

Napredni algoritmi i strukture podataka – rujanski ispitni rok

6. rujna 2013.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 bodova** (prag 35), a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)! Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir, osim kada je u samom zadatku izričito navedeno drugačije.

1. (11) U polazno prazno B stablo 4. reda
 - a) (6) upišite redom: 9, 6, 11, 2, 5, 10, 13, 4, 3, 1, 12, 8 i 7
 - b) (5) uklonite (izbrišite) 5 pa 12.
2. (12) Potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža ima strukturu $3 \times 2 \times 2$, pri čemu je aktivacijska funkcija neurona u skrivenom sloju opći sigmoid, dok su izlazni neuroni linearni (*Adaline*). Mreža će raditi s binarnim brojevima i može se pretpostaviti da će na njezine ulaze binarne znamenke pristizati podjednako učestalošću.
 - a) (2) Skicirajte tu mrežu.
 - b) (6) Provedite prvi korak uvježbavanja te mreže (jednom osvježiti sve parametare) algoritmom koračnog uvježbavanja (*on-line learning*) ako se podatci za uvježbavanje uzimaju redom iz sljedeće tablice:

Ulaz 1	Ulaz 2	Ulaz 3	Izlaz 1	Izlaz 2
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
1	1	1	1	1

Početne vrijednosti svih parametara mreže postavite na nula, a zatrebaju li Vam još neke veličine, pridijelite im vrijednosti po vlastitom nahođenju, samo jasno navedite svoj izbor i kratko objasnite ulogu te veličine.

- c) (2) Objasnite nastavak postupka, tj. kako bi započeo sljedeći korak uvježbavanja mreže.
Naputak: dovoljna je i samo jedna dobro sročena rečenica. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost nesporazuma.
- d) (2) Koje bi bile početne vrijednosti parametara mreže kada bismo ih određivali po načelu preporučenom u okviru predmeta NASP?
Naputak: obrazložiti u par riječi. Dovoljne su i samo natuknice uz račun. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost nesporazuma.

3. (16) Ispunjavate (jedan) listić u sportskoj kladionici. Želja Vam je, naravno, ostvariti što veći dobitak, a okladu sklapate označavanjem rezultata koje predviđate. Dugo pratite sportska zbivanja i na temelju iskustva procijenili ste vjerojatnosti pojedinih rezultata. U tablici su navedeni mogući rezultati (prvi stupac), njihove vjerojatnosti po Vašoj procjeni (drugi stupac) i koeficijent povrata uloga. Koeficijent povrata uloga (još se naziva i koeficijent kladionice) je broj kojim se množi Vaš ulog ako pogodite rezultat, a taj umnožak je Vaš dobitak. Igrate li na više rezultata, njihovi se koeficijenti množe pa je dobitak jednak umnošku uloga i umnoška koeficijenta svih rezultata na koje ste se kladili. Na listiću se označava jedan ili više rezultata, a dobitak se ostvaruje samo ako pogodite sve rezultate na koje ste se kladili. Ako se makar i jedno Vaše predviđanje ne ostvari, gubite cijeli ulog. Očito, što više rezultata predvidite, potencijalni dobitak je veći, ali vjerojatnost pogotka svih rezultata opada. Odlučili ste da najmanja prihvatljiva procijenjena vjerojatnost dobitka (dakle, pogotka svih predviđenih rezultata) bude 3.125 % i sada trebate odrediti na koje ćete se rezultate kladiti, a da ukupni koeficijent povrata uloga bude najveći.

rezultat	procijenjena vjerojatnost [%]	koeficijent povrata
A	12.5	25
B	25	7
C	50	3
D	25	5.2
E	6.25	60
F	50	2

Naputak: rješavanje je osjetno lakše kada se iskoristi činjenica da su sve vjerojatnosti cjelobrojne negativne potencije broja 2. Na primjer, 3.125 % je vjerojatnost 0.03125 što je 2^{-5} . Također, treba imati na umu da je vjerojatnost zajedničke pojave nekoliko rezultata jednaka umnošku pojedinačnih vjerojatnosti. ☺

4. (11) Za mrežu na slici, problem maksimizacije toka iz čvora A u čvor F postavite (modelirajte) kao linearni problem. Završni zapis mora biti u kanonskom obliku.

