



Úvod k cvičeniam z predmetu **Strojové učenie a neurónové siete**

24. september 2020

I-SUNS cv. 1

Základné informácie

- Kontakty:
 - Zuzana Bukovčíková - zuzana.bukovcikova@stuba.sk (C509)
 - Dominik Sopiak - dominik.sopiak@stuba.sk (C509)
 - Vanesa Andicsová - vanesa.andicsova@stuba.sk (C511)
 - **<https://discord.gg/9s6tcRb>**
- Bodovanie:
 - Z cvičení **max. 45 bodov** - 40 bodov za zadania, 5 bodov za aktivitu
 - 5 x zadanie po 8 bodov - za správne vypracovanie s dodržaním termínu
 - Pri každom zadaní:
 - 1 bod za aktivitu za skoré odovzdanie (podľa týždňa)
 - 1 - 4 body za aktivitu z nepovinných úloh
 - 1-2 body za aktivitu za výnimočne dobré vypracovanie zadania
 - Každý začatý týždeň omeškania sa penalizuje **stratou 2 bodov**



Základné informácie

- Podmienky získania zápočtu:
 1. Aktívna účasť na cvičeniach (max. 2 ospravedlnené neúčasti)
 2. Odovzdanie všetkých zadaní
 - Odovzdanie kódu a dokumentácie do AIS + dostupnosť na konzultovanie
 3. Individuálne vypracovanie zadaní
 - Pri online zdrojoch je treba do komentára alebo dokumentácie uviesť min. adresu zdroja.
 4. Získanie minimálne 20 bodov počas semestra.



Obsah cvičení - harmonogram

#	Obsah	Deadline
1. týždeň	Úvod do semestra	
2. týždeň	Zadanie 1 - spracovanie a analýza dát, umelé neurónové siete	
3. týždeň	Konzultácie zadania 1	
4. týždeň	Zadanie 2 - umelé neurónové siete, spätná propagácia	Zadanie 1
5. týždeň	Konzultácie zadania 2	
6. týždeň	Zadanie 3 - iné druhy klasifikátorov a regresorov	Zadanie 2
7. týždeň	Konzultácie zadania 3	
8. týždeň	Zadanie 4 - učenie bez učiteľa, zhľukovanie	Zadanie 3
9. týždeň	Konzultácie zadania 4	
10. týždeň	Zadanie 5 - konvolučné neurónové siete	Zadanie 4
11. týždeň	Konzultácie zadania 5	
12. týždeň	Záver semestra	Zadanie 5



Obsah cvičení

- Spracovanie a analýza dát z reálneho života, načítavanie rozsiahlych textových a obrazových dát
- Skúmané metódy:
 - Umelé neurónové siete (ANN/MLP)
 - Konvolučné umelé neurónové siete (CNN)
 - Stroj s podpornými vektormi (SVM)
 - Zhlukovacie algoritmy (DBSCAN, k-means, SOM)
 - Binárne rozhodovacie stromy, RBF siete...
- Zadania programujete vo vami zvolenom programovacom jazyku a za pomoci vami zvolených knižníc a nástrojov
 - Odporúčame Python, C++, (Matlab/R) - inú voľbu je dobré konzultovať



Zadania - výber z knižníc

- Python:

- <https://anaconda.org/> alebo <https://docs.python.org/3/library/venv.html> (základný balík)
- <https://numpy.org/>, <https://pandas.pydata.org/> (spracovanie dát)
- <http://scikit-learn.org/stable/> (knižnica na machine learning)
- <https://scikit-image.org/stable/> (knižnica na computer vision)
- <https://pytorch.org/> (knižnica na machine learning a deep learning)
- <https://keras.io/> (knižnica na machine learning a deep learning)
- <http://opencv.org/> (knižnica na computer vision, machine learning)
- <https://www.tensorflow.org/> (knižnica na machine learning a deep learning)
- <https://matplotlib.org/>, <https://plotly.com/python/> (grafy, vizualizácie)

