

Napredna obdelava slik  
1. pismi izpit

**Dodatna navodila za reševanje nalog.** Vrstice in stolpce štejemo z 0. Lev 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. spremenjamo številko vrstice, številka stolpca ostane ista), smer y pa, da se pomikamo po vrstici (tj. spremenjamo številko stolpca, številka vrstice ostane ista). Rezultate zaokrožujemo glede na 0,5.

1. Označite pravilne trditve o polariziranim zajemanju slik! [2odg/13t]
- a) pri linearni polarizaciji vektor električnega polja oscilira po premici
  - b) človekov vizualni sistem lahko enostavno vizualizira polarizacijo svetlobe
  - c) Stokesov vektor vsebuje tudi podatke o krožni polarizaciji svetlobe
  - d) s Stokesovimi parametri lahko določamo orientacijo električnega polja svetlobnega valovanja
  - e) polarizacija določa amplitudo elektromagnetskoga valovanja
  - f) na osnovi podatkov o polarizaciji ne moremo določati smeri razširjanja svetlobe
2. Označite pravilne trditve o interferogramu! [1odg/13t]
- a) razmak med resicama črne barve je velikosti polovice valovne dolžine
  - b) oblika interferenčnih resic ni odvisna od dolžine prepotovane poti žarka
  - c) interferogram z ravnnimi in paralelnimi resicami dobimo, če opravimo superpozicijo med žarkom s sferično valovno fronto
  - d) temna področja v interferogramu označujejo področja, kjer je prišlo do konstruktivne interference
  - e) razmak med naslednjima resicama črne in svetle barve je velikosti polovice valovne dolžine
  - f) pri interferenci žarka s sferično valovno fronto in žarka s fronto v ravnini, pri čemer med njima ni nagiba, dobimo interferogram z ravnnimi resicami
3. Označite pravilne trditve o postopku popolnega linearnega razmešanja! [1odg/13t]
- a) utež vsakega končnega člana je direktno proporcionalna energiji njegovega spektra koeficiente odbojnosti
  - b) vsota uteži vseh spektralnih končnih članov mora biti enaka spektru koeficiente odbojnosti
  - c) rezultat je slika vsebnosti za vsakega spektralnega končnega člana
  - d) utež vsakega spektralnega končnega člana je lahko le 0 ali pa 1
4. Označite pravilne trditve o interferometriji! [1odg/13t]
- a) laserska svetloba ni koherentna svetloba
  - b) če se štejemo dva enaka sinusa, ki sta v fazi, dobimo kot rezultat nič
  - c) bela svetloba je monokromatska svetloba
  - d) koherentna svetloba pomeni, da imamo svetloba z eno samo valovno dolžino
  - e) pri konstruktivni interferenci se frekvanca poveča  $2\times$
  - f) pri interferenci med sinusom in kosinusom, z enakima amplitudama in frekvencama, pri čemer ima kosinus fazo enako  $\frac{\pi}{2}$  pride do destruktivne interference (enačba sinusa:  $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ )
5. Označite pravilne trditve o slikovnih polarimetrih! [2odg]
- a) so naprave, ki izmerijo amplitudo elektromagnetnega valovanja za vsako točko v sliki
  - b) časovno sekvenčni slikovni polarimetri potrebujejo za izračun polarizacije v vsakem pikslu še postopka interpolacije in registracije
  - c) časovno sekvenčni slikovni polarimetri vsebujejo t.i. stekleno prizmo, ki razprši elektromagnetno valovanje
  - d) slikovni polarimetri na osnovi delitve fronte valovanja tipično vsebujejo polje elementov CCD
  - e) slikovni polarimetri na osnovi delitve fronte valovanja zajemajo za določen piksel v sliki le vnaprej predpisano polarizacijsko stanje
  - f) slikovni polarimetri na osnovi delitve amplitude spremenjajo konfiguracijo svojih instrumentov skozi čas
6. Naj bo spekter opazovanja piksla  $s_1 = [2, 5]$ , ciljni spekter pa  $s_2 = [4, 1]$ . Kolikšen je spektralni kot (v radianih)? [1odg]
- a) 1,44
  - b) 1,19
  - c) 0
  - d) 0,95
  - e) 0,25



