

Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w informatyce

Wprowadzenie

dr inż. Katarzyna Poczęta

Politechnika Świętokrzyska
Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki

Plan wykładu

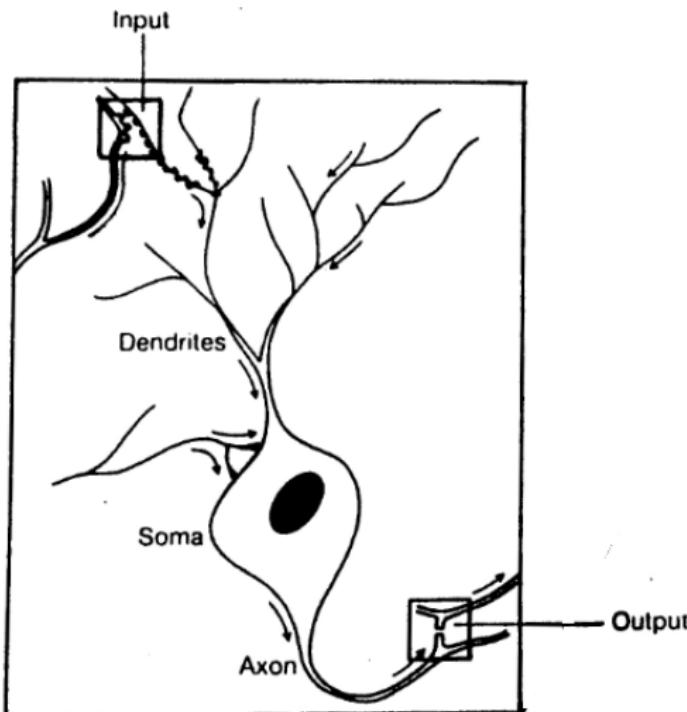
1 Sztuczne sieci neuronowe

- Rodzaje sztucznych sieci neuronowych
- Uczenie maszynowe

2 Zastosowania sztucznych sieci neuronowych

- Przykłady zastosowań
- Przykładowe prace dyplomowe
- Przykładowe projekty

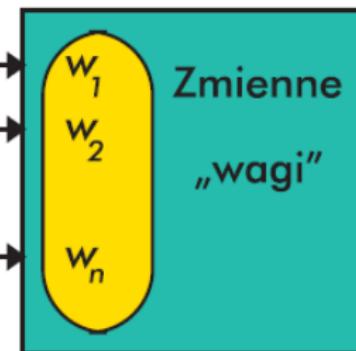
Neuron



Sztuczny neuron (1943)

