

Skúšky

- Nezabudnite odovzdať projekt do 15.1.2018 alebo 2 dni pred ústnou skúškou (čokoľvek je skôr)
- Na skúšku povolený ťahák, 2 listy A4
+ theoretical computer science cheat sheet
- **Písomná časť:** príklady (podobné na domáce úlohy)
30% celkovej známky, potrebné získať minimálne polovicu bodov
riadne termíny: 5.1.2018 (piatok) 9:00-12:00
10.1.2018 (streda) 13:00-16:00
prihlásiť sa v AIS2 najneskôr 2 dni pred termínom
- **Ústna časť:** diskusia k písomnej časti, diskusia ku projektu
10% celkovej známky
očakáva sa schopnosť demonštrovať projekt
riadne termíny vypísané v AIS2
prihlásiť sa v AIS2 naneskôr 2 dni pred termínom
- Ostatné termíny priebežne podľa potreby
žiadne termíny v týždni 29.1.-2.2.

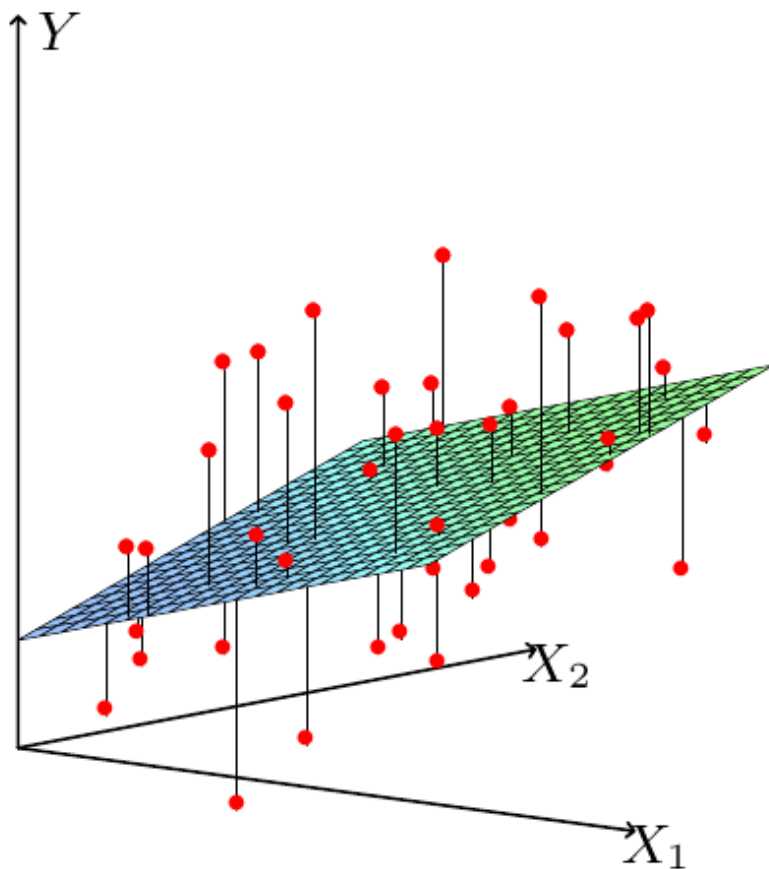


Tento rok
účast
120%!
anketa
[.fmph.uniba.sk](https://fmph.uniba.sk)