1. d,e
2. e
3. c
4. f
5. d,e
6. d

Napredna obdelava slik

I. pisan izpit

Na 13

7. Označite pravilne trditve o postopkih za odstranjevanje pegastega šuma!

- a) za odstranjevanje pegastega šuma lahko uporabimo binarni perceptron, pri čemer vrednost utiči dolečimo v fazi učenja
- b) Kurnov filter predpostavlja zditven model šuma
- c) Frostov filter je nizko sito, ki spreminja velikost in obliko maske glede na okolico obravnavanega piksla

1odg/13e

- d) Šum se uporablja za ocenjevanje energije slike
- e) filter AFS ocenjuje vrednost L\*a v oknu velikost  $3 \times 3$  piksle
- f) neno ultrazvočno sliko dobimo s pomočjo simulatorja ali dejanskega snemanja znanega objekta v eksperimentalnem okolju

1odg/13e

8. Označite pravilne trditve o odstranjevanju šuma!

- a) današnji postopki odstranjevanja šuma več ne vnašajo artefaktov v sliko
- b) bel šum pomeni, da je varianca šuma enaka 1
- c) pri modeliranju multiplikativnega šuma tipično predpostavimo, da je šum Gaussov
- d) šum, neodvisen od slikovnih podatkov, je neodvisen od položaja piksla v sliki
- e) postopki, s katerimi odstranjujemo šum, odvisni od slikovnih podatkov, vnašajo v sliko artefakte

9. Označite pravilne trditve o algoritmih barvne vztrajnosti!

- a) algoritem GWA določi osvetlitev na osnovi predmeta z maksimalno barvno vrednostjo
- b) uspešnost barvne izravnave lahko zelo enostavno ocenimo tudi brez barvnega kalibratorja
- c) algoritem RSR predpostavlja enakomerno zastopanost različnih barv v sceni
- d) pri algoritmu LSAC izgubimo informacijo o intenzivnosti piksla

1odg/13e

- e) algoritem RSR predpostavlja, da je v sceni prisoten predmet bele barve, ki odbija vso svetlobo
- f) algoritem WPR odstrani geometrijski faktor s pomočjo barvnega normiranja

1odg/13t

10. Označite pravilne trditve o modelu za formiranje barvnih vrednosti piksla!

- a) vrednost barvnega kanala posameznega piksla je odvisna tudi od spektra svetlobe, s katero je osvetljena scena
- b) barva piksla ni odvisna od geometrijskega faktorja scene
- c) Lambertov kosinusni izrek pomeni, da se senzor odziva na izbrano valovno dolžino
- d) vrednost barvnega kanala posameznega piksla je odvisna izključno od spektralnega odziva senzorja

1odg/13t

Označite pravilne trditve o pegastem šumu!

- a) pojavlja se izključno pri slikanju z monokromatsko svetlobo
- b) tekstura pege ustreza obliku in karakteristikam spodaj ležečega tkiva
- c) je šum, neodvisen od slikovnih podatkov
- d) pegasti šum se v sliki pojavlja naključno

nejmo digitalno sliko,  $I$ , velikosti  $3 \times 3$ , ki je prikazana spodaj. S pomočjo nizkega sita, velikosti  $3 \times 3$ , odstranimo slike šum (elementi zunaj maske imajo sivino !). Rezultat zaokrožite. Določite mero SNR, po preprostejši muli, za tako filtrirano sliko. Označite pravilen rezultat!

1odg/

97	84	4
95	22	35
50	90	6

- ) 4,45
- b) 1,47
- c) 0,90
- d) 19,60 dB
- e) 1
- f) 2,72



- 7. c
- 8. e
- 9. c
- 10. a
- 11. d
- 12. f

12. Naloga:

$$\mu - povprecje\ okna = 483/9 = 53.666$$

$\sigma$  - standardni odklon okna( z konvolucijo preko ali samo staticno?) To pa ne vem, v python sn  
dal mislim da normalno naredis. Sprobaj pa javi

$$SNR = \mu/\sigma = 1.47 / 2.72 \Rightarrow \text{naj nekdo preveri}$$

Kak zgleda low pass filter

Povprecje okna vpises v obravnavan pixel

Kako si to poracunal? A si prvo low-pass filter preko?