Sygnały

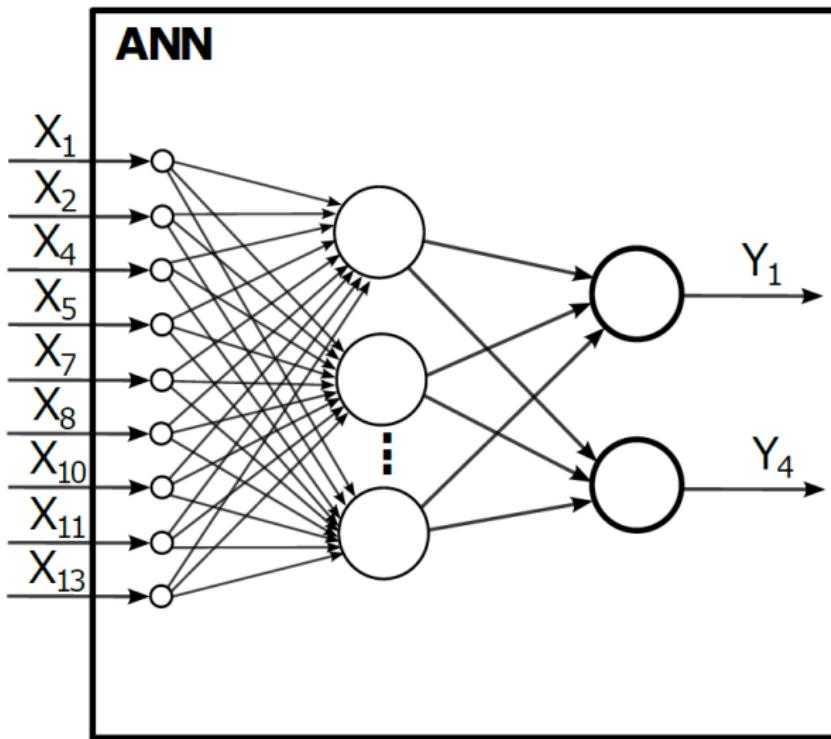
wejściowe

 x_1 x_2 \vdots x_n 

Sygnał wyjściowy

 y

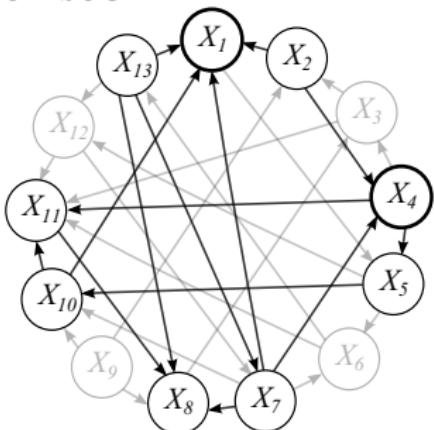
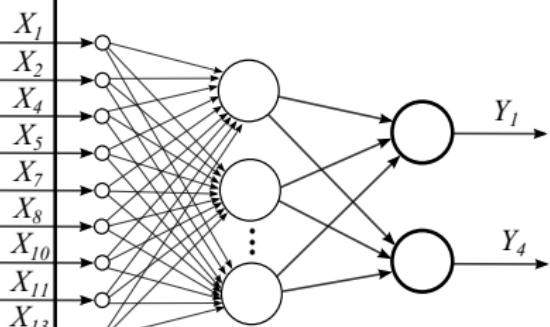
Sztuczne sieci neuronowe



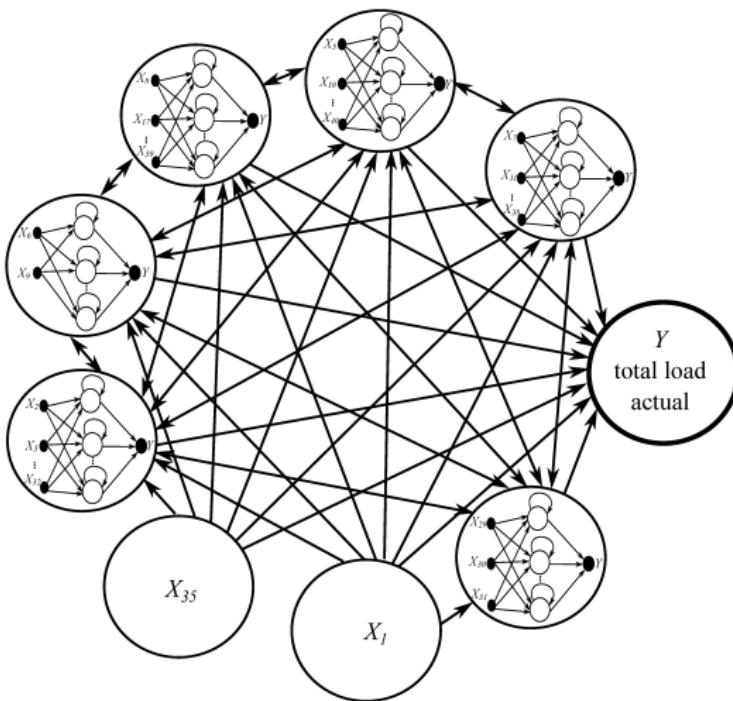
Rodzaje sztucznych sieci neuronowych

- sieci rekurencyjne (GRU, LSTM),
- pamięci asocjacyjne, sieć Hopfielda,
- sieci samoorganizujące się,
- sieci konwolucyjne,
- sieci probabilistyczne,
- modele YOLO,
- sieci R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN,
- modele językowe (BERT, GPT),
- modele neuronowo-rozmyte.

Hybrydowy model

FCM-SOGA**ANN**

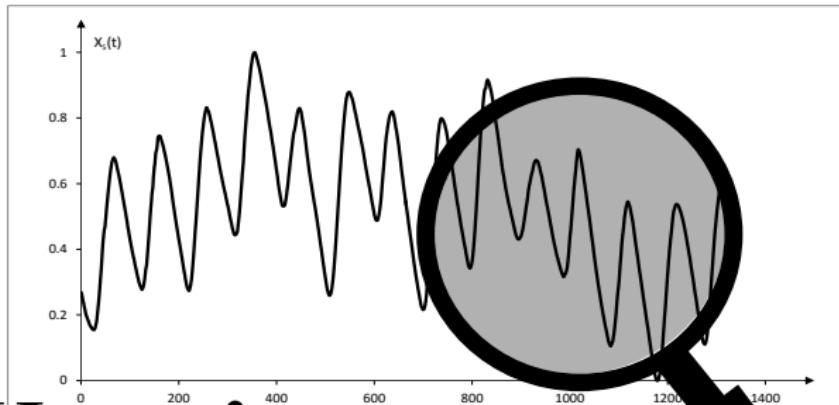
Zagnieżdżone struktury



Uczenie maszynowe

- nienadzorowane,
- nadzorowane,
- ewolucyjne,
- zespołowe.