Strojové učenie

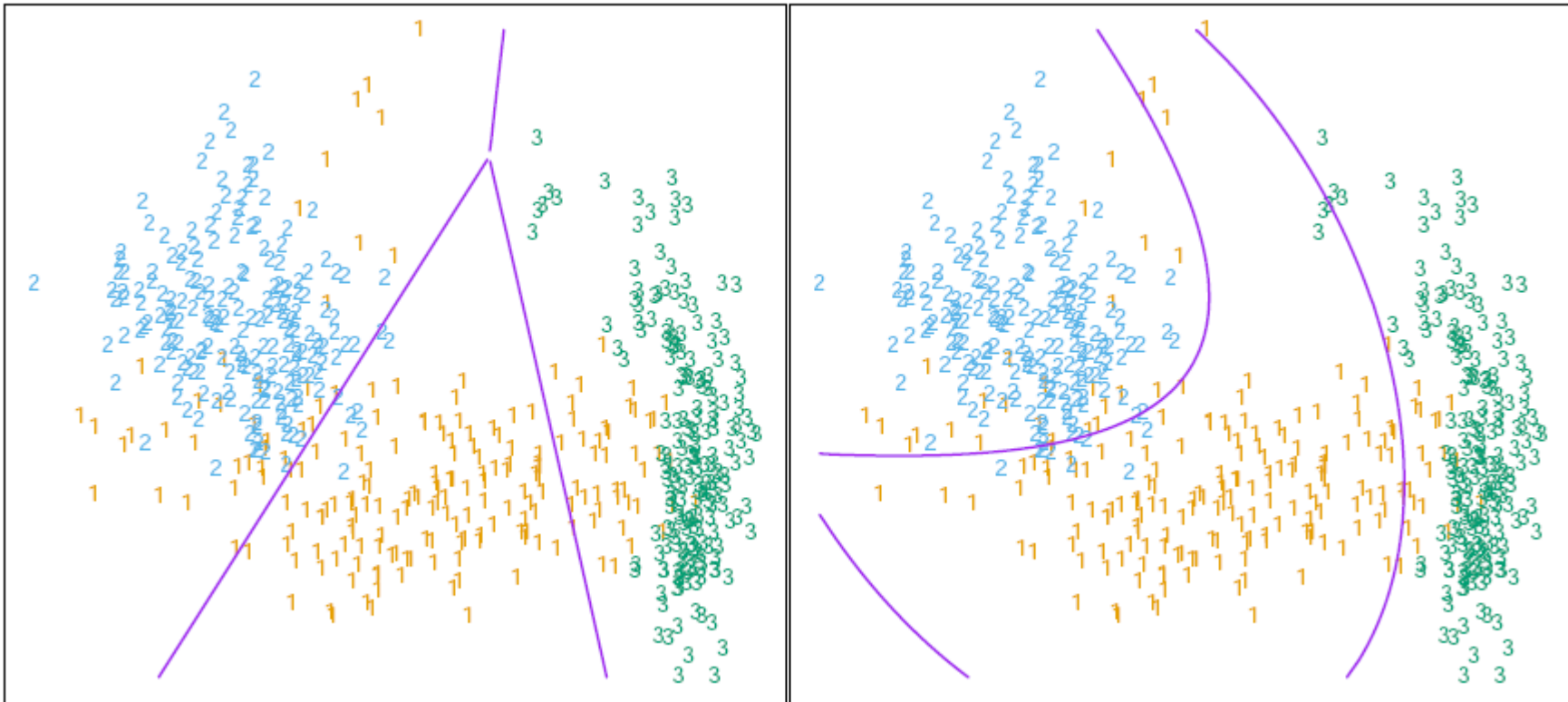
- **Strojové učenie s učiteľom**
 - regresia, klasifikácia
- **Strojové učenie bez učiteľa**
 - zhukovanie, analýza hlavných komponentov (PCA)
- **Teória strojového učenia**
 - výchylka a rozptyl, PAC učenie, VC dimenzia
- **On-line učenie**
- **Učenie posilňovaním (reinforcement learning)**

Regresia



- Lineárna regresia
- Normálne rovnice $O(n^3)$
- Bákové funkcie => generalizovaná lineárna regresia