Low pass zracunas potem pa std pa povprecje

Napredna obdelava slik

1. pisni izpit

13. Če začetni približek kače je malenkostno sprememnimo (npr. je za nekaj pikslov), lahko dobljmo popolnoma drugačen rezultat, kot z osnovno inicializacijo kače. Označite pravilne trditve!

a) trditve velja zgolj za močno šumne slike  
 b) navedeno velja za vsako sliko in vendar kače  
 c) odgovorov ni možno podati

14. Označite pravilne trditve o inkrementalnih strategijah in kompenzirjanju napak v Honghovi transformaciji (HT)<sup>f</sup>

a) če v akumulatorju poričemo lokalne maksimume, ki ne presegajo vnaprej predpisanega praga, s tem postopkom ne vplivamo bistveno na natančnost iskanja oblik  
 b) priporočljivo je, da, pred iskanjem lokalnih maksimumov, akumulator filtriramo z visokim sitom  
 c) če želimo detektirati zelo pomembne dele objekta, potem je smiseln, da akumulator inkrementiramo za 1  
 d) pri iskanju lokalnih maksimumov si lahko pomagamo s tehniko, ki "zadusi" celice v neposredni bližini lokalnega maksimuma  
 e) HT se ne obnese pri iskanju deloma zakritih objektov

15. Za kvadrat velikosti  $129 \times 129$  piklov tvorimo R-tabelo. Referenčno točko postavimo v središče kvadrata. Kakšne podatke bi vpisali v R-tabelo za zgornje desno oglišče kvadrata (koordinate [123, 389]), če je smer gradiента v tem oglišču  $35^\circ$ ? Kot diskretiziramo s korakom  $6^\circ$ . Označite pravilne trditve! Vsa številčenja začnemo z 0.

a) podatke bomo vpisali v 34. celico R-tabele  
 b) podatke bomo vpisali v 3. celico R-tabele  
 c) v celico bomo vpisali 187  
 d) podatke bomo vpisali v 35. celico R-tabele  
 e) podatke bomo vpisali v 5. celico R-tabele  
 f) v celico bomo vpisali 91

16. Označite pravilne trditve o ideji osnovnega postopka kače!

a) uporabnik nima mehanizma, s katerim bi vplival na obliko kače  
 b) kače spreminja svojo obliko na osnovi maksimizacije energijskega funkcionala  
 c) v osnovnem modelu je kače lahko tudi neskljenjena krivulja  
 d) robni piksi ne morejo vplivati na obliko kače v sliki  
 e) v vsakem vozlišču kače lahko definiramo gladkost odsaka  
 f) položaj kače predstavimo s pomočjo analitične funkcije

17. Označite pravilne trditve o postopku minimizacije energijskega funkcionala kače!

a) če velikost koraka  $\gamma$  nastavimo na veliko vrednost (npr.  $\gamma = 100$ ), pridevemo v nekaj korakih do zelo natančne rešitve  
 b) matrika A v Eulerjevi enačbi vnaša omejitve gladkosti za posamezne odsake kače  
 c) časovna zahtevnost postopka je direktno proporcionalna velikosti slike  
 d) postopek ne predpostavlja sklenjene krivulje oz. kače  
 e) v Eulerjevi enačbe je matrika A pentadiagonalna matrika, enake velikosti kot je slika

18. Za spodaj prikazano sliko, velikosti  $3 \times 3$  piksle, izračunajte energijski funkcional slikovnih sil, in sicer za piksel (1,1). Uteži so naslednje:  $w_{line} = 2$ ,  $w_{edge} = 1$ ,  $w_{term} = 0$ , parameter  $\sigma$  je 0.5. Označite pravilen rezultat, pri čemer uporabite za izračun odvodov razliko naprej!

97	84	4
95	22	35
50	90	6

a) -25  
 b) izračun ni možen  
 c) 44  
 d) -4749  
 e) 22  
 f) 0

Maribor,  
 3

13. b

14. d

15. e

16. e

17. b

18. d

Napredna zbirilna slik

1. plenje

Napredna

19. Označite pravilne trditve o internalni energiji kače!

- a) parameter  $\alpha$  kontrolira vpliv vnaprej pripravljenih kontur  
b) parameter  $\beta$  kontrolira pomembnost ročnih pikselov  
c) interna sila potisnejo kače proti slikovnim znacilkom  
d) s parametrom  $\beta$  kontroliramo gladkost kače na posameznih odsekih

20g/13t  
e)  $\alpha$  je parameter, ki enak 0, potem kače v sistem oglaševajočih mešanic vognil  
f) parameter  $\alpha$  kontrolira obnatanje kače kot membrane

20. Označite pravilne trditve o slikovnih silah kače!

- a) funkcional zaključkov temelji na slikovnem gradientu  
b) robni funkcional je proporcionalen slikovnemu gradientu  
c) linijski funkcional pritegne kače k robovom v sliki  
d) uteži vseh treh energijskih funkcionalov morajo biti enake