- C++

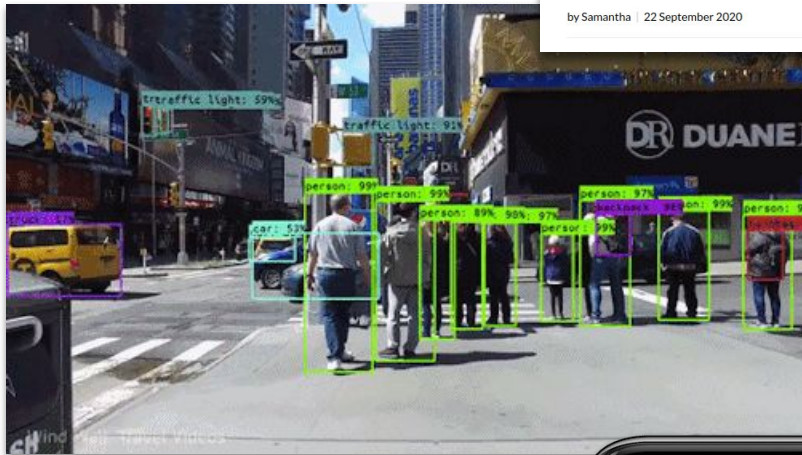
- <http://opencv.org/> (knižnica na computer vision, machine learning a deep learning)
- <http://dlib.net/> (knižnica na computer vision, machine learning a deep learning)
- <https://pytorch.org/cppdocs/> (PyTorch pre C++)
- <https://caffe.berkeleyvision.org/> (knižnica na deep learning)

- Matlab

- <http://www.stuba.sk/matlab/> (Official Matlab for STU BA)
- Computer Vision System Toolbox, Image Processing Toolbox, Neural Network Toolbox, Signal Processing Toolbox (Optional), Statistics and Machine Learning Toolbox
- <https://cmp.felk.cvut.cz/cmp/software/stprtool/> (toolbox pre Matlab)
- https://www.mathworks.com/help/deeplearning/index.html?s_tid=CRUX_lftnav



Strojové učenie



15 Exciting AI Games You Should Play Right Now

by Samantha | 22 September 2020



NEWS & POLITICS

AI, Machine Learning Playing Important Role in Fighting COVID-19

SHRUTI BANSAL — September 23, 2020



What are deepfakes? AI that deceives

Deepfakes extend the idea of video compositing with deep learning to make someone appear to say or do something they didn't really say or do



By Martin Heller

Contributing Editor, InfoWorld | SEP 15, 2020 3:00 AM PDT

Europe's First Artificial Intelligence Space Missions

With Europe's first AI Earth observation mission ϕ -sat-1 in space, ϕ -sat-2 is now underway.

BOOKS AND ARTS • 02 OCTOBER 2019

Raging robots, hapless humans: the AI dystopia

Stuart Russell's latest book examines how artificial intelligence could spin out of control. David Leslie critiques it.



Thursday, August 27, 2020 9:17 AM

Machine learning can help maggots solve crimes

Trained algorithms can identify maggots and read clues like time of death



Asher Jones
Entomology

Zdroje:

<https://towardsdatascience.com/object-detection-using-deep-learning-approaches-an-end-to-end-theoretical-perspective-4ca27eee8a9a>

<https://massivesci.com/notes/maggot-forensics-machine-learning/>

<https://interestingengineering.com/europes-first-artificial-intelligence-space-missions>

<https://robots.net/ai/exciting-ai-games-you-should-play-right-now/>

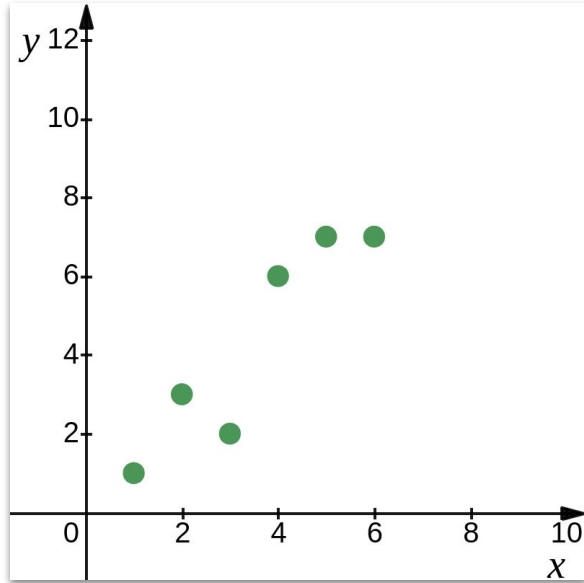
<https://www.legalreader.com/ai-machine-learning-playing-important-role-in-fighting-covid-19/>