Uczenie maszynowe



Ucz się
z przeszłości

Uczenie maszynowe



Spoglądaj
w przyszłość

Uczenie maszynowe - Python

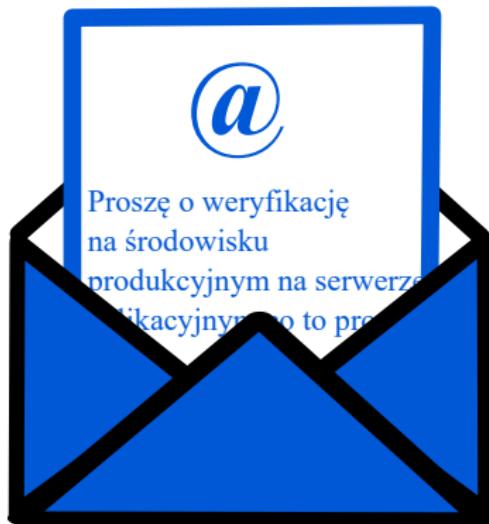
The screenshot shows the Keras documentation website. The navigation bar on the left includes links for About Keras, Getting started, Developer guides, Keras 3 API documentation (which is highlighted), Models API, Layers API, Callbacks API, Ops API, Optimizers (which is highlighted in red), SGD, and RMSprop. The main content area features a search bar at the top, followed by a link to the Keras 3 API documentation / Optimizers. Below this, the title "Optimizers" is displayed in large bold letters, followed by the heading "Available optimizers". A list of optimizers is provided, with Adam being the currently selected one.

- SGD
- RMSprop
- Adam|
- AdamW
- Adadelta
- Adagrad
- Adamax
- Adafactor
- Nadam
- Ftrl
- Lion
- Loss Scale Optimizer

Dane - selekcja cech

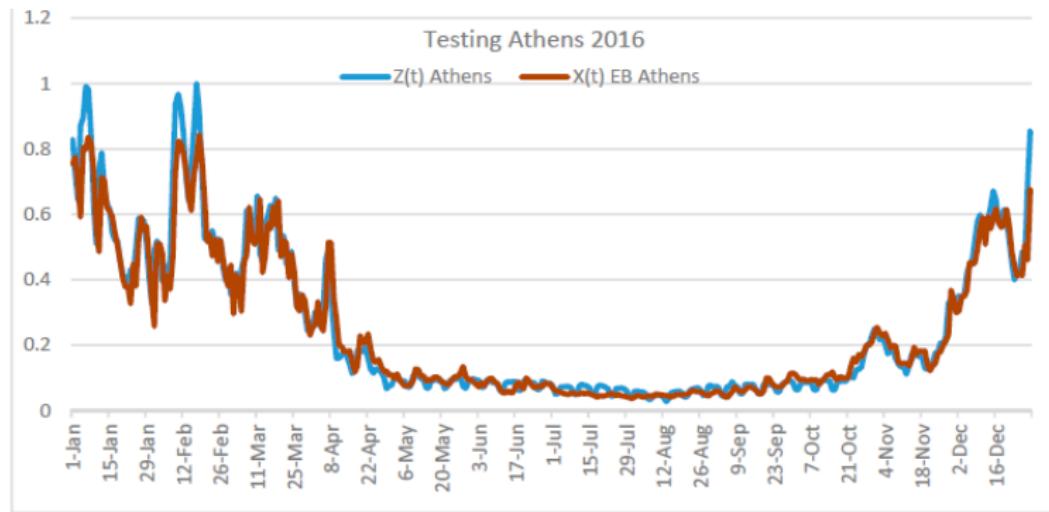
"Jak pozyskać/wyselekcjonować wiarygodne dane?".