20g/13t  
e) v diskretnih slikah parcialnih odgovodov ne moremo izračunati in oceniti  
f) funkcional zaključkov pritegne kače k svetlim oz. temnim delom slike

21. Označite pravilne trditve o matematični formulaciji metode ICA!

- a) če neodvisne komponente nimajo ničelnega povprečja, potem metode ICA nikakor ne moremo uporabiti  
b) mešanice so prikrite spremenljivke, ki jih ni možno direktno opazovati  
c) v metodi ICA je mešalna matrika naprej poznana  
d) neodvisne komponente lahko direktno opazujemo oz. določimo po modelu  
e) neodvisne komponente so naključne spremenljivke, medtem ko mešanice niso naključne spremenljivke  
f) mešanice morajo biti naključne spremenljivke z ničelnim povprečjem

20g/13t

22. Označite pravilne trditve o predobdelavi v okviru metode ICA!

- a) pri postopku centriranja opazovane mešanice delimo s povprečjem  
b) postopek beljenja izvedemo z odštevanjem povprečne vrednosti od mešanic

20g/13t  
c) po opravljenem postopku centriranja opazovanih mešanic, neodvisne komponente nimajo ničelnega povprečja

- d) postopek beljenja je linearna transformacija, ki naredi opazovane spremenljivke nekorelirane in z varianco enako 1  
e) po postopku beljenja je kovariančna matrika opazovanih mešanic enaka 0

23. Označite pravilne trditve o implementaciji algoritma ICA!

- a) dekoreliranje matrike je neiterativni postopek  
b) dobljeni mešalni matriki moramo na koncu pristeti še povprečje

20g/11  
c) pri izračunu enega stolpca inverzne mešalne matrike ne potrebujemo podatkov o funkciji za izračun negentropije

- d) postopek za določitev enega stolpca inverzne mešalne matrike je neiterativni postopek  
e) na koncu algoritma moramo opazovano mešanico še obdelati s t.i. postopkom razbeljenja

f) po opravljenem izračunu moramo vsak stolpec inverzne mešalne matrike še normirati



- 19. d,f
- 20. b
- 21. f
- 22. d
- 23. ????? verjetno f?

Najprednji vrednosti slike

1. pisni izpit

**24.** Označite pravilne trditve o dekompoziciji slike s pomočjo 2D DWT!

a) na vsakem nivoju dobimo podrezalata (podslike) z notranjim produktom vhodne slike in ene valčne bazne slike.  
 b) ena izmed podslik (podrezalat) na posameznem nivoju vsebuje informacije o jakosti gradienta v sliki  
 c) na vsakem nivoju izvedemo se podvzorcevanje s faktorjem 2 v smeri  $x$  in  $y$   
 d) 2D DWT ne daje informacij o nizkih frekvencah v sliki  
 e) z vsakim nivojem se merilo poveča 2-krat  
 f) če je slika velika  $N \times N$  pikslov, se postopek dekompozicije zaključi v  $\lceil \log_2 N \rceil$  korakih

**25.** Za izbrano kvadratno sivinsko sliko poznamo ujeno 2D Fourierovo transformiranko. Iz slike tvorimo novo sliko tako, da izrečemo centralni del te slike, v velikosti četrteine slike, ki ga rotiramo za  $45^\circ$  v proti urini smeri, ter ga položimo nazaj v izrezan del. Kako je frekvenčni spekter takšne nove slike? Označite pravilno trditev!

a) 0  
 b) enak frekvenčnemu spektru originalne slike  
 c) enak frekvenčnemu spektru originalne slike, rotirane za  $135^\circ$   
 d) odgovora ni mogoče podati

**26.** Označite pravilne trditve o zlitiu slik z 2D DWT!

a) zlitije slik izvedemo tako, da izračunane matrike valčnih koeficientov za vsako sliko medsebojno matrično pomnožimo, zatem pa izvedemo rekonstrukcijo  
 b) slike, ki jih zlivamo, morajo imeti unimodalen histogram sivin  
 c) multispektralne slike ne morem zliti, saj v splošnem nimajo enakega povprečja sivin  
 d) slike, ki jih zlivamo, morajo imeti enako porazdelitev sivin  
 e) slike zlivamo na nivoju istoležnih valčnih koeficientov, izračunanih za vsako sliko  
 f) če imamo enako velike sivinske različnih scen, potem stopka zlita tehnično nikako moremo izvesti

