

Fakultet tehničkih nauka  
Studijski program:  
Datum:  
Broj indeksa:  
Ime i prezime:

II test iz predmeta  
**Osnovi Računarske Inteligencije**

**NAPOMENA:**

Ovo je samo primer testa, a ne kompletan spisak pitanja za drugi deo teorijskog ispita. Na drugi deo ispita kao pitanje može doći sve što je predavano od predavanja 10. „Neuronske Mreže Uvod“, pa do kraja kursa.  
Test traje 1 sat.

**I. NEURONSKE MREŽE UVOD (42 poena)**

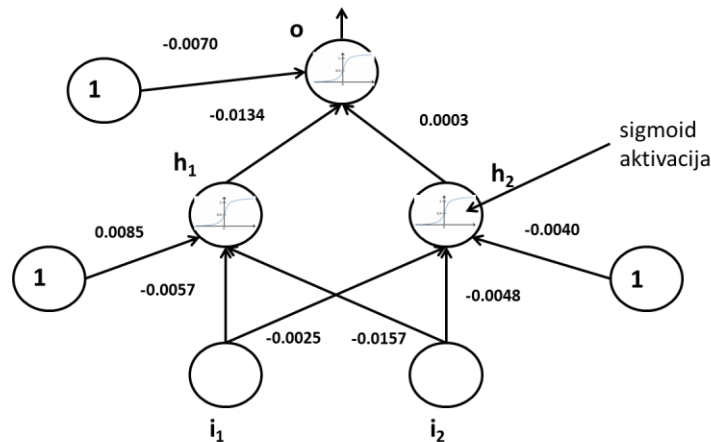
1. (10 poena) Da li se pomoću jednog perceptrona može realizovati XOR operator? **Obrazložite svoj odgovor.**

**Rešenje: Predavanje „Uvod u Neuronske Mreže“ slajdovi 1-10.**

2. (10 poena) Da li se više-slojni perceptron može obučiti pomoću *backpropagation* algoritma? **Obrazložite svoj odgovor.**

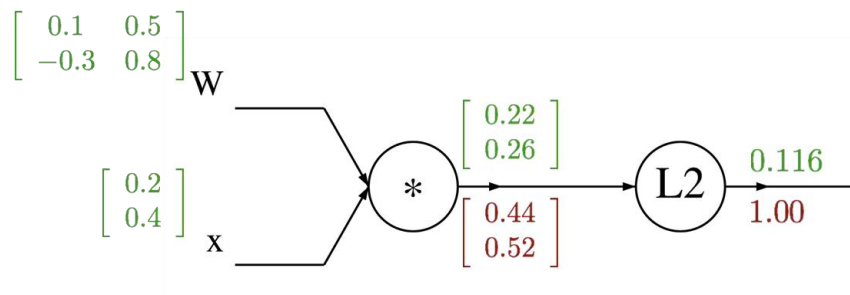
**Rešenje: Predavanje „Uvod u Neuronske Mreže“ slajdovi 17-18.**

3. (11 poena) Izračunati vrednosti aktivacije čvorova  $h_1$ ,  $h_2$  i  $o$  za datu neuronsku mrežu. Ne morate računati vrednosti, ali morate da napišete sve odgovarajuće formule i da popunite vrednosti svih promenljivih u njima.



**Rešenje: Predavanje „Neuronska Mreža, Primer, slajdovi 6-8.**

4. (11 poena) Izračunajte vrednosti gradijenata matrice  $W$ . Ne morate računati tačne vrednosti, ali morate da napišete sve odgovarajuće formule i da popunite vrednosti svih promenljivih u njima.



**Rešenje:** Predavanje „Neuronske Mreže i Algoritam Propagacije Unazad (Backpropagation)“, slajd 59.

## II. OBUČAVANJE NM, KONVOLUTIVNE NM, REKURENTNE NM, DEEP REINFORCEMENT LEARNING (43 poena)

1. (11 poena) Navedite i objasnite tri mane sigmoid funkcije aktivacije.

**Rešenje:** Predavanje „Obučavanje Neuronskih Mreža Prvi Deo“, slajdovi 21-30.

2. (11 poena) Objasnite zašto se kod neuronskih mreža sa velikim brojem slojeva ne preporučuje inicijalizacija težina semplovanjem iz Gausijane sa srednjom vrednosti 0 i nekom malom standardnom devijacijom (npr.  $10^{-2}$ )

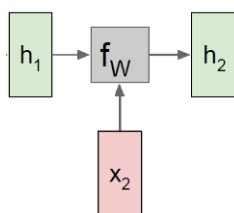
**Rešenje:** Predavanje „Obučavanje Neuronskih Mreža Prvi Deo“, slajdovi 47-50.

3. (11 poena) Primeniti dati konvolucioni filter  $F$  na matricu  $S$  i izračunati prve dve vrednosti matrice  $A$ .

$$S = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 1 & 8 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 6 & 6 & 1 \\ 5 & 2 & 9 & 0 & 2 & 8 \\ 1 & 6 & 9 & 3 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 6 & 7 & 2 & 8 \\ 3 & 8 & 4 & 3 & 5 & 7 \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & 8 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

**Rešenje:** Predavanje „Konvolutivne Neuronske Mreže“, slajd 34.

4. (10 poena) Navesti objasniti formulu  $f_w$  za izračunavanje  $h_2$  na osnovu  $h_1$  i  $x_2$  za rekurentnu mrežu datu na slici.



**Rešenje:** Predavanje „Rekurentne Neuronske Mreže“, slajd 13.

### III. GENETSKI ALGORITMI I PROLOG (15 poena)

1. (5 poena) **Objasnite** pojam selekcije kod genetskih algoritama.

**Rešenje:** Predavanje „Genetski Algoritmi“, slajd 10 i slajd 17.

2. (5 poena) **Odredite** vrednosti potomaka P1 i P2 na osnovu roditelja R1 i R2 datih na slici ako se koristi ukrštanje oko jedne tačke.

R1	0	1	1	0	1
R2	1	0	0	1	1
Roditelji					

**Rešenje:** Predavanje „Klasterovanje“, slajd 25.

3. (5 poena) **Objasnite** sledeće pravilo:

predak(X, Y):- roditelj(X, Z), roditelj(Z, Y).

**Rešenje:** Predavanje „Prolog“, slajd 7.