynnik indeterminacji
- 4.2 Perceptron
- 4.2.1 Neuron McCullocha-Pittsa
- 4.3 Maszyna liniowa
- 4.4 Adaline - adaptacyjny neuron liniowy
- 4.5 SVM - maszyna wektorów nośnych

## 5 Drzewa decyzyjne

- 5.1 Boosting

## 6 Sieci Neuronowe

- 6.1 Wprowadzenie do głębokiej sieci neuronowych
  - 6.1.1 Graf obliczeniowy
- 6.2 Propagacja w przód
- 6.3 Uczenie za pomocą algorytmu wstecznej propagacji błędów
- 6.4 Implementacja wielowarstwowego perceptronu

## 7 Przetwarzanie języka naturalnego

## 8 Biblioteka Scikit - learn

## 9 Biblioteki uczenia głębokiego

- 9.1 Keras
- 9.2 Tensorflow
- 9.3 PyTorch

## 10 Przetwarzanie języka naturalnego

- 10.1 Topic modelling

## 11 A. Notacja matematyczna