**27.** Imejmo dve po vsebini različni, a enako veliki sivinski slike. Iz obih slike sestavimo novo sliko po naslednjem postopku: fazni spekter naj bo enak faznemu spektru prve slike, amplitudni spekter pa določimo tako, da na vsaki lokaciji naključno izberemo vrednost iz amplitudnega spektra prve, bodisi druge slike na izbrani lokaciji. Kateri sliki bo nova slika bolj podobna? Označite pravilno trditev!

a) odgovora ni mogoče podati  
 b) drugi  
 c) prvi

**28.** Denimo, da lahko rezultat 2D DFT nad sliko, velikosti  $3 \times 4$  piksle, zapišemo analitično kot  $I(k_1, k_2) = k_1 + k_2$ . Kakšna je vrednost Fourierovega koeficiente  $I(13, 22)$ ? Označite pravilno trditev!

a) 12  
 b) 3  
 c) 4  
 d) 1  
 e) 2  
 f) odgovora ni mogoče podati

**29.** Na spodaj prikazani sliki I izvedemo 2D DFT. Kolikšna je vrednost Fourierovega koeficiente  $k_1 = 0$  in  $k_2 = 0$ ? Označite pravilno trditev!  $I = \begin{bmatrix} 35 & 50 & 61 \\ 36 & 55 & 64 \\ 40 & 52 & 66 \end{bmatrix}$

a) premalo podatkov za izračun  
 b) 55  
 c) 35  
 d)  $459 \cdot e^{-i \cdot 2\pi}$   
 e) 0  
 f) 51

24. c,?

25. d

26. e

27. c

28. b

29. c



## Napredna obdelava slik

1odg/13t

30. Označite pravilne trditve o implementaciji in interpretaciji 2D DFT!

- a) za sliko velikosti  $N \times N$  vsebuje Fourierov koeficient na lokaciji  $(\frac{N}{3}, \frac{N}{3})$  enosmerno komponento v sliki
- b) 2D DFT opravi dekompozicijo slike na simese
- c) 2D DFT lahko implementiramo tako, da najprej vsako vrstico slike obdelamo z inverzno FFT, zatem pa še izvedemo inverzno FFT nad vsakim stolpcem
- d) če je slika velikosti  $N \times N$ , potem je frekvenčni vzorčevalni interval v smeri  $x$  oz.  $y$ ,  $N$ -krat manjši od vzorčevalne frekvenčne v smeri prostorske koordinate
- e) Fourierova transformacija realne slikovne funkcije je realna funkcija
- f) Če je slika velikosti  $N \times N$ , potem je časovna zahtevnost 2D DFT po osnovnem obrazcu  $O(N^3)$

1odg/13

31. Označite pravilne trditve o aplikacijah 2D DWT!

f) z linearnimi posagi v koeficiente 2D DWT izvajamo neke vrste filtriranje slik

g) skrite nezveznosti v sliki opazimo v koeficientih 2D DWT na nizkih nivojih

c) skrite nezveznosti v sliki opazimo v koeficientih 2D DWT, ki nosijo informacijo o nizkih frekvencah

d) če izberemo zgolj diagonalne koeficiente 2D DWT na 3. nivoju, potem rekonstrukcija ni izvedljiva

h) značilke regij je najbolj smiselnou luščiti na prvem nivoju dekompozicije

1odg/1

32. Spodaj prikazano sliko, velikosti  $4 \times 4$  piksle, obdelajmo s hitro 2D DWT. Uporabimo Haarov valček, ki ima nizko sito  $h_0 = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$  ter visoko sito  $h_1 = \begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$  (center maske je na lokaciji (0,0)). Kolikšna je vrednost elementa na lokaciji (1,0) v podsliki, ki vsebuje informacijo o nizkih frekvencah (t.i. koeficienti aproksimacije)?

$$\text{Označite pravilno trditev! } I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

a) 27

b) 11

c) 23

d) nič od naštetege

e) 7

f) izračun ni možen

Konvolucijski sloj CNN bi radi naučili prepoznavanja 10 nizko nivojskih značilnic. Na vhodu imamo RGB barvne slike, velikosti  $256 \times 256$  pikslov. Koliko parametrov oz. neznank se bo moral naučiti ta sloj, če bomo uporabili filtre z  $F=3$ ,  $S=5$  in  $P=1$ ? Označite pravilno trditev!

