

Jméno:

Místnost:

Souřadnice:

0007

líst

|

učo

body

Oblast strojově snímatelných informací. Své UČO vyplňte zleva dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789

Formulujte algoritmus gradientního sestupu (gradient descent) pro *logistickou regresi* (logistic regression). Pozor, vyžadujeme přesný matematický popis včetně formálního popisu tréninkové množiny, chybové funkce a celého algoritmu.

Příklad 1
6 bodů

Jméno:

Místnost:

Souřadnice:

0007

líst

2

učo

body

Oblast strojově snímatelných informací. Své UČO vyplňte zleva dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789

Uvažte dvě kategorie (categories) $\{\mathbf{1}, \mathbf{0}\}$ a dvě binární vlastnosti (features):

Příklad 2
8 bodů

$$X_1 : \Omega \rightarrow \{a, b\}, X_2 : \Omega \rightarrow \{k, \ell\}$$

Máte k dispozici následující pravděpodobnosti: $P(\mathbf{1}) = 0.6$ a dále

$$P(X_1 = a | \mathbf{1}) = 0.7$$

$$P(X_2 = k | \mathbf{1}) = 0.3$$

$$P(X_1 = a | \mathbf{0}) = x$$

$$P(X_2 = k | \mathbf{0}) = 0.6$$

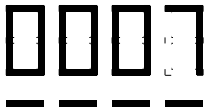
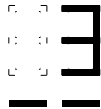
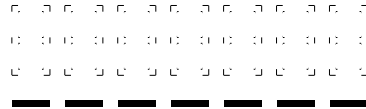
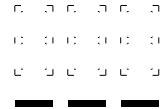
kde $x \in [0, 1]$ je reálný parametr. Nalezněte množinu všech hodnot parametru x takovou, že naivní Bayesovský klasifikátor (naive Bayes), založený na výše uvedených pravděpodobnostech, klasifikuje (b, ℓ) jako $\mathbf{1}$. Popište celý postup řešení, nestačí jen výsledek.

Pokud Vám připadá parametrizované zadání příliš obtížné, můžete vyřešit speciální případ pro $x = 0.2$ za maximálně 4 body.

Jméno: _____

Místnost: _____

Souřadnice: _____

*líst**učo**body*

Oblast strojově snímatelných informací. Svě UČO vyplňte zleva dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.



Demonstrujte jednu iteraci (batch) gradientního sestupu pro lineární regresi na tréninkové množině

$$D = \{((-1, 0), 0), ((0, 1), 1), ((0, 0), -1)\}$$

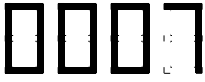
za předpokladu, že $\vec{w}^{(0)} = (0, 1, -1)$ a $\varepsilon = 1$.

Příklad 3
7 bodů

Jméno:

Místnost:

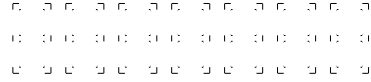
Souřadnice:



líst



učo



body



Oblast strojově snímatelných informací. Svě UČO vyplňte zleva
dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.



Dejte příklad vícevrstvé neuronové sítě (MLP) s jedním vstupem a jedním výstupem,
která počítá funkci $F : \mathbb{R} \rightarrow \{0, 1\}$ splňující následující (uvažujte každou podmínku
zvlášť):

- $F(x) = 1$ právě tehdy, když platí buď $1 \leq |x| < 2$ nebo $3 \leq x$
- $F(x) = 1$ právě tehdy, když platí buď $1 < |x| \leq 2$ nebo $3 < x$

Jako aktivační funkci každého neuronu použijte:

$$\sigma(\xi) = \begin{cases} 1 & \xi \geq 0 \\ 0 & \xi < 0 \end{cases}$$

Příklad 4
8 bodů

Jméno:

Místnost:

Souřadnice:

0007

list

5

učo

body

Oblast strojově snímatelných informací. Své UČO vyplňte zleva
dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789

Nalezněte maximum margin lineární klasifikátor (SVM) pro následující tréninkovou množinu:

Příklad 5
8 bodů

$$D = \{((1, 0, 0), -1), ((0, 1, 1), 1), ((0, 0, 1), 1)\}$$

Výsledek zadejte formou váhového vektoru $\vec{w} = (w_0, w_1, w_2, w_3)$ a zdůvodněte jej pomocí řešení kvadratického optimalizačního problému (quadratic optimization problem), v němž budou všechny vektory podpůrné (support vectors).

Za přesvědčivý geometrický argument bez kvadratického programu můžete dostat až dva body.

Jméno:

Místnost:

Souřadnice:

0007

líst

učo

body

Oblast strojově snímatelných informací. Své UČO vyplňte zleva
dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789

Jméno:

Místnost:

Souřadnice:

0007

list

učo

body

Oblast strojově snímatelných informací. Své UČO vyplňte zleva
dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789

Jméno:

Místnost:

Souřadnice:

0007

líst

učo

body

Oblast strojově snímatelných informací. Své UČO vyplňte zleva
dle přiloženého vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0123456789