<https://www.nature.com/articles/d41586-019-02939-0>

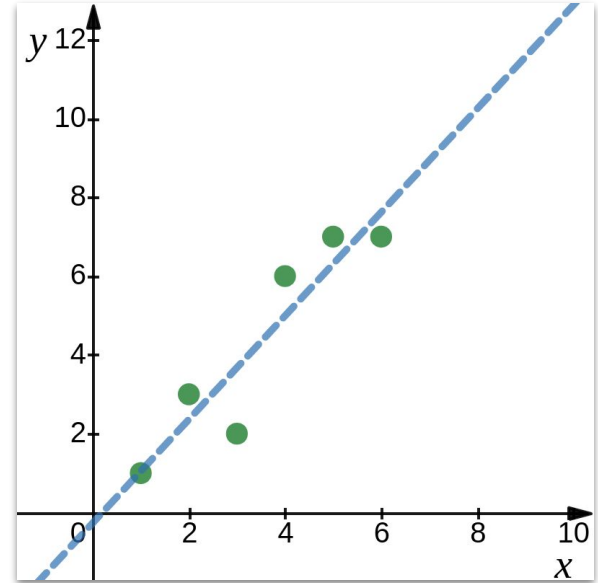
<https://www.infoworld.com/article/3574949/what-are-deepfakes-ai-that-deceives.html>

Strojové učenie


x	y
1	1
2	3
3	2
4	6
5	7
6	7





$$y = 1.31429 \cdot x - 0.266667$$

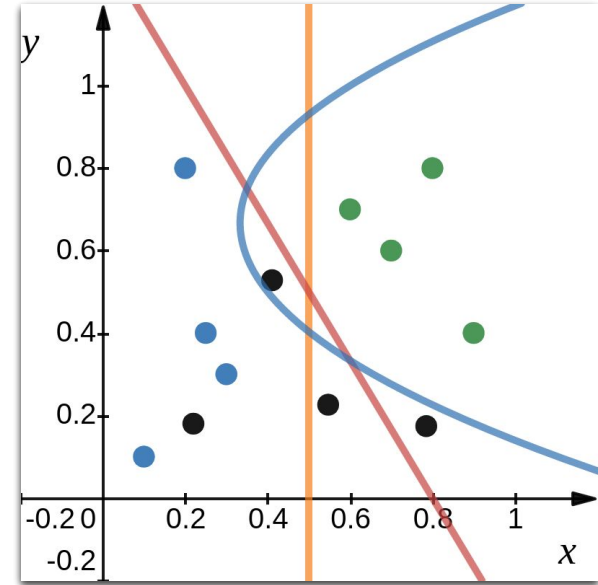
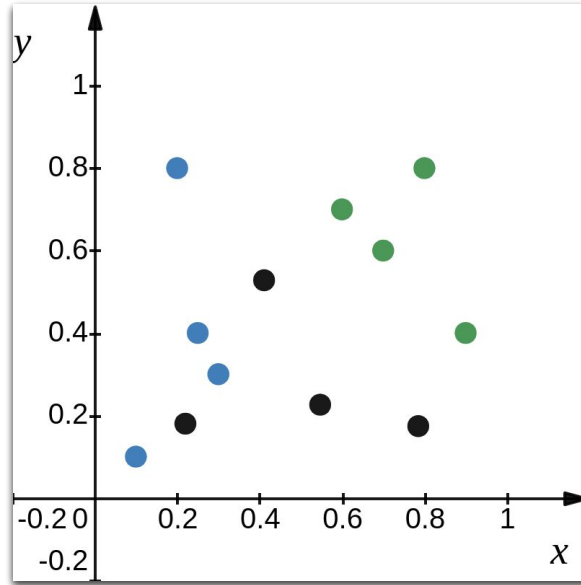


