

Strojno učenje

O kolegiju

Tomislav Šmuc

Strojno učenje (61529)

T. Šmuc, M. Piškorec, 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, T. Lipić, 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	SRI 9-12 PR3	Predavanja	Vježbe
02.3. - 06.3.	Prijava tima (15.03)	4.3	O kolegiju; Uvod u strojno učenje (ML); Teorija strojnog učenja	
09.3. - 13.3.		11.3	Evaluacija modela; Struktura metoda strojnog učenja	Uspostava programskog okruženja
16.3. - 20.3.		18.3	Nadzirano učenje - osnovni algoritmi - kNN, DT, NB	Osnove biblioteke i priprema podataka
23.3. - 27.3.		25.3	Nadzirano učenje: Linearne metode	Nadzirano učenje I
30.3. - 03.4.		1.4	Nadzirano učenje - SVM; Ansambli	Nadzirano učenje II
06.4. - 10.4.		8.4	Duboke neuronske mreže i učenje reprezentacija	Upoznavanje okoline za duboko učenje (DL)
13.4. - 17.4.		15.4	Učenje podrškom (RL)	Praktični savjeti za DL i ML
20.4. - 24.4.	Predaja projektnih prijedloga (18.04)	22.4	Prezentacija projektnih prijedloga	
27.4. - 01.5.			Prezentacija projektnih prijedloga	
04.5. - 08.5.		6.5	Metode odabira značajki i smanjenje dimenzionalnosti	
11.5. - 15.5.		13.5	Učenje bez nadzora	
18.5. - 22.5.		20.5	Pozvano predavanje primjene ML u industriji	
25.5. - 29.5.		27.5	Vježbe i konzultacije za projektne zadatke	
01.6. - 05.6.		3.6	Završne konzultacije za projektne zadatke	
08.6. - 12.6.	Predaja izvornog koda i izvješća (15.06)	10.6	Vježbe za završni ispit	
15.6. - 19.6.		17.6	Završni ispit	
22.6. - 26.6.		24.6	Prezentacija projektnih zadataka	
29.6 - 03.7.			Ispitivanje Coursera (dodatni bodovi) / Ponovljeni završni ispit	
06.7 - 10.7.				
13.7 - 17.7.				

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

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

1. Uvod
2. *Teorija strojnog učenja*
3. *Diskriminativni/generativni modeli; evaluacija, pristranost i varijanca modela*
4. *Osnove metode nadziranog učenja; k-nn, stabla odlučivanja, N.Bayes*
5. *Linearne metode; Metoda potpornih vektora; neuronske mreže*
- 6. Duboke neuronske mreže**
7. *Ansambli*
8. *Metode odabira značajki*
9. *Učenje podrškom*
10. *Učenje bez nadzora*

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: Probabilistic Perspective***, K.P. Murphy (dostupno *online*)
- ***Machine Learning***; Tom Mitchell
-

Preporučljivo

- ***Introduction to Machine Learning***, E. Alpaydin
- ***Neural Networks for Pattern Recognition***, C.Bishop
- ***Deep Learning***, I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville (dostupno *online*)
- ***Pattern Recognition***, (2nd ed) Duda, Hart & Stork

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 (1999-2011)
 - „Napredne” metode: [Deep learning](#), [Factorization \(tensor/matrix\)](#), [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
- Moguće korištenje naprednih okruženja: [JMLR Open Source Software](#), [GraphLab](#), [Apache UIMA](#) & [OpenNLP](#), [Storm](#), [Giraph](#), [GPS](#), [Mahout](#),
- Asistenti će vam tu biti od pomoći (konzultacije)

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