

Analiza algoritmilor – Test 3

Timp de lucru: 1h30

Nume:

Grupa:

Întrebare	1	2	3	4	5	6
Răspuns						

1. (6p) Alegeți răspunsul corect (un singur răspuns corect / întrebare)

1) Presupunând că $P \neq NP$, care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- a. $NPC = NP$
- b. $NPC \cap P = \emptyset$
- c. $NPHard \cap P = NP$
- d. $P = NPC$

2) Fie X o problemă care aparține clasei NP. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- a. Nu există un algoritm polinomial care să rezolve X
- b. Dacă X poate fi rezolvată în timp polinomial cu un algoritm determinist, atunci $P=NP$
- c. Dacă X este NP-Hard, atunci X este NPC
- d. X poate fi nedecidabilă

3) Fie două probleme Q1 și Q2. Q1 se reduce polinomial la 3-SAT și 3-SAT se reduce polinomial la Q2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- a. Q1 e NP, Q2 e NP-hard
- b. Q1 e NP-hard, Q2 e NP
- c. Ambele sunt NP
- d. Ambele sunt NP-hard

4) Se cunoaște un algoritm polinomial care rezolvă problema 23-colorare. Este suficient să găsim un algoritm polinomial pentru o problemă din NP-hard pentru a arata că $P = NP$.

- a. Adevărat / Adevărat
- b. Adevărat / Fals
- c. Fals / Adevărat
- d. Fals / Fals

5) Cineva a descoperit un algoritm nedeterminist polinomial care rezolvă problema q-Sume. Ce înseamnă acest lucru?

- a. $P \neq NP$
- b. $P = NP$
- c. $q-Sume \in NP$
- d. $q-Sume \in P$

6) Fie f și g două probleme astfel încât $f \in \text{NP}$ și $g \in \text{NPC}$. Atunci:

1. $f \leq_P g \Rightarrow f \in \text{NPC}$
2. $f \in P \Rightarrow g \leq_P f$
3. $f \in P \Rightarrow g \in P$ (**considerând că $P \neq \text{NP}$**)
4. $g \in P \Rightarrow f \in P$
5. $P = \text{NP} \Rightarrow g \in P$

Care afirmații sunt adevărate?

- a. 4, 5
- b. 4
- c. 2, 4, 5
- d. 1, 3, 5

2. (4p) Scrieți un algoritm nedeterminist pentru problema prietenilor pe Facebook:

Fie n copii numerotați de la 0 la $n-1$ și o **matrice simetrică binară** M astfel încât $M[i, j] = 1$ dacă și numai dacă i și j sunt prieteni pe Facebook. Dându-se două numere k și