Klasyfikacja danych

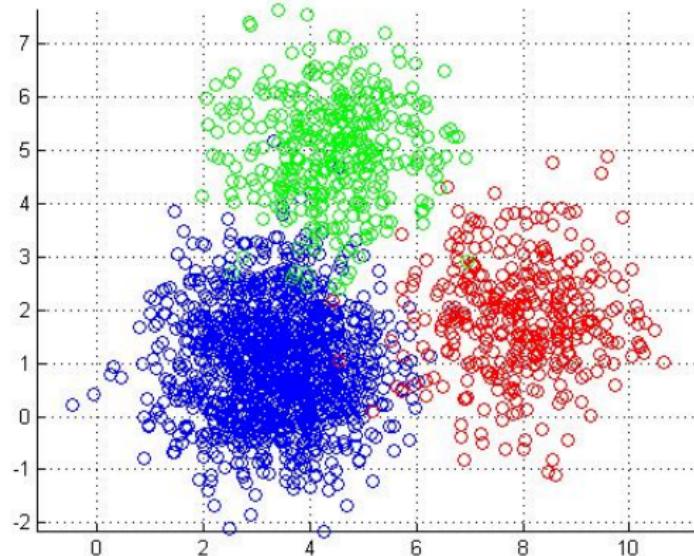


Błąd
Usługa
Połączenie
Reklamacja
Produkt

Prognozowanie danych



Grupowanie danych



Tłumaczenie tekstu

- Google „wytrenował” swój francusko-angielski automat tłumaczeniowy poprzez załadowanie do niego kanadyjskich dokumentów, które zazwyczaj publikowane są równocześnie w obu językach.

Generowanie treści - chatboty

K

Co ciekawego możemy odczytać z danych?



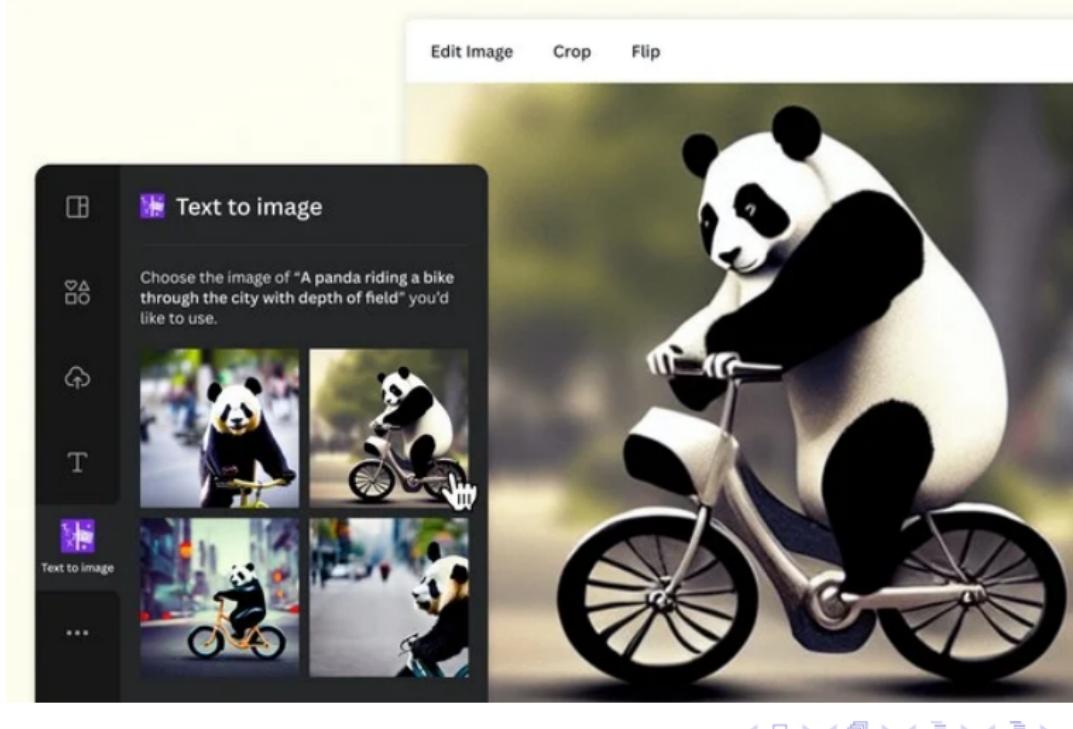
Dane mogą dostarczać różnorodnych informacji i odkryć. Oto kilka przykładów ciekawych rzeczy, które można odczytać z danych:



1. Trendy i wzorce: Analizując dane z różnych dziedzin, można zauważać trendy i wzorce, które pomagają zrozumieć, jakie zmiany zachodzą w danym obszarze. Na przykład, analiza danych demograficznych może ujawnić zmiany w strukturze społecznej lub starzenie się populacji.
2. Preferencje i zachowania użytkowników: Firmy często analizują dane użytkowników, takie jak dane transakcyjne, historie przeglądania internetu czy preferencje zakupowe, aby lepiej zrozumieć swoją klientelę. Dzięki temu mogą personalizować ofertę i dostarczać lepsze doświadczenia.
3. Wydajność i optymalizacja: Dane mogą pomóc zidentyfikować obszary, w których można wprowadzić ulepszenia i optymalizacje. Analiza danych operacyjnych może wykazać miejsca, w których procesy są nieefektywne lub podatne na błędy, umożliwiając podjęcie działań naprawczych.
4. Prognozowanie i predykcje: Dane historyczne i trendy mogą być wykorzystane do prognozowania przyszłych zdarzeń i trendów. Na przykład, analiza danych finansowych



Generowanie obrazów



Generowanie kodu

CHAT: GITHUB COPILOT

what is a singleton

GitHub Copilot

A singleton is a design pattern used in software development when only a single instance of a class is allowed to exist. This pattern is useful when exactly one object is needed to coordinate actions across the system.

Here's a basic example of a singleton in JavaScript:

```
class Singleton {  
    constructor() {  
        if (!Singleton.instance) {  
            Singleton.instance = this;  
        }  
        // Initialize object  
        return Singleton.instance;  
    }  
    // Properties & Methods  
}
```

What are some popular JavaScript testing frameworks?

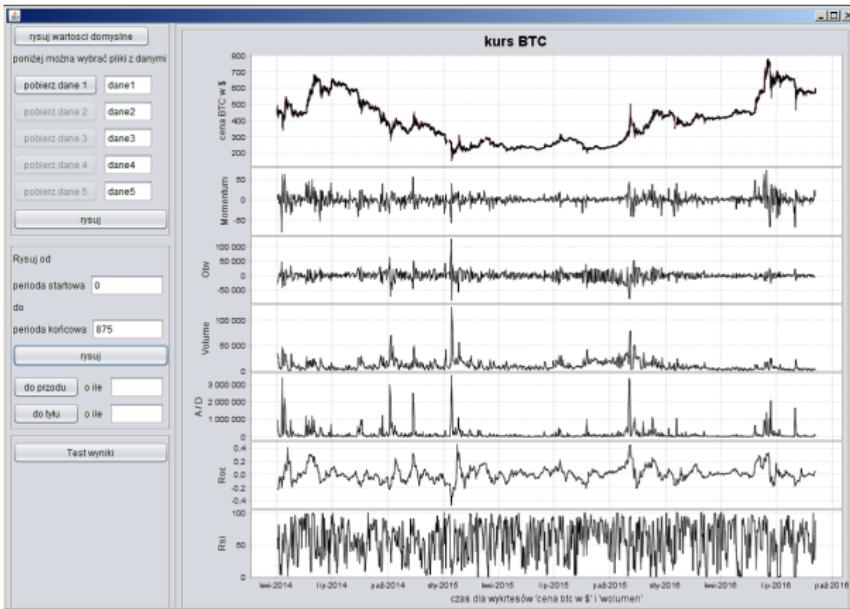
Ask Copilot or type / for commands

Show All Commands **Ctrl + Shift + P**
Go to File **Ctrl + P**
Find in Files **Ctrl + Shift + F**
Toggle Full Screen **F11**
Show Settings **Ctrl + ,**

Zaawansowane zastosowania

- roboty humanoidalne (Ameca, Kopernik w Centrum Nauki Kopernik)
www.facebook.com/watch/?v=802587111682226
www.facebook.com/reel/496408859707325
- autonomiczne drony, pojazdy, statki.

