

Strojové učenie

Sylabus a odporúčaná literatúra

Forma: Prednáška, cvičenie -- 2/2 hod.

Školský rok: 2025/2026, LS

Výučbu zabezpečujú: Ústav informatiky, Doc. RNDr. G. Andrejková, CSc., RNDr. Ľ. Antoni, PhD., RNDr. Z. Szoplák

Obsah predmetu:

1. Úvod do problematiky strojového učenia. Koncepty, hypotézy, učiace algoritmy. Tréning a učenie. Booleovské formuly a ich reprezentácia. Učiaci algoritmus pre monočleny (konjunkcie).
2. Učiaci algoritmus pre a disjunkcie monočlenov. Učenie konštrukciou a očíslovaním. Reprezentácia hypotézového priestoru.
3. Klasifikácia. Všeobecný problém. Klasifikácia pomocou rozhodovacích stromov. Informačný zisk.
4. Lineárne modelovanie použitím metódy najmenších štvorcov odchýlok. Vzťahy medzi množinami atribútov a predikovanými premennými. Regresia.
5. Lineárne modelovanie (LM), zovšeobecnenie, nelineárne odozvy z lineárneho modelu, validácia dát, LM pomocou teórie pravdepodobnosti a maximálnej dôveryhodnosti.
6. Pravdepodobnostné učenie (PAC učenie). Odhad počtu potrebných príkladov pre dosiahnutie určitej presnosti a dôveryhodnosti. Pravdepodobnostné učenie a konzistentné algoritmy.
- 7. Test č. 1 (35 bodov)**
8. VC (Vapnik - Cervonenkis) dimenzia jej vzťah k perceptrónom.
9. Konzistentné algoritmy a naučiteľnosť. Rozhodovacie zoznamy. Naučiteľnosť a VC-dimenzia.
10. Klastrovanie, algoritmy. K-means algoritmus, SVM algoritmus, zmiešané metódy.
11. Markovove reťazce. Skryté Markovove modely. Dôveryhodnosť, dekodovanie a učenie na skrytých Markovových modeloch.
12. Bayesovský prístup ku strojovému učeniu.
- 13. Test č. 2 (35 bodov)**

Odporúčaná literatúra:

1. M. Anthony, N. Biggs: Computational Learning Theory, Cambridge University Press, 1991, 1997.
2. J. Watt, R. Borhani, A.K. Katsagellos: Machine Learning Refined, Cambridge University Press, 2016.
3. S. Rogers, M. Girolami: A First Course in Machine Learning. Chapman & Hall/CRC, 2012, 2017.
4. J. Brownlee: Machine Learning Mastery with Python. 2019, Copyright 2019 Jason Brownlee.
5. S. Shalev-Shwartz, S. Ben-David: Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Cambridge Uni Press, 2014
6. L. Hu, Z. Zhang (Eds): EEG Signal Processing and Feature Extractions, Springer, 2019
7. Ch. C. Aggarwal: Artificial Intelligence, Springer, 2021
8. <https://ocw.mit.edu/courses/6-867-machine-learning-fall-2006/pages/projects/>

Projekt (za 15 bodov): V rámci projektu pôjde o analýzy robené vybraných dátach a riešenie problémov pomocou algoritmov strojového učenia. Zadanie projektu dáva cvičiaci. Cieľom projektov je získať skúsenosti s netriviálnym spracovaním dát a s aplikáciou študovaných algoritmov.

Na cvičeniach budeme pracovať dátami dostupnými na webe. Na cvičeniach budú **2 kontrolné programátorské testy** (5 bodové), spravidla nasledujúci týždeň po testoch na prednáške.

Úlohy z prednášky sú prípravou na testy, riešenie úloh je vo vlastnom záujme (nie je povinné). Za každú sadu úloh je možné získať 2 bonusové body (čiastočné riešenia sú ohodnotené adekvátnym ohodnotením), ak je riešenie písomne spracované a odoslané týždeň pred písomkou, ktorej sa to týka. V každom semestri je možné získať maximálne 10 bonusových bodov.

Skúška: Podmienkou je odovzdaný projekt (aspoň 10 bodov). Skúška je ústna, v hodnotení sa prihliada na výsledky testov počas semestra a bonusové body (súčet všetkých bodov). Na východiskovú pozíciu E je potrebných 55 bodov (testy + projekt + bonusy). Ústnymi odpoveďami je možné hodnotenie zlepšiť aj zhoršiť.

Konzultácie: Utorok 13:00-14:30, alebo podľa dohody

Dátumy testov: 24. marec, 12. máj