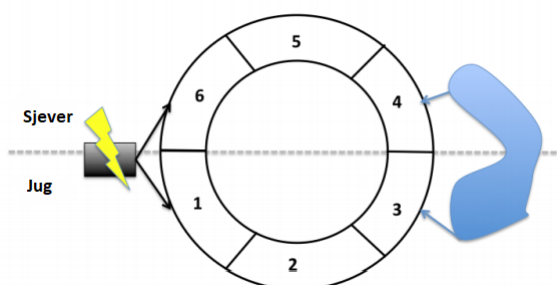




Pravila

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) Jedna tvrtka u svoje novo sjedište treba poslagati sljedeće: pravnici (P), geografi (G), prototipi (T), inženjeri (I), tajno skladište (S) i ured šefa (U). Mapa sjedišta je dana na slici: Dijelovi sjedišta mogu biti jedni do drugih (ako dijele zid) i

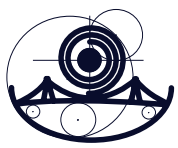


nasuprot jedni drugima (tj. dijelovi 1-4, 2-5 i 3-6 su jedni nasuprot drugih). Električna mreža je povezana sa pozicijama 1 i 6, a jezero se vidi iz pozicija 3 i 4. Sjedište je podijeljeno na dvije polovice: sjeverna (4, 5 i 6) i južna (1, 2 i 3). Prilikom raspoređivanja dijelova moraju biti zadovoljena sljedeća ograničenja (uz uvjet da svaki dio mora biti na jednoj poziciji i da ne mogu dva dijela istovremeno biti na jednoj poziciji):

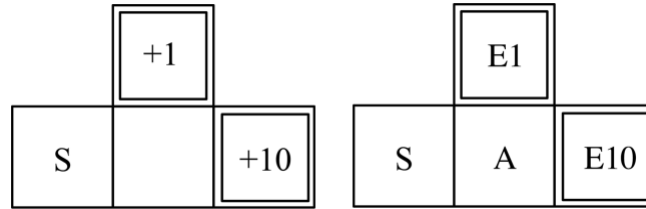
- i) Pravnici (P) žele pogled na jezero.
- ii) Ured šefa (U) ne smije biti nasuprot geografima (G).
- iii) Prototipi (T) moraju biti kraj električne mreže.
- iv) Tajno skladište (S) mora biti pokraj inženjera (I).
- v) Inženjeri (I) moraju biti nasuprot ureda šefa (U).
- vi) Prototipi (T) i pravici (P) ne smiju biti jedni kraj drugih.
- vii) Prototipi (T) i inženjeri (I) moraju biti na suprotnim stranama sjedišta (ako su jedni na sjevernoj, drugi moraju biti na južnoj).

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) (6B) Jesu li grane $P \rightarrow T$, $G \rightarrow U$, $T \rightarrow I$ i $I \rightarrow S$ konzistentne?
- d) (6B) U skladu s MRV, kojim varijablama će prvo biti dodijeljena vrijednost? Ako je $P = 3$, napišite bar jedno rješenje za ovaj problem.



Zadatak 2. (20B) Neka su stanja kao na slici (lijevo su nagrade, desno su nazivi stanja): S je početno stanje, a E1 i E10 su ciljna stanja. Iz ciljnih stanja je moguće napraviti



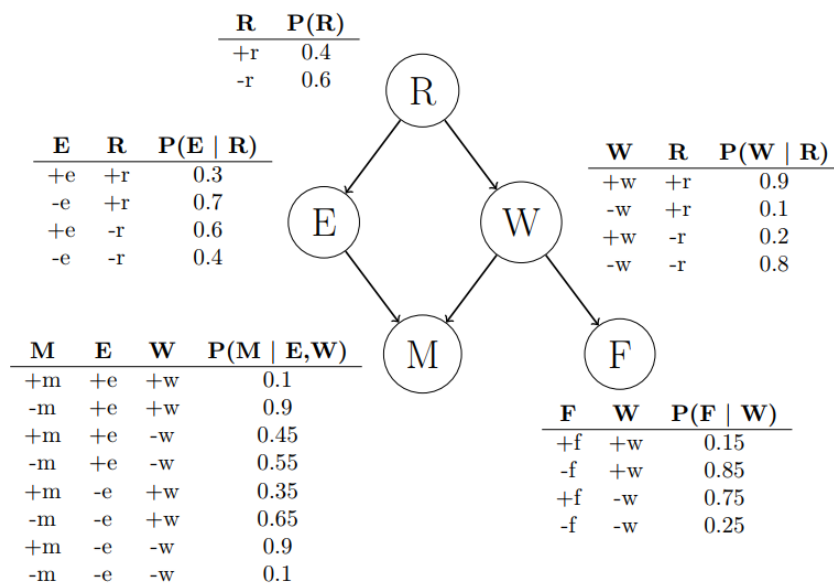
samo akciju *izlaz* koja vodi u stanje X, a iz preostala dva stanja je moguće prijeći na susjedna stanja s vjerojatnošću 1.

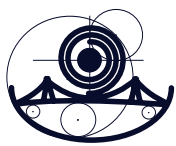
- a) (10B) Koje su vrijednosti od $Q(S, \rightarrow)$, $Q(A, \uparrow)$, $Q(A, \rightarrow)$, $Q(E1, izlaz)$ i $Q(E10, izlaz)$ nakon izvršavanja sljedeće epizode uz $\gamma = 0.9$ i $\alpha = 0.5$.

s	a	s'	r
S	\rightarrow	A	0
A	\uparrow	E1	0
E1	izlaz	X	1
S	\rightarrow	A	0
A	\rightarrow	E10	0
E10	izlaz	X	10

- b) (10B) Koristeći TDL i α i γ kao u a) dijelu zadatka, odredite vrijednosti u stanjima nakon izvršavanja dane epizode dva puta.

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





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

Zadatak 4. (20B) Tijekom nekoliko dana prikupljeni su podaci o vremenskim uvjetima i na temelju njih su dani klasificirani u klase: lijep (+) i ne lijep (-) dan. Podaci su prikazani u tablici:

DAN	TEMP (T)	OBLAČNOST (O)	MAGLA (M)	KLASA (Y)
D1	toplo	niska	ne	lijep
D2	hladno	niska	ne	lijep
D3	toplo	visoka	ne	lijep
D4	hladno	visoka	ne	lijep
D5	hladno	visoka	da	nije lijep
D6	hladno	niska	da	nije lijep

Odredite parametre naivnog Bayesovog klasifikatora temeljenog na danim primjerima uz upotrebu Laplaceovog zaglađivanja uz $k = 1$. Hoće li D4 i D5 biti ispravno klasificirani? Kako bi dobiveni klasifikator klasificirao dan u kojem je bilo toplo, oblačnost je bila visoka i bilo je magle?

Zadatak 5. (20B) Zadane su točke $A1 = (2,10)$, $A2 = (2,5)$, $A3 = (8,4)$, $A4 = (5,8)$, $A5 = (7,5)$, $A6 = (6,4)$, $A7 = (1,2)$ i $A8 = (4,9)$. Neka su centri klastera točke $A1$, $A4$ i $A7$. Odredite kojem klasteru pripada koja točka i nakon toga odredite nove centre klastera. Koristite euklidsku udaljenost.