a) 270

b) 27050

c) 2705

d) 280

e) 2704

f) 27040

1odg

nejmo nevron z razširjenim vektorjem uteži  $\hat{w} = [2, 1, 2, 4]$ . Vhod je enak  $x = [6, -9, -1]$ . Kolikšen je izhod tega nevrona, če ima Leaky ReLU aktivacijsko funkcijo z  $a=0,02$ ? Označite pravilno trditev!

a) -0,28

b) -16

c) -0,32

d) 1

e) 0,02

54 -61 -9 -36

ačite pravilne trditve o izbiranju oz. ugleševanju hiperparametrov konvolucijske nevronske mreže (CNN)!

1odg

Kapacitete CNN ne moremo povečati s pomočjo dodajanja ničelne obrobe v konvolucijski plasti

Grobo-fini pristop ugleševanja pomeni, da hiperparametre določimo kot povprečje rezultatov iskanja po mreži n rezultatov naključnega iskanja

Večja L2 regularizacija (večji koeficient) zmanjša kapacitetu CNN

iskanje po mreži pomeni, da kombinacije hiperparametrov določimo naključno; napako zatem ocenimo na vali-

cijski množici in vrnemo nabor hiperparametrov pri katerih smo dobili to najmanjšo napako

povečamo stopnjo "dropout", potem je večja verjetnost nadprileganja

povečamo število skritih plasti oz. nevronov, lahko povzročimo podprileganje



- 30. b?
- 31. a?
- 32. Ne gre rešit :( -> baje b
- 33. d
- 34. a
- 35. C (večja L2 regularizacija)

*izpit*

*Soprednji obdelovalni slik*

*I. pisan izpit*

**26.** Označite pravilne trditve o učenju nevronskeih mrež (NN)!

a) V prehodu naprej izvajamo građivane stroškovne funkcije

b) Učenje NN je optimizirajoči proces

c) Pri globokih NN med učenjem ne jesemo optimizirali stroškovne funkcije v odvisnosti od uteži NN

d) Stroškovna funkcija na osnovi katerje kvadratne napake je danes prva izberla za optimizacijo na osnovi gradientov

e) Izračun stranka ni odvisen od trenutnih uteži NN

f) Egzistira izračunamki kot matematično upanje stroškovne funkcije

**13t**

Imejmo spodaj prikazano digitalno sliko, velikosti  $4 \times 4$  piksel. Kakšno vrednost ima v izhodni matriki element (3, 2) po zdrževalni plasti, če uporabimo  $F=2$ ,  $S=2$  in za združevanje maksimum v okolici piksla? Označite pravilne trditve!

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

a) 15  
b) 12  
c) 9  
d) 13  
e) 13  
f) 10

**Odgovora ni mogoče podati**

**10**

Označite pravilne trditve o konvolucijskih nevronskeih mrežah (CNN)!

a) Nevron v konvolucijski plasti CNN ima  $M \times N \times St\_kanalov + 1$  uteži, če je dimenzija slike  $M \times N \times St\_kanalov$

b) CNN vključuje idejo uporabe istega parametra (uteži) za različne lokacije v sliki

c) Ideja "deljenje parametrov" CNN pomeni, da za vsako sliko učimo svoj set parametrov

d) Klasične NN pri obdelovanju digitalnih slik hitro vodijo v podprilaganje

e) CNN so običajno plitke NN

f) Konvolucijska plast CNN je riantna na spremembo v slike

**Na vhodu konvolucijske plasti CNN imejmo digitalno sliko, velikosti  $120 \times 80 \times 3$ . Na izhodu te plasti želimo dobiti matriko, velikosti  $120 \times 80$ . Kakšen filter z ustreznimi nastavitevami lahko uporabimo? Označite pravilne trditve!**

a) Filter  $3 \times 3 \times 3$ ,  $S=1$ ,  $P=2$   
b) Filter  $5 \times 5 \times 3$ ,  $S=1$ ,  $P=2$   
c) Filter  $3 \times 3 \times 3$ ,  $S=1$ ,  $P=0$   
d) Filter  $5 \times 5 \times 3$ ,  $S=1$ ,  $P=0$   
e) Filter  $7 \times 7 \times 3$ ,  $S=1$   
f) Filter  $3 \times 3$ ,  $S=1$ ,  $P=0$

**7**

36. b

37. c

38. b

39. B je kul, c je kul, če je  $P = 3$