

Uvod v računalniški vid in razpoznavanje vzorcev

2. kolokvij

240t

Natančno preberite besedila nalog in odgovorite na zastavljena vprašanja. V primeru nejasnosti se v privatnem klepetu v okolju MS Teams posvetujte s prof. Božidarjem Potočnikom. Vsakršno drugo sodelovanje ali komuniciranje (npr. med študenti ali v javnih klepetih v ekipi za vaje in predavanja ali kakršnikoli drugi načini komuniciranja) je v času preverjanja znanja strogo prepovedano in lahko pomeni sankcije ter da vam izpita ne ocenimo!

Dodatna navodila za reševanje nalog. Vrstice in stolpce štejemo z 0. Levi zgornji piksel je torej (0, 0). Prva številka v pikslu (4, 5) pomeni številko vrstice (4), druga pa številko stolpca (5). Smer x pomeni, da se pomikamo po stolpcu (tj. spreminjamo številko vrstice, številka stolpca ostane ista), smer y pa, da se pomikamo po vrstici (tj. spreminjamo številko stolpca, številka vrstice ostane ista). Rezultate zaokrožujemo glede na 0,5.

1. Imejmo sistem dveh kamer v umerjenih oz. kalibriranih razmerah. Translacijski vektor t in rotacijska matrika R sta podana spodaj. Določite enačbo epipolarne premice v sliki prve kamere, ki je prirejena pikslu (121, 109) v sliki druge kamere. Označite pravilno trditev!

$t =$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">37</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">22</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">22</td></tr> </table>	37	22	22	$R =$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">9</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td></tr> </table>	5	1	1	4	8	9	7	7	2
37	22	22													
5	1	1													
4	8	9													
7	7	2													

a) $v = -0.52u - 1.18$

d) $v = 0.33u - 0.19$

b) $v = 0.12u + 0.79$

e) Pravilnega odgovora ni mogoče podati

c) $v = -8.08u + 1.26$

f) $v = 0.12u - 1.26$

 - 2. Kalibrirajmo sistem dveh kamer z algoritmom osmih točk. Pikel na sliki leve kamere je (155, 493), ujemajoč se piksel na sliki desne kamere pa je (269, 560). Povprečje korespondenčnih točk na sliki leve kamere je (756, 572), na sliki desne kamere pa (679, 959). Skalirni faktor za normaliziranje povprečne razdalje je za levo sliko enak 0.93, za desno sliko pa 0.73. Kako izgleda pripadajoča vrstica za ta korespondenčni par v matriki, ki jo uporabimo v tem kalibracijskem postopku? Uporabite ustrezno normalizacijo. Označite pravilno trditev!

a) Pravilnega odgovora ni mogoče podati

b) 246410.0, 239799.0, -601.0, 32390.0, 31521.0, -79.0, -410.0, -399.0

c) 167287.7, 162799.5, -558.9, 21989.6, 21399.6, -73.5, -299.3, -291.3

d) 41695.0, 86800.0, 155.0, 132617.0, 276080.0, 493.0, 269.0, 560.0

e) 295297.2, 336639.9, -611.9, 54783.3, 62453.2, -113.5, -482.6, -550.2
 - 3. Sceno opazujemo s sistemom treh kamer. Za izbran piksel na sliki želimo opraviti 3D rekonstrukcijo oz. vzvratno projekcijo. Problema se lotimo s trikratnim ločenim obravnavanjem problema dveh kamer. Na tej osnovi smo dobili tri 3D rekonstrukcije oz. tri točke v prostoru, in sicer točko (457, 563, 188), (466, 588, 147) in (414, 507, 171). Izkazalo se je, da je bila prva navedena rekonstruirana točka 2x bolj natančna kot ostali dve. Kakšen je torej rezultat 3D rekonstrukcije tega sistema treh kamer, če končni položaj točke rekonstruiramo s postopkom, ki ima geometrijsko interpretacijo? Rezultat zaokrožite. Označite pravilno trditev!