Wirtualny inwestor - Łukasz Pożoga



Gra w szachy - Arkadiusz Gajda

	2k5/8/3r4/5N 2/8/6P1/5P1P /1K6 w - - 0 1	F5D6	F5D6	F5D6
	2k5/7b/3r4/5 N2/8/6P1/5P 1P/1K6 w - - 0 1	G3G4	B1C2	B1C1
	4k3/8/8/3q4/ 2B5/7r/6P1/2 KQ4 w - - 0 1	D1D5	D1D5	D1D5

Gra typu fps (Qlearning) - Radosław Gębusia



Klasyfikacja zdjęć - Krzysztof Nowakowski

Krzysztof Home Tests Voting Neural network Logout

PHOTO SEX RECOGNITION BEAUTY RECOGNITION

Test photo for beauty of person in it

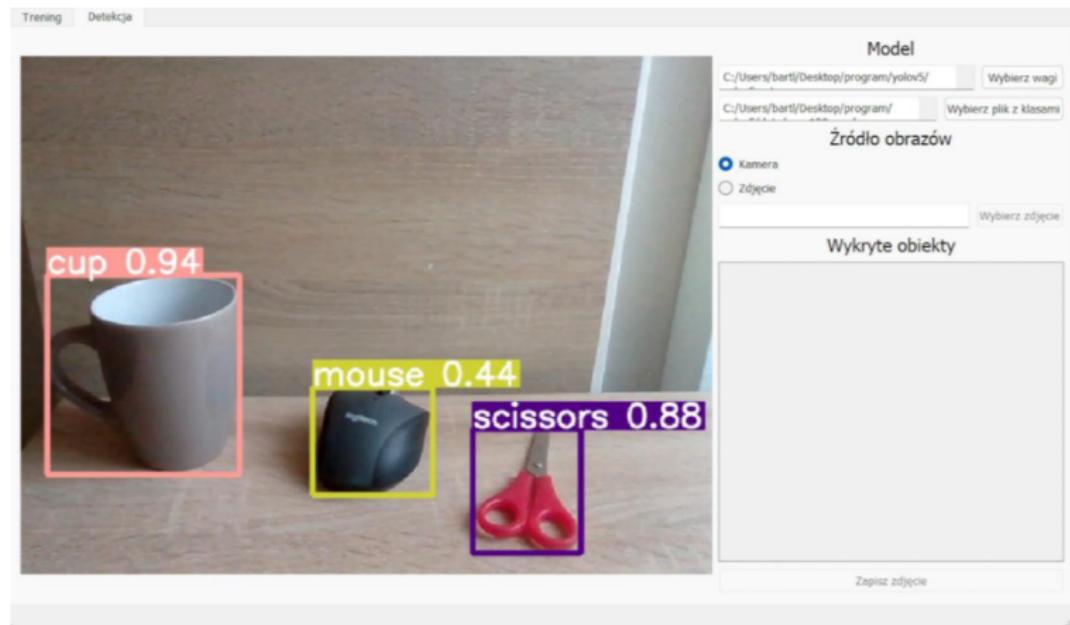
Probability distribution for each vote

1: 1.94%
2: 10.80%
3: 41.81%
4: 33.55%
5: 16.12%