Strojové učenie

x_1	 y_1
0.8	0.8
0.9	0.4
0.7	0.6
0.6	0.7

x_2	 y_2
0.2	0.8
0.3	0.3
0.1	0.1
0.25	0.4

x_3	 y_3
0.547	0.226
0.411	0.528
0.22	0.18
0.785	0.174



$$0 = x + 0 \cdot y - 0.5$$



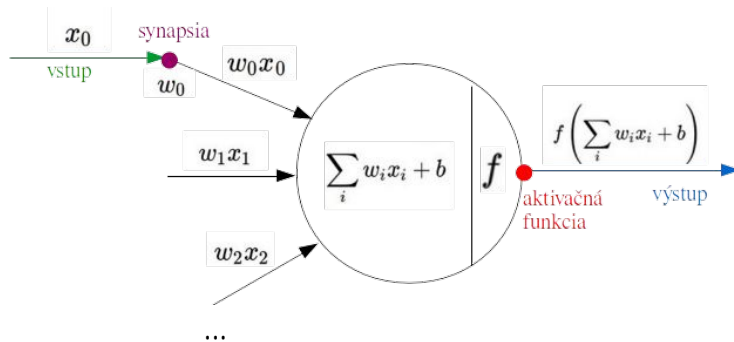
$$0 = x + 0.6y - 0.8$$



$$0 = x - 2.4 \cdot y^2 + 3.2 \cdot y - 1.4$$

Strojové učenie

Napr. umelý neurón:



$$y = 1.31429 \cdot x - 0.266667$$



$$0 = x + 0.6y - 0.8$$

- Typom a nastavením ML modelu vyberiem rovnicu (algoritmus)
- Parametre rovnice sa stroj "naučí"



Strojové učenie

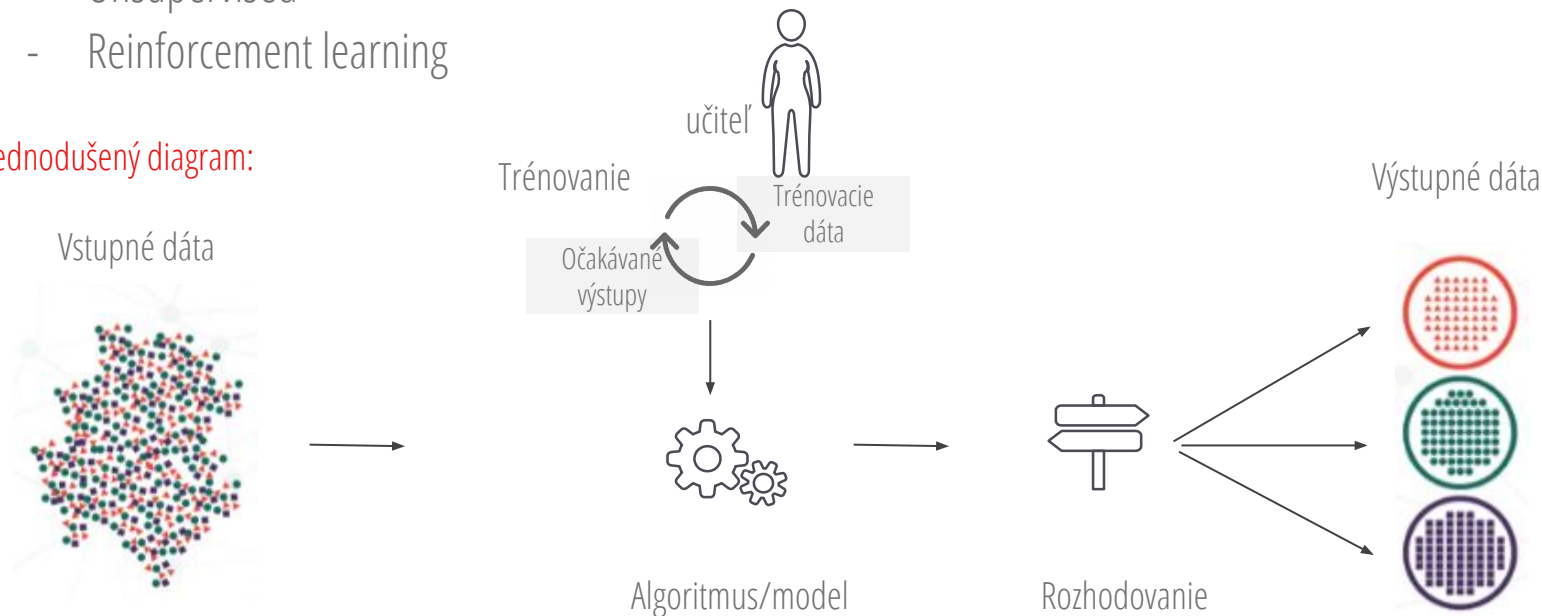
- Supervised
- Unsupervised
- Reinforcement learning