a) (457, 563, 188)

d) (440, 548, 159)

b) (449, 555, 174)

e) (446, 553, 169)

c) (462, 576, 168)

f) Pravilnega odgovora ni mogoče podati

 - 4. Imejmo stereo sistem z dvema paralelnima kamerama. Velikost osnovnice je 12 cm, goriščna razdalja obeh kamer pa je 50 mm. Konica nosu košarkarja je na sliki leve kamere na lokaciji (395, 690), na sliki desne kamere pa na lokaciji (395, 715). Piksli so kvadratni, pri čemer je prostorska ločljivost enaka 1400 pikslov/m. Kolikšna je absolutna oddaljenost konice nosu košarkarja od osnovnice (v enoti meter)? Rezultat zaokrožite. Označite pravilno trditev!

a) 0.24

d) 336.00

b) 0.34

e) 33600.00

c) 17.14

f) 1.71



- | |
|----------|
| 1odg/20t |
|----------|

a) 4

b) Pravilnega odgovora ni mogoče po-
dati

c) 5

- | |
|----------|
| 1odg/20t |
|----------|

a) 0.202

b) 0.772

c) 0.621

d) 0.712

e) 0.224

f) 0.806

- 1odg/20t

a) Vzorca ni možno razvrstiti

b) Razred A

c) Razred B

- 1odg/20t

a) 0

b) 25

c) 50

d) 75

e) Nič od naštetega

f) 100

- | |
|----------|
| 1odg/20t |
|----------|

a) Problem ni rešljiv

b) [2.11, 0.54, 2.10]

c) $[-0.40, 0.40, 0.17]$

d) $[0.12, -0.91, 0.71]$

e) $[0.41, 1.63, -1.07]$

10. Imejmo trinevrnski dvoplastni zvezni perceptron. Razširjeni vektorji sinaptičnih uteži v trenutnem koraku učenja so za te nevrone: $w1=[0.3, 0.2, 1.0]$, $w2=[0.7, 0.7, 0.7]$ in $w3=[0.5, 0.5, 0.0]$. Prenosna funkcija za nevrona na 1. plasti je oblike $f(s) = s$, za nevron na 2. plasti pa je prenosna funkcija sigmoidna. S tem perceptronom želimo razvrščati vzorce v razred A in B. Učni množici sta podani spodaj (v vsaki vrstici je vzorec). Uporabimo označevanje z dvojnim pragom, pri čemer $a=0.7$ in $b=0.3$. Kolikšna je napaka E v trenutnem koraku učenja ($E = 0.5*(\dots)$)? Označite pravilni odgovor!
- $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$
 $B = \begin{bmatrix} -3 & -6 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$
- a) 0.128 b) 0.446 c) Nič od naštetega
 d) 0.000 e) 0.537 f) 0.396

11. Mreža SOM ima nevrone razporejene v 4×5 rešetko (vrstice in stolpce v rešetki štejemo z 0). S pomočjo ekvivalentnega algoritma želimo spremeniti sinaptične uteži nevrona na lokaciji (3,1). Trenutni vektor uteži za ta nevron je $w=[-0.6, -0.3, 0.5]$. Po vstavljanju vektorja $x=[0.4, 0.1, 0.9]$ je bil zmagovalni nevron na lokaciji (1,3). Epsilon je enak 1, sigma pa je konstanten in enak 2.18. Vse razdalje merimo s pomočjo evklidske razdalje. Kolikšen je vektor sinaptičnih uteži za nevron na lokaciji (3,1) po ažuriranju? Označite pravilni odgovor!
- a) [0.20, 0.30, 1.00] b) [-0.60, -0.30, 0.50] c) [-0.67, -0.66, 0.33]
 d) [-0.41, -0.23, 0.57] e) [-0.54, 0.12, -1.08] f) [-0.66, 0.28, 0.80]

12. Imejmo mrežo SOM, ki ima nevrone razporejene v 2×2 rešetko (vrstice in stolpce v rešetki štejemo z 0). Delovanje te mreže aproksimiramo z ekvivalentnim algoritmom. Vektorji sinaptičnih uteži za nevrone v mreži so: $w00=[0.9, 0.7, 1.0]$, $w01=[1.0, 0.5, 0.9]$, $w10=[-0.1, 0.5, -1.6]$ in $w11=[-1.2, 0.8, -0.4]$. Prenosna funkcija je za vse nevrone oblike $f(s) = 7s + 2$. V mrežo vstavimo vzorec $x=[-0.4, 0.4, -2.6]$. Kateri nevron je zmagovalni nevron za ta vhodni vzorec? Označite pravilni odgovor!
- a) (1, 0) b) (0, 0) c) (0, 1)
 d) Odgovora ni mogoče podati e) (1, 1)