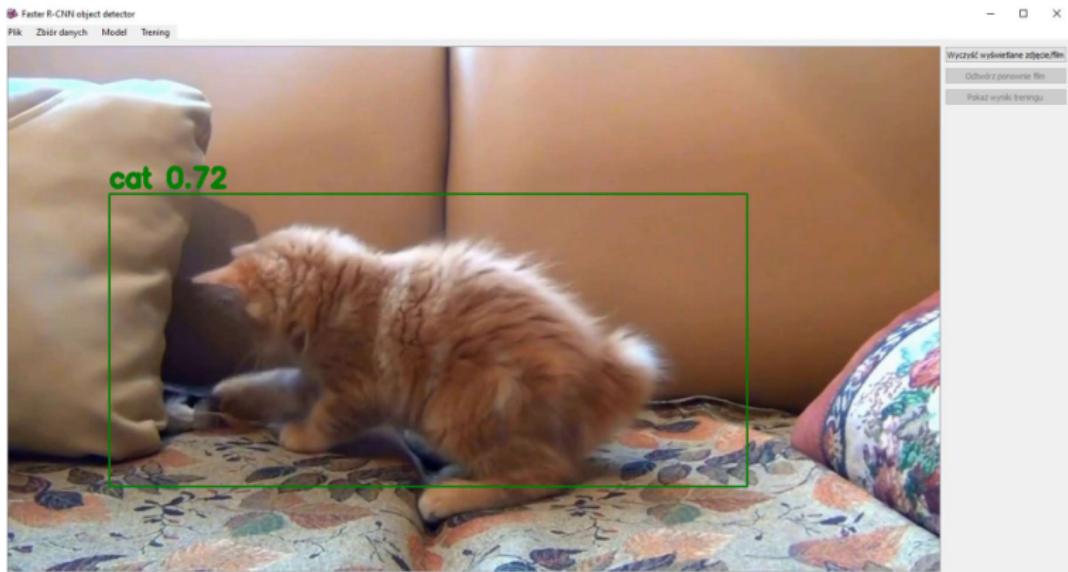
Photo average mark: 3.45

Allow user voting Get result Apply heatmap

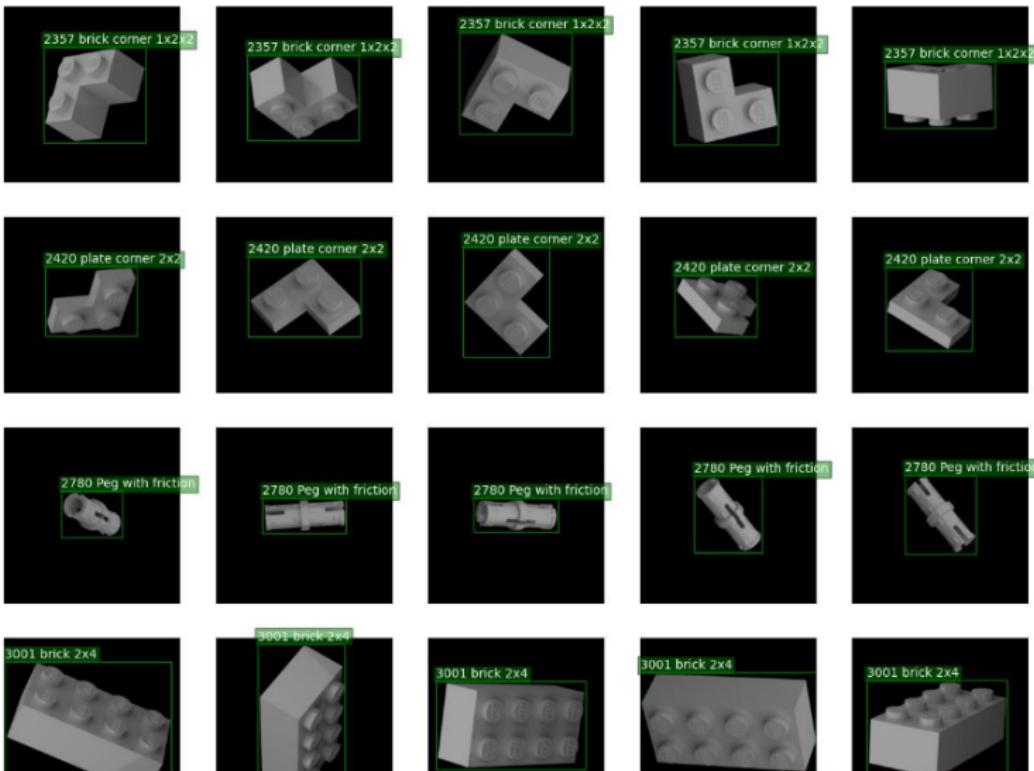
Detekcja obiektów - Yolo - Bartłomiej Palus



Detekcja obiektów - Faster R-CNN - Dawid Nowotny



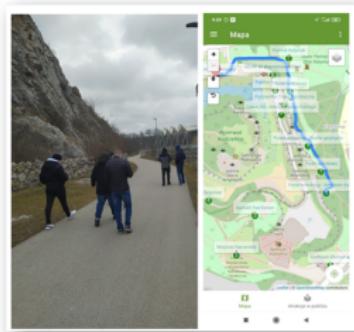
Wykrywanie klcków LEGO - Jakub Jach



Selekcja cech - Patryk Jaworski

Metoda	Liczba cech	Dokładność [%]	F1Score [%]	Czas [s]
Selekcja do przodu	11	97,3	97,8	410,55
Eliminacja do tyłu	27	96,4	97,1	876,18
Rekurencyjna eliminacja cech	20	96,1	96,4	127,19
Algorytm genetyczny	17	97,8	98,1	284,26
Algorytm mrówkowy	7	96,1	96,8	884,89

