

1	2	3a	3b	3c	4	5	6	7	Total

Nu aveți voie să folosiți foi suplimentare pentru răspunsuri. Durata examenului este de 75 minute

**Student/An/Grupa:**

**1. (1p)** Care din cele patru abordări în conceperea unei Inteligențe Artificiale o considerați mai potrivită în cazul unui AI capabil să joace șah? Justificați.

**2. (1p)** Dacă  $f(s)$ ,  $g(s)$  și  $h(s)$  sunt euristici admisibile, este și  $f(s) \times g(s) \times h(s)$  întotdeauna o euristică admisibilă? Justificați.

**3.** Un roboțel este poziționat în oricare din colțurile unei camere de dimensiune  $n \times m$ . Roboțelul știe că în cameră nu există obstacole (poate accesa orice locație) și că undeva în cameră se găsesc  $k$  mingi (în locații necunoscute roboțelului). Știind că roboțelul poate trece din locația curentă în oricare poziție adiacentă (inclusiv pe diagonală), poate vedea mingile din locațiile adiacente și pentru a lua o minge trebuie să fie în aceeași locație cu mingea, ajutați roboțelul să colecteze toate mingile din cameră.

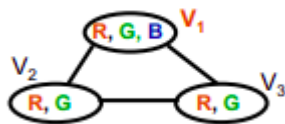
Observații: Implementările pot fi scrise în C/Java/Python. Nu este necesară scrierea unui program complet. Nu se depunțează mici erori de sintaxă.

**a) (0.5p)** Alegeți o reprezentare pentru o stare a problemei. Discutați dimensiunea spațiului problemei.

**b) (0.5p)** Implementați o funcție care verifică dacă o stare este stare finală.

c) (1p) Implementați o strategie pentru roboțel, fără memorarea mingilor văzute.

4. (1.5p) Considerăm următoarea ordonare a variabilelor  $V_1, V_2, V_3$ . Domeniile variabilelor sunt afișate în noduri. Aplicați algoritmul *BKT+Forward checking* pentru problema:

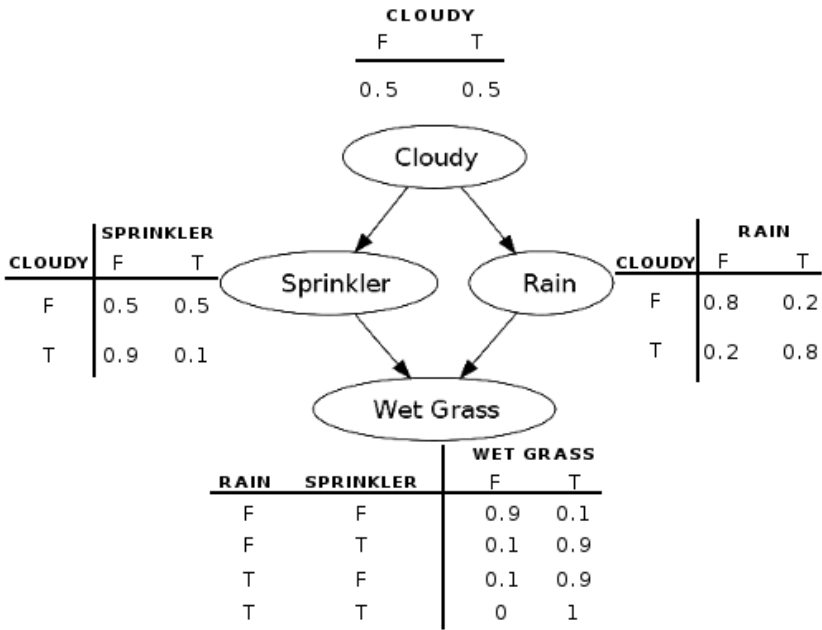


5. (1.5p) Considerăm următorul grid 4x3 cu modelul de tranziție: în 80% din cazuri agentul se deplasează în direcția selectată, altfel se mută la stânga (10%/dreapta (10%). Valorile funcției recompensă sunt afisate în căsuțe (cele două stări terminale au recompensa +1, respectiv -100). Factorul de discount este egal cu 0.9. Calculați utilitățile stărilor (2,2), (2,1), (3,0) conform

0	0	0	1
0		0	-100
0	0	0	0

algoritmului *Value iteration* (căsuța stanga - jos (0, 0), dreapta - sus (3, 2)).

6. (2p) Fie rețeaua bayesiană din figură. Folosind metoda inferenței prin enumerare, calculați probabilitatea ca instalația de irigare (*sprinkler*) să fie pornită dacă cerul este înnorat (*cloudy*) și iarba este udă (*wet grass*).



7. (1p) Fie rețeaua neuronală din figură. Valorile ponderilor sunt următoarele:  $w_{13} = 1$ ,  $w_{23} = -1$ ,  $w_{14} = 0$ ,  $w_{24} = 1$ ,  $w_{35} = -2$ ,  $w_{45} = 2$ . Pragurile neuronilor sunt toate egale cu 0. Toți neuronii au funcția de activare ReLU:  $f(x) = \max(0, x)$ . Care este ieșirea rețelei pentru intrările  $x_1 = 0$  și  $x_2 = 1$ ?

