

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

Nu pot fi folosite foi suplimentare pentru răspunsuri. Durata examenului este de 60 minute.

**Student/An/Grupa:**

**1. (1p)** De ce trecerea testului Turing nu mai este suficientă pentru a demonstra Inteligența Artificială?

**2.** Fie următoarea problemă: Avem o matrice 3x3 ce conține o casuță goală și 8 casuțe cu cifrele de la 1 la 8 inclusiv. Distribuția inițială a casuțelor este indicată de instanța problemei. Știind că la un pas putem muta doar una dintre casuțele vecinei casuței goale și doar schimbând poziția celor două casuțe, există o secvență de mutări care permite așezarea casuțelor în ordine crescătoare? Poziția finală a casuței goale nu contează.

1	8	2
	4	3
7	6	5

Starea inițială

1	2	3
	4	5
6	7	8

Starea finală

**a) (0.5p)** Propuneți o reprezentare pentru o stare a problemei. Justificați alegerea.

**b) (0.5p)** Cum putem verifica dacă o instanță a problemei permite recuperarea unei soluții?

c) (1p) Implementați strategia Backtracking pentru recuperarea unei soluții. Nu este necesară implementarea funcției care verifică dacă o stare este stare finală, dar ea poate fi apelată în strategie.

3. (2p) Considerăm următorul proces de decizie Markov (mediu determinist). Din starea A acțiunile posibile sunt dreapta ( $\rightarrow$ ) și jos ( $\downarrow$ ). Din starea B acțiunile posibile sunt stânga ( $\leftarrow$ ) și jos ( $\downarrow$ ). Din stările G1, G2 acțiunea posibilă este exit (se ajunge în starea finală X). Actualizați valorile Q utilizând algoritmul Q-learning pentru secvențele de tranziții de mai jos. Valorile Q sunt initializate cu 0. Factorul de discount este 1 și coeficientul de învățare este 0.5.

A	B
G1	G2

<i>s</i>	<i>a</i>	<i>s'</i>	<i>r</i>
<i>A</i>	$\rightarrow$	<i>B</i>	0
<i>B</i>	$\downarrow$	<i>G2</i>	0
<i>G2</i>	exit	<i>X</i>	1

<i>s</i>	<i>a</i>	<i>s'</i>	<i>r</i>
<i>B</i>	$\leftarrow$	<i>A</i>	0
<i>A</i>	$\downarrow$	<i>G1</i>	0
<i>G1</i>	exit	<i>X</i>	10

**4. (1.5p)** Considerăm următoarea problemă de satisfacere a restricțiilor: variabilele X, Y, Z cu domeniile: X: {1, 2, ...10}, Y: {5, 6, ...15}, Z: {5, 6, ...20} și restricțiile  $X > Y$ ,  $Y + Z = 12$ ,  $X + Z = 16$ . Aplicați algoritmul de consistență arc pentru a actualiza domeniile variabilelor.

**5. (1p)** Dați exemplu de arbore MINIMAX pe două nivele (un MIN și un MAX) în care optimizarea AlphaBeta ar elimina exact un test suplimentar.

**6. (1p)** Care este rolul instanțelor într-o ontologie? Exemplificați.

7. (1.5p) Fie rețeaua bayesiană de mai jos. Calculați probabilitatea marginală  $P(C)$ .

$P(\text{winter})=0.5$



winter	$P(S W)$
true	0.3
false	0.01

snow	$P(C S)$
true	0.1
false	0.01