

Strojno učenje

O kolegiju

Tomislav Šmuc

Strojno učenje (61529)

T. Šmuc, T. Lipić

Elementi ocjenjivanja

1. sudjelovanje u nastavi: 10%,
2. projektni zadatak: 50%,
3. završni ispit: 40%.

Postoci se odnose na maksimalni broj bodova za određenu aktivnost.

Tablica ocjenjivanja

Min =(50% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi, 50% od ukupnog mogućeg broja bodova)

Prolazne ocjene:

50% - 60%	dovoljan (2),
61% - 73%	dobar (3),
74% - 86%	vrlo dobar (4),
87% - 100%	izvrstan (5)

Detaljnije informacije na stranici kolegija: <http://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/su/o-kolegiju/>

Strojno učenje (61529)

T. Šmuc, M. Piškorec

- umjesto kolokvija i zadaća radi se na projektnom zadatku
- projektni zadatak (grupe od dva ili tri studenta)
- **laboratorijske vježbe: uglavnom prate predavanja / Jupyter notebooks-python**
- konzultacije za projekte: demonstracija pomoćnih alata, savjeti...
- konzultacije za završni ispit
- dobivanje mogućih dodatnih bodova za polaganje *online* kolegija @Coursera

Sve informacije o predmetu u toku semestra mogu se naći na:

<http://web.math.hr/nastava/su/>

Detaljnije informacije na stranici kolegija: <http://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/su/o-kolegiju/>

Plan nastave kolegija

Tjedan	Bitni događaj	UTO 13-16 PR2	Predavanja	Vježbe	Predavači
6.ožu		7.3.	O kolegiju; Uvod u strojno učenje (ML); Teorija strojnog učenja		T. Šmuc
13.ožu		14.3	Evaluacija modela; Struktura metoda strojnog učenja		T. Šmuc
20.ožu	Prijava tima (25.03)	21.3	Nadzirano učenje - osnovni algoritmi - kNN, DT, NB	Programsko okruženje Osnove biblioteke i priprema podataka	T. Šmuc / M. Piškorec
27.ožu		28.3	Nadzirano učenje: Linearne metode	Nadzirano učenje I	T. Šmuc / M. Piškorec
3.tra		4.4	Nadzirano učenje - SVM; Ansambli	Nadzirano učenje II	T. Šmuc / M. Piškorec
10.tra		11.4	Duboke neuronske mreže I	Upoznavanje okoline za duboko učenje (DL)	M. Piškorec / T. Šmuc
17.tra		18.4	Metode odabira značajki i smanjenje dimenzionalnosti		T. Šmuc
24.tra		25.4.	Predaja projektnih prijedloga		
1.svi		2.5-4.5	Prezentacija projektnih prijedloga (TBD)		T. Šmuc / M. Piškorec
8.svi		9.5	Duboke neuronske mreže II		M. Piškorec
15.svi		16.5	Učenje bez nadzora / Učenje podrškom		T. Šmuc
22.svi		23.5	Praktični savjeti za DL i ML / Pozvano predavanje		TBD
29.svi		30.5	Praznik		
5.lip		6.6	Završne konzultacije za projektne zadatke		T.Šmuc/ M.Piškorec
12.lip		13.6	Vježbe za završni ispit		M. Piškorec
19.lip		23.6	Predaja izvornog koda i izvješća		
26.lip		27.6	Završni ispit		M.Piškorec/ T.Šmuc
3.srp		4.7.	Prezentacija projektnih zadataka / Ispitivanje Coursera (dodatni bodovi)		
10.srp		11.7.			
17.srp		18.7.			
Tjedni predavanja: prijava tima i priprema projektnih prijedloga					
Tjedni kolokvija: predaja projektnih prijedloga					
Tjedni predavanja: izrada projektnog zadatka i pripreme za završni ispit					
Tjedni završnih ispita: pisanje završnog ispita, predaja završnog izvješća i prezentacija projektnog zadatka					

1. Uvod
2. *Teorija učenja*
3. *Osnovni koncepti: diskriminativni/generativni modeli; evaluacija modela; B/V*
4. *Osnove metode nadziranog učenja; k-nn, stabla odlučivanja, N.Bayes*
5. *Linearne metode; Metoda potpornih vektora; Neuronske mreže*
6. *Ansambli*
7. *Metode odabira značajki*
8. *Učenje podrškom*
9. *Učenje bez nadzora*
- 10. Duboke neuronske mreže**

Materijali će biti dostupni na stranici kolegija: <http://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/su/materijali/>

Osnovna

- *Introduction to Statistical Learning (with applications in R)*; (James, Witten, Hastie, Tibshirani) (dostupno *online*)
- *Elements of Statistical Learning*; Hastie, Tibshirani, Friedman (dostupno *online*)
- *Machine Learning*; Tom Mitchell

Preporučljivo

- *Pattern Recognition*, (2nd ed) Duda, Hart & Stork
- *Neural Networks for Pattern Recognition*, C. Bishop
- *Introduction to Machine Learning*, E. Alpaydin

Kolegiji strojnog učenja

- Machine Learning @Coursera: Stanford; Washington
- CS229 Machine Learning @Stanford: 2009; aktualno
- 10-701/15-781 Machine Learning@CMU: 2011 (Mitchell); 2012; 2013 (Smola);
- 6.867 Machine Learning @MIT: 2006, 2012
- Learning from data @Caltech: online kolegij

Video predavanja

- VideoLectures.Net (PASCAL Bootcamp 2007, „tutorials” @ NIPS; ICML)
- Youtube: Machine Learning by mathematicalmonk channel

- **Dva bitna dokumenta**
 - Upute za provođenje projektnih zadataka
 - Popis mogućih tema za projektne zadatke
- **Cjeline projektnog zadataka**
 - 1) Izrada prijedloga projekta i njegova prezentacija
 - 2) Praktično ostvarenje projektnog zadatka
 - 3) Završna predaja i prezentacija projektnog zadatka
- **Smjernice za temu projektnog zadatka**
 - Mogući odabir vlastite teme ili iz popisa ponuđenih tema
 - “KD/DM Challenges”: @Kaggle, KDDCup natjecanja (1999-2023)
 - „Napredne” metode: Deep / Representation learning, Self-supervised, Active learning, ...
 - Posebni problemi, benchmarks i usporedbe, „Big Data” problemi, Scalable ML

Detaljnije informacije na stranici kolegija: <http://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/su/projektni-zadaci/>

- Neko od poznatih okruženja ML/DM u kojem su realizirani algoritmi strojnog učenja:
 - **Scikit (Python) / Vježbe bazirane na scikit-learn(Python)**
 - R
 - WEKA (Java), RapidMiner (Java)
- Pretpostavlja se da ćete se sami detaljnije upoznati s korištenjem alata za potrebe izvođenja projekta.
- Korištenje naprednih okruženja: JMLR Open Source Software, GraphLab, Apache UIMA&OpenNLP, Storm,
- Korištenje različitih frameworka za duboko učenje: **Pytorch, Tensorflow, PytorchGeometric....**
- **Asistent(i) će vam tu biti od pomoći (konzultacije)**

Detaljnije informacije na stranici kolegija: <http://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/su/projektni-zadaci/>