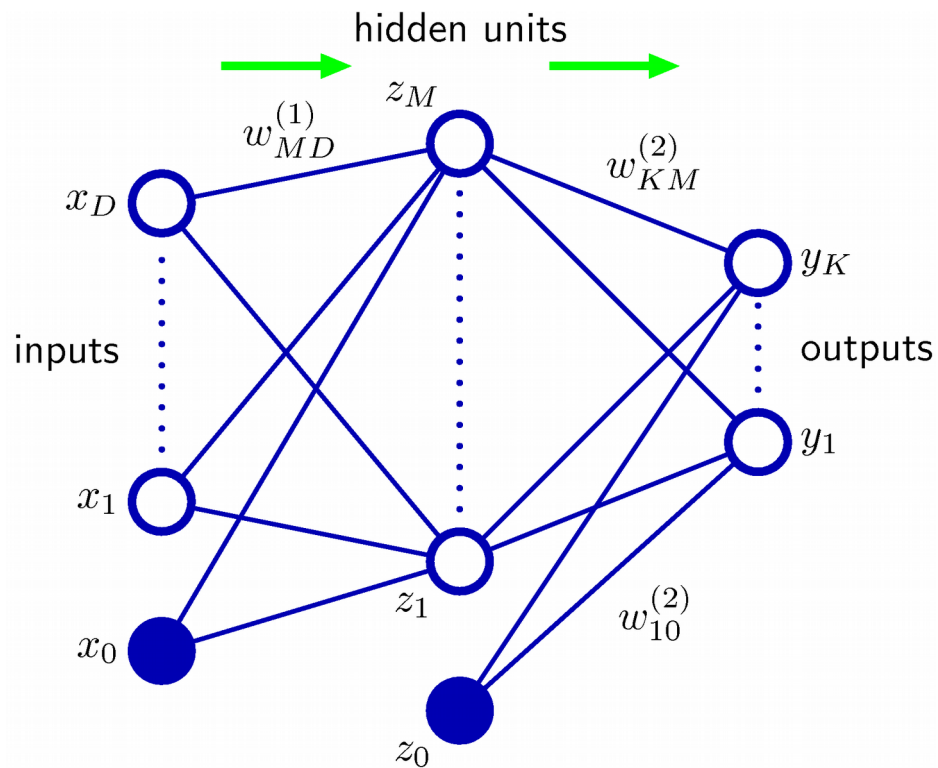
Klasifikácia



Lineárna klasifikácia

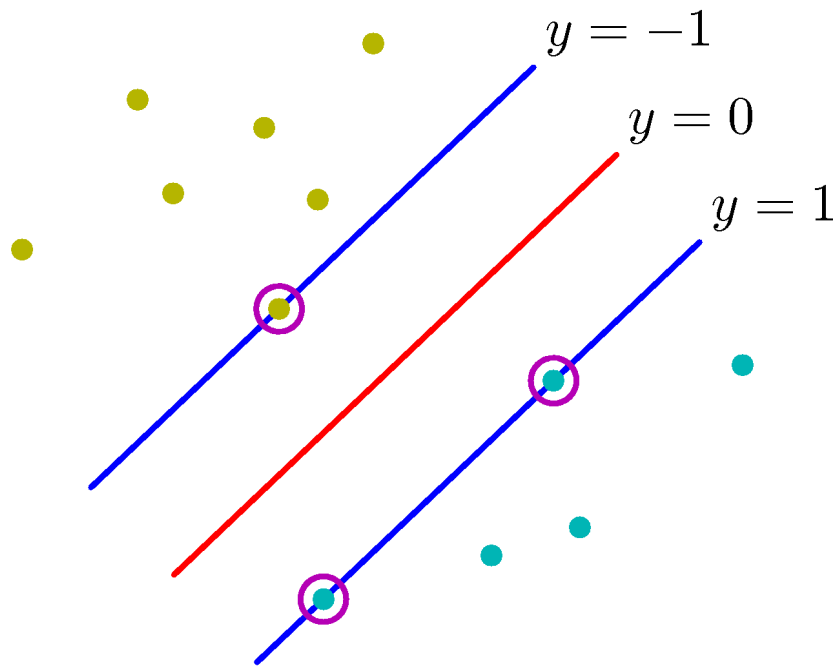
Expanzia pomocou básových funkcií

Neurónové siete



