

Tomasz Derek

**Wprowadzenie do sztucznej inteligencji
i uczenia maszynowego**

*Wykład dla członków
Koła Matematyki Stosowanej*

Toruń 2019

Spis treści

1	Sztuczna inteligencja	4
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
2	Wprowadzenie do Pythona	4
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
3	Uczenie maszynowe - wprowadzenie	5
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
4	Modele liniowe	5
4.1	Regresja liniowa	5
4.1.1	Prosty model regresji liniowej	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
5	Drzewa decyzyjne	7
5.1	Boosting	7
6	Sieci Neuronowe	7
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
7	Przetwarzanie języka naturalnego	7
8	Biblioteka Scikit - learn	7
9	Biblioteki uczenia głębokiego	7
9.1	Keras	7
9.2	Tensorflow	7
9.3	PyTorch	7
10	Przetwarzanie języka naturalnego	7
10.1	Topic modelling	7
11	A. Notacja matematyczna	7
12	B. Algebra liniowa	7
12.1	Wektory i operacje wektorowe	7
12.2	Macierze i ich własności	7
13	C. Analiza matematyczna	7
13.1	Rachunek różniczkowy	7
13.1.1	Pochodne	7
13.1.2	Ekstrema lokalne	7
13.2	Rachunek całkowy	7
14	D. Prawdopodobieństwo	7
14.1	Prawdopodobieństwo klasyczne	7
15	E. Teoria języków formalnych	7
15.1	Wyrażenia regularne	7
16	F. Statystyka	7
17	G. Pozostałe algorytmy	7
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. Regresję 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 określona funkcją liniową.

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

4.1.1 Prosty model regresji liniowej

Zapiszmy wzór na prostą regresji liniowej z jedną zmienną niezależną \mathbf{X} .

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$$

β_0, β_1 nazywamy współczynnikami regresji, zaś ϵ błędem losowym, błędem predykcji, błędem oszacowania lub resztą.

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