Współpraca z firmami IT

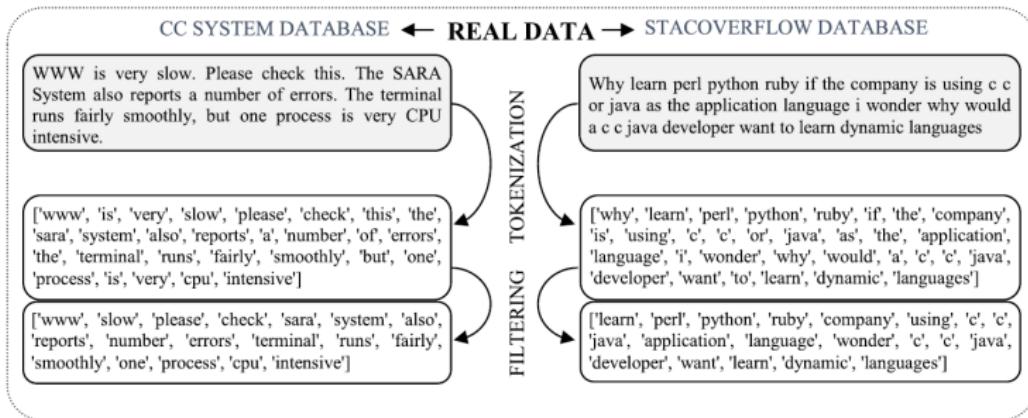


Współpraca z firmami IT



EMOTICA AI - Inteligentny
System Contact Center

Emotica - tokenizacja danych tekstowych



Emotica - wektoryzacja danych tekstowych

Dictionary																																													
STEP 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
Building the vector																																													
	www	is	very	slow	please	check	this	the	SARA	system	also	reports	a	number	of	efforts	terminal	runs	fairly	smoothly	but	one	processes	very	CPU	intensive	error	unfortunately	problem	with	report	no	returned	again	showed	different	numbers	calls	last	week	now				
<i>WWW is very slow. Please check this. The SARA System also reports a number of errors. The terminal runs fairly smoothly, but one process is very CPU intensive</i>																																													
STEP 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>System error. Unfortunately, the problem with report no. 2 returned again. The report showed different numbers of calls last week - different now</i>																																													
STEP 3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Emotica - klasyfikacja danych tekstowych

Method	CC System		Stackoverflow	
	Test accuracy [%]	Test emotica [%]	Test accuracy [%]	Test emotica [%]
DT	85.11	52.40	92.78	77.05
SVM	92.91	75.36	90.47	54.85
RF+LP	90.03	71.75	94.62	72.45
FastText	90.61	68.52	94.72	81.55
BERT	93.58	78.54	96.34	86.80
Proposed approach	93.59	79.19	95.88	83.15

Bibliografia

- M. Furmankiewicz, P. Ziuziański: Systemy ekspertowe w e-zdrowiu: studium przypadku diagnostyki grypy. Zeszyty Naukowe WWSI, No 11, Vol. 8, 2014, s. 55-68
- http://otworzksiazke.pl/images/ksiazki/odkrywanie_wlasciwosci_sieci_neuronowych/odkrywanie_wlasciwosci_sieci_neuronowych.pdf
- E. I. Papageorgiou, K. Poczęta: A two-stage model for time series prediction based on fuzzy cognitive maps and neural networks. Neurocomputing 232, pp. 113–121, 2017.
- E. I. Papageorgiou, K. Poczęta, C. Laspidou, Hybrid Model for Water Demand Prediction based on Fuzzy Cognitive Maps and Artificial Neural Networks. 2016 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ), Vancouver, Canada, pp.1523-1530, 2016.
- K. Poczeta, M. Plaza, T. Michno, M. Krechowicz, M. Zawadzki, A multi-label text message classification method designed for applications in call/contact centre systems, Applied Soft Computing 145, 2023.

Bibliografia

- <https://www.gazetaprawa.pl/wiadomosci/artykuly/1494354,to-czego-szukamy-w-sieci-pomaga-znalezc-ogniska-covid-19.html> [20.03.2024]
- <https://prateekvjoshi.com/2013/06/06/what-is-k-means-clustering/> [20.03.2024]
- <https://www.sztucznainteligencja.org.pl/kurs/sztuczna-inteligencja-dla-początkujących/sztuczne-sieci-neuronowe/> [20.03.2024]
- <https://www.youtube.com/watch?v=UUW1AO3kk6U> [29.09.2024]
- <https://code.visualstudio.com/docs/copilot/overview> [29.09.2024]
- <https://keras.io/api/optimizers/> [29.09.2024]
- https://www.canva.com/pl_pl/funkcje/generator-obrazow-ai/ [29.09.2024]
- <https://www.youtube.com/watch?v=UUW1AO3kk6U> [29.09.2024]

Dziękuję za uwagę!