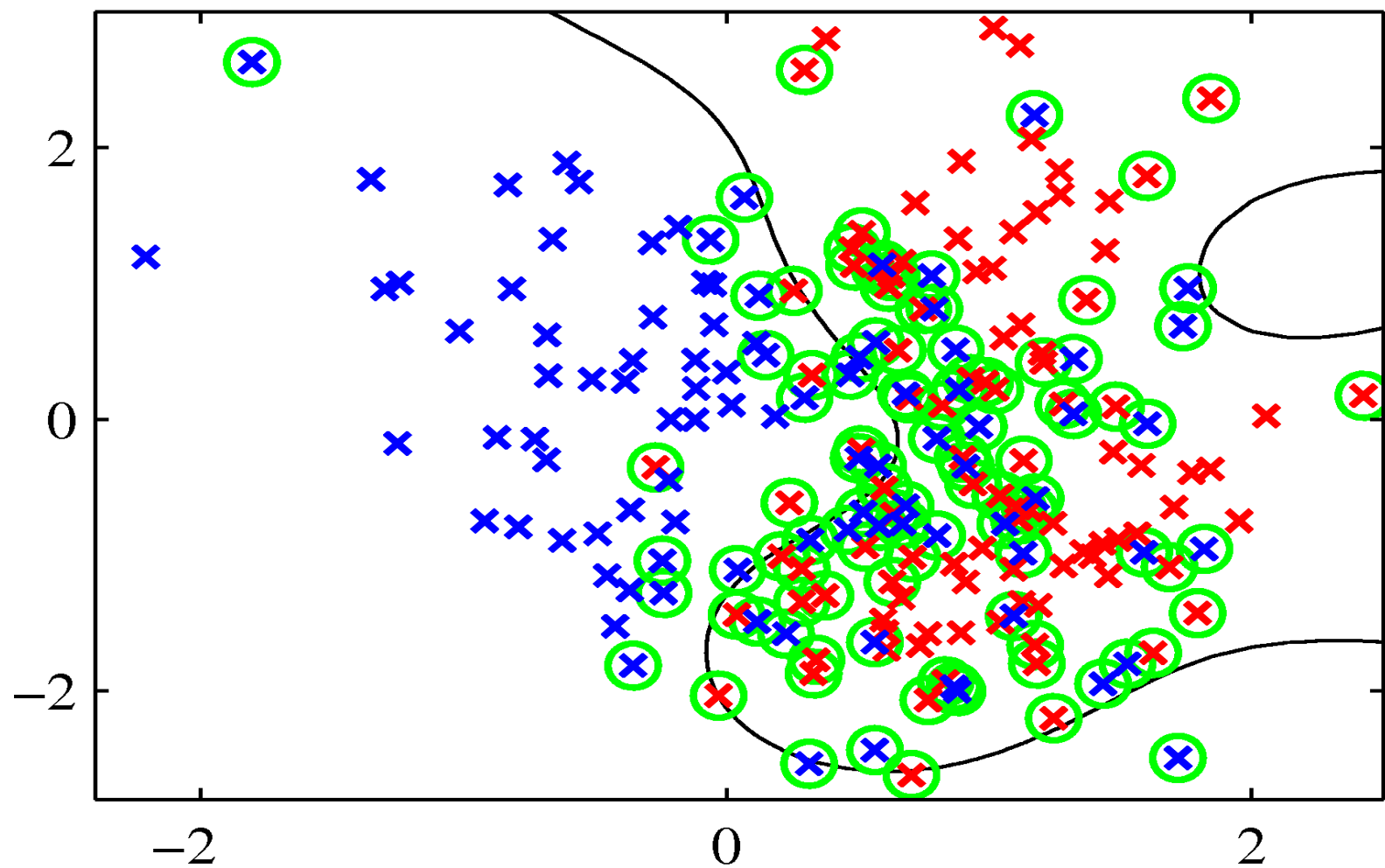
- V každom uzle lineárna kombinácia + nelineárna transformácia
- Gradientová metóda => algoritmus spätnej propagácie

