

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)** Definiți și justificați procesul de modelare necesar pentru rezolvarea unei probleme de IA.

**2.** Fie următoarea problemă: Conducătorul unui camion de capacitate maximă  $m$  parcurge un drum format din  $n$  noduri. În fiecare nod există o cutie, dimensiunile cutiilor putând fi diferite. Șoferul camionului poate, la vizitarea fiecărui nod, să ia sau nu cutia corespunzătoare în camion. Să se găsească, dacă există, o secvență de noduri din care conducătorul poate lua cutia astfel încât camionul să fie plin la capacitate maximă după vizitarea tuturor nodurilor. O cutie luată în camion nu mai poate fi scoasă ulterior. Capacitatea camionului nu poate fi niciodată depășită.  
Exemplu:  $m=10$ ,  $n=5$ , cutii de capacitate  $(3,2,6,4,5)$ , soluție posibilă:  $(1,2,5)$  deci cutiile  $(3,2,5)$ .

**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. (1.5p)** Fie configurația de mai jos și un robot care se află pe poziția (3,1). Tabela conține recompensele asociate fiecărei stări. Robotul se poate deplasa sus, jos, stânga, dreapta. Jocul se termină atunci când robotul ajunge în starea cu recompensa 1 sau -1. Dacă robotul încearcă să se depleteze într-o stare vecină stării curente, atunci acesta reușește cu probabilitatea 0.8, altfel rămâne în starea curentă cu probabilitatea 0.2. Utilitățile inițiale sunt egale cu recompensele. Utilizați algoritmul de iterare a valorilor pentru a actualiza valorile utilităților (factorul de discount este 1).

	1	2
1	-0.04	-0.04
2	-1.00	1.00
3	0.00	-0.04

**4. (1.5p)** Considerăm harta de mai jos cu cele 4 regiuni: A, B, C, D. Fiecare regiune poate fi colorată utilizând culorile roșu, albastru sau verde a.î. oricare două regiuni vecine să fie colorate diferit. Utilizați euristica MRV și algoritmul FC pentru a identifica o soluție sau inconsistență. Precizați care este complexitatea algoritmului de căutare pentru o hartă cu  $d$  regiuni și  $m$  culori posibile.

A	C	D
B		

**5. (1p)** Sugerați modificări pentru enunțul problemei de la punctul 2 astfel încât ea să devină un joc (problemă interactivă de decizie).

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

**7. (2p)** Considerăm următoarea problemă de planificare: mutarea blocurilor cu ajutorul unui robot. Operațiile posibile sunt: *FromTable(x, y)* mută un bloc *x* de pe masă pe alt bloc *y* și *ToTable(x, y)* mută un bloc *x* de pe blocul *y* pe masă.

- a. Descrieți cele două operații posibile în limbajul STRIPS/ADL.
- b. Considerați următoarea stare inițială: 3 blocuri (*a, b, c*), *b* și *c* se află pe masă, *a* se află pe *b*. Starea finală este stiva de blocuri [*a b c*] (*a* se află pe masă). Construiți un plan incomplet care să conțină cel puțin *Start*, *Finish* și două acțiuni, utilizând algoritmul de planificare cu ordine parțială. Specificați care sunt precondițiile deschise și acțiunile selectate.