



## Pravila

Kolokvij se piše 90 min. Kraj svakog (pod)zadaka stoji broj bodova koji taj (pod)zadatak nosi. Moguće je ostvariti parcijalne bodove po zadacima.

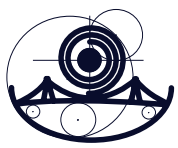
---

**Zadatak 1. (20B)** Na državnoj maturi iz matematike će biti 6 pitanja i svako pitanje treba pokriti jednu temu: 1. polinomi, 2. funkcije, 3. nizovi, 4. derivacije, 5. točno/netočno, 6. integrali. U sastavljanju ispita uz glavnog koordinatora sudjeluje još 7 ljudi: Boško (B), Davor (D), Filip (F), Jelena (J), Karlo (K), Marko (M) i Nikola (N). Svatko od njih mora raditi s glavnim koordinatorom na jednom pitanju (na pitanju može biti više ljudi ili se može dogoditi da nitko od tih ljudi ne radi na nekom pitanju). Pri tome trebaju biti zadovoljeni uvjeti:

- i) Davor (D) ne želi raditi na pitanju zajedno sa Jelenom (J).
- ii) Karlo (K) mora raditi na jednoj od sljedećih tema: polinomi, funkcije ili nizovi.
- iii) Marko (M) može raditi samo na neparnim pitanjima.
- iv) Nikola (N) mora raditi na pitanju koje je prije Markovog (M).
- v) Karlo (K) mora raditi na pitanju koje je prije Davorovog (D).
- vi) Boško (B) ne voli ispravljati ispite, pa on mora biti na točno/netočno pitanjima.
- vii) Jelena (J) mora raditi na pitanju koje je prije Nikolinog (N).
- viii) Ako Boško (B) mora raditi s nekim, to ne smije biti Nikola (N).
- ix) Nikola (N) ne može raditi na 6. pitanju.
- x) Filip (F) ne može raditi na pitanjima 4, 5 i 6.
- xi) Davor (D) ne može raditi na pitanju 5.
- xii) Davor (D) mora raditi na pitanju koje je prije Filipovog (F).

Zadaci:

- a) **(3B)** Formulirajte ovaj problem kao problem zadovoljavanja ograničenja.
- b) **(5B)** Navedite binarne i unarne uvjete i napišite kako izgledaju domene varijabli nakon zadovoljavanja unarnih uvjeta.
- c) **(10B)** Odredite domene za varijable nakon postizanja konzistentnosti sljedećih grana:  $B \rightarrow N, D \rightarrow F, D \rightarrow J, D \rightarrow K, F \rightarrow D, J \rightarrow D, J \rightarrow N, K \rightarrow D, M \rightarrow N, N \rightarrow M$ .
- d) **(2B)** U skladu s MRV, kojim varijablama će prvo biti dodijeljena vrijednost?

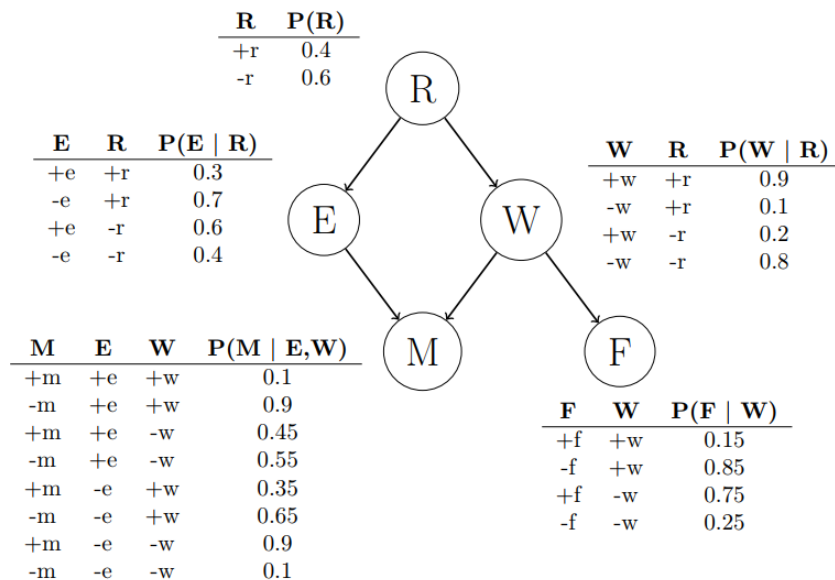


**Zadatak 2. (20B)** Neka je dana tablica sa podacima:

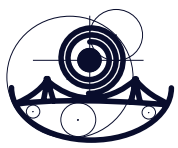
s	a	s'	T(s,a,s')	R(s,a,s')	s	a	s'	T(s,a,s')	R(s,a,s')
1	desno	2	0.9	+1	3	desno	4	0.9	-0.05
1	desno	3	0.05	-0.1	3	desno	1	0.05	-0.1
1	desno	1	0.05	-0.1	3	desno	3	0.05	-0.1
1	gore	3	0.9	-0.1	3	dolje	1	0.9	-0.1
1	gore	2	0.05	+1	3	dolje	4	0.05	-0.05
1	gore	1	0.05	-0.1	3	dolje	3	0.05	-0.1
2	lijevo	1	0.9	-0.1	4	lijevo	3	0.9	-0.1
2	lijevo	2	0.05	+1	4	lijevo	4	0.05	-0.05
2	lijevo	4	0.05	-0.05	4	lijevo	2	0.05	+1
2	gore	4	0.9	-0.05	4	dolje	2	0.9	+1
2	gore	1	0.05	-0.1	4	dolje	3	0.05	-0.1
2	gore	2	0.05	+1	4	dolje	4	0.05	-0.05

Neka je  $\gamma = 0.999$  te  $V_0^*(1) = 0.5$ ,  $V_0^*(2) = 1$ ,  $V_0^*(3) = 0.5$  i  $V_0^*(4) = -0.2$ . Izračunajte  $V_1^*$  za sva stanja i napišite koja je optimalna strategija za sva stanja nakon prvog koraka ( $Q_0^*$ ).

**Zadatak 3. (20B)** Neka je dana Bayesova mreža kao na slici i odgovarajuće (uvjetne) vjerojatnosti kao u tablicama.



- (5B)** Odredite  $P(+m | -r, +f)$ .
- (5B)** Odredite  $P(-m | -r, +f)$ .
- (4B)** Odredite  $P(-w)$ .
- (6B)** Ispitajte sljedeće (uvjetne) nezavisnosti: i)  $F \perp\!\!\!\perp E$ , ii)  $M \perp\!\!\!\perp F | W$ .



**Zadatak 4. (20B)** Neka su dani primjeri  $(4, 3, 6) \in N$ ,  $(2, -2, 3) \in P$ ,  $(1, 0, -3) \in P$ ,  $(4, 2, 3) \in N$  i početni vektor težina  $(w_0, w_1, w_2, w_3) = (1, 0, 0, 0)$ . Trenirajte linearni perceptron dva puta na danim primjerima (ciklično). Nakon svakog primjera napišite kako izgleda vektor težina.

**Zadatak 5. (20B)** Neka su dani podaci i njihove međusobne udaljenosti. Metodom jednostruke povezanosti, potpune povezanosti i prosječne povezanosti grupirajte primjere i rezultate prikažite dendrogramima.

	A	B	C	D
A	0	1	4	5
B	1	0	2	6
C	4	2	0	3
D	5	6	3	0