Strojové učenie

- **Supervised**
- Unsupervised
- Reinforcement learning

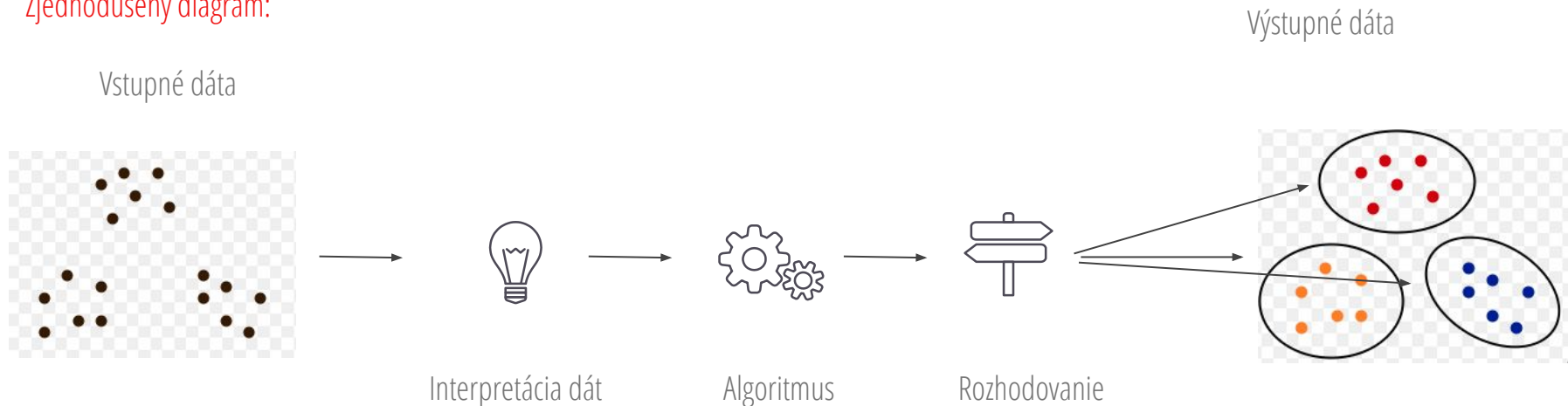
Zjednodušený diagram:



Strojové učenie

- Supervised
- **Unsupervised**
- Reinforcement learning

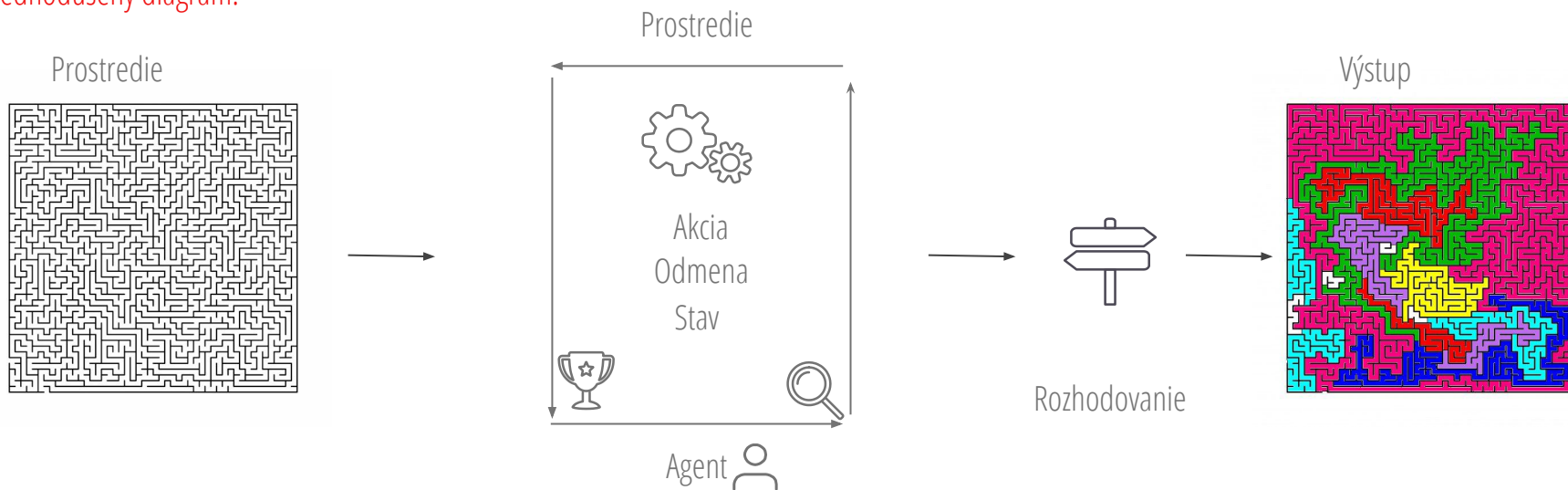
Zjednodušený diagram:



Strojové učenie

- Supervised
- Unsupervised
- **Reinforcement learning**

Zjednodušený diagram:



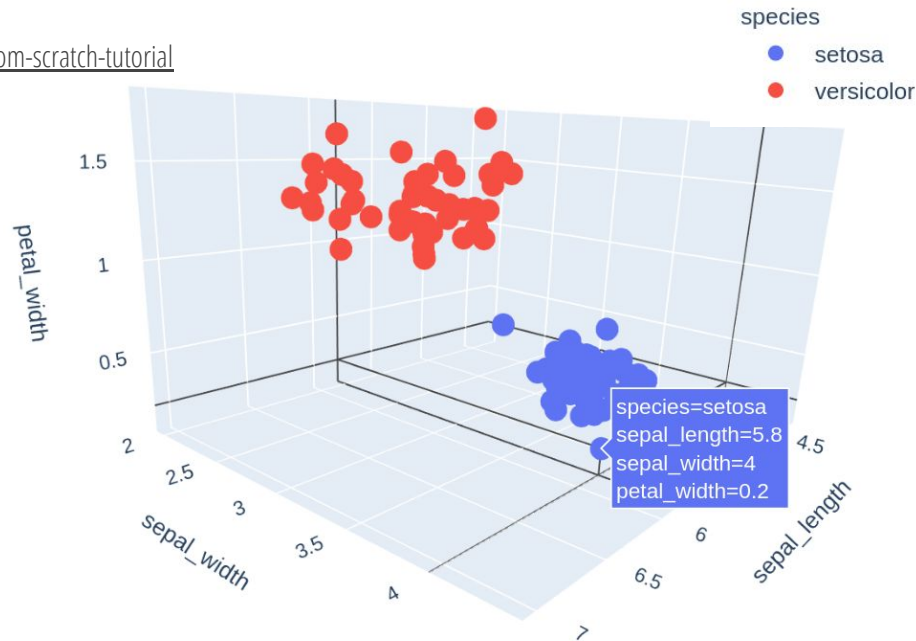
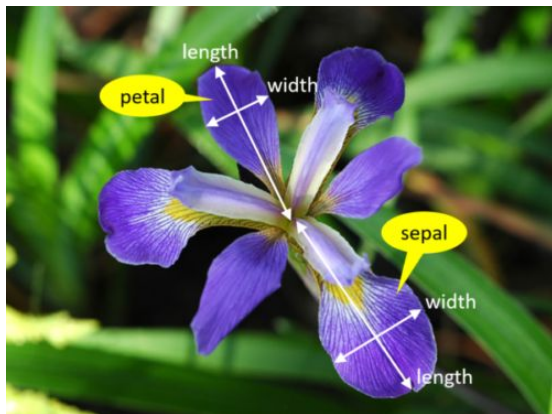
Strojové učenie

- Klasifikácia
 - Delenie do tried
 - Regresia
 - Predikcia číselného výstupu
 - Zhlukovanie
 - Vytváranie tried podľa spoločných charakteristík
 - Transformácia dát
 - Snaha o zobrazenie v inom (menejrozmernom) priestore
 - Problémy so štruktúrovaným výstupom
 - Predikcia viacrozmerného výstupu
 - Ranking
 - Ohodnocovanie/zoradovanie vstupov
 - Asociačné pravidlá
 - Hľadanie vzťahov medzi premennými v rozsiahlych štruktúrach
- Supervised
 - Unsupervised
 - Reinforcement learning



Ukážka

- Inšpirované zdrojom: <https://www.kaggle.com/saumandas/neural-networks-from-scratch-tutorial>
- Dáta: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/iris>
- Knižnice: numpy, pandas, plotly



$$y = \frac{1}{1 + e^{\sum_{i=0}^2 w_i x_i}}$$





Priestor na otázky