Support Vector Machines

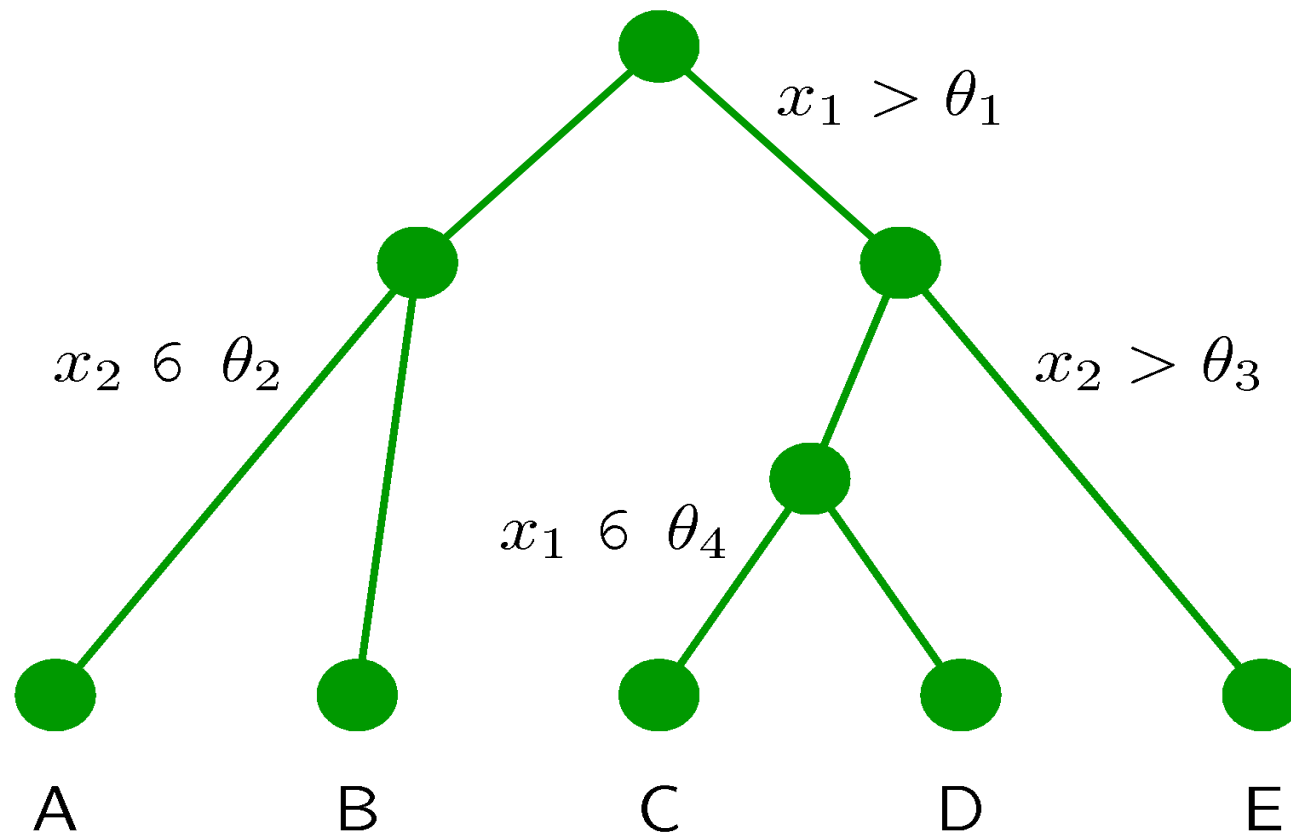


- Lineárny klasifikátor s najväčším odstupom
- Kvadratický program
- Kernelový trik: rozvoj do nekonečne veľkého priestoru $K(x,y)$ – intuitívne miera podobnosti

Support Vector Machines

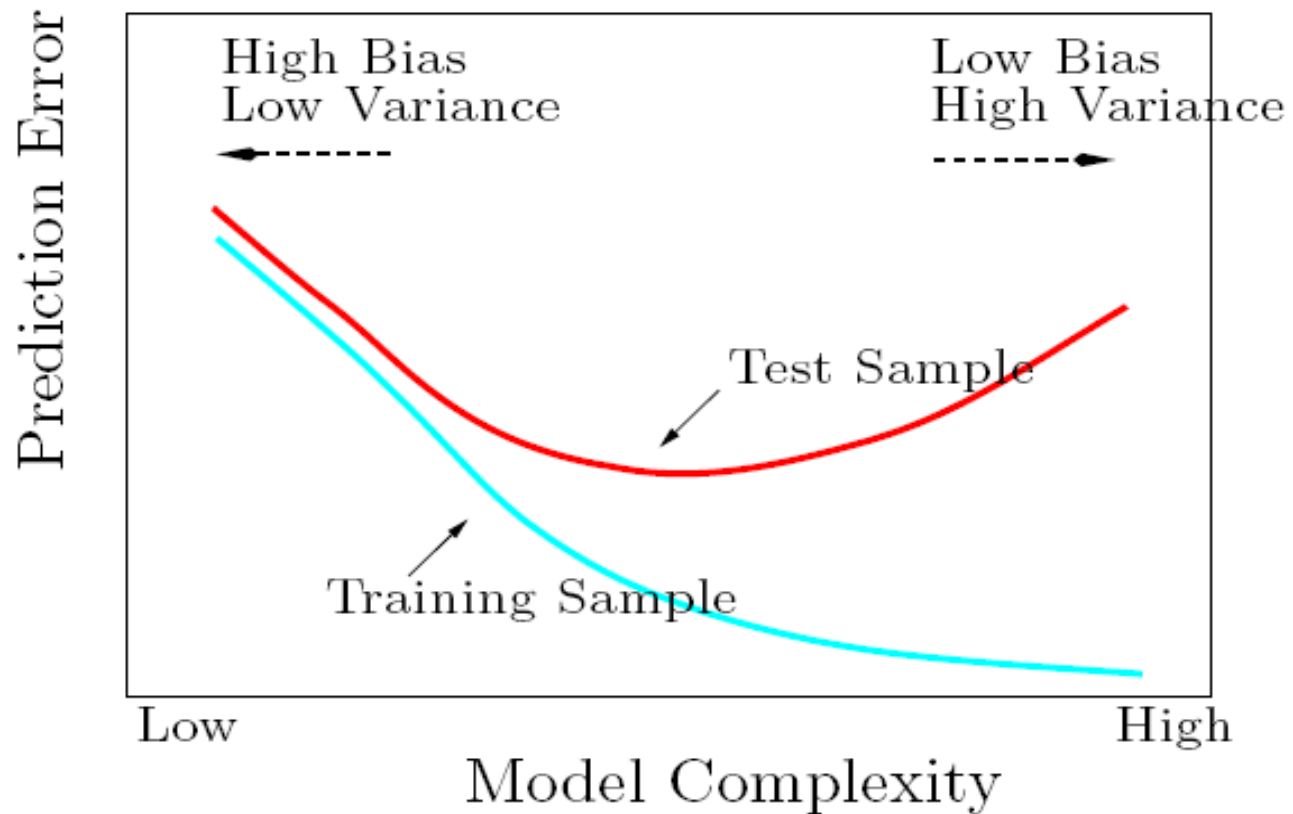


Diskrétné klasifikátory



+BAGGING AND BOOSTING

Výchylka vs. rozptyl



PAC učenie

(pravdepodobne približne správne)

- t : Koľko tréningových dát potrebujeme na natréningovanie klasifikátora?
- Pre dostatočne veľké t ,
trénovacia a testovacia chyba
sa s veľkou pravdepodobnosťou ($>1-\delta$)
odlišujú len málo ($<\epsilon$)
- Teória PAC učenia dáva odhady, aké veľké t stačí pre dané H , ϵ a δ

PAC učenie - odhady

- **Konečná množina hypotéz:**
 $t = O(\log |H|)$
- **Nekonečná množina hypotéz:**
 - Vapnik-Červonenkis (VC) dimenzia d
(t rastie lineárne s d)
Neurónové siete: $d = \Theta(W \log n)$
(W – počet váh, n – počet sigmoidov)
 - SVM: $t = O(1/r^2 \log^2 1/r)$
(r – veľkosť odstupu)

Matematické metódy

- Maticová algebra, riešenie sústav rovníc
- Vlastné vektory, vlastné čísla
- Parciálne derivácie, Lagrangeove multiplikátory
- Numerika: Gradientová metóda
- Optimalizácia: lineárne, kvadratické programovanie, teória duality
- Analytická geometria, vektorový počet
- Pravdepodobnosť
- Štatistika: stredné hodnoty, štandardná odchýlka

(Ne)súvisiace predmety

Leto 2018:

- 2-INF-188: Moderné techniky strojového učenia
- 2-AIN-132: Neurónové siete
- 2-AIN-235: Algoritmy umelej inteligencie v robotike
- (2019) 2-AIN-288: Rozpoznávanie reči
- (2019) 2-AIN-238: Grafové modely v strojovom učení

Zima 2018:

- 1-BIN-301: Metódy v bioinformatike
- 2-PMS-129: Stochastické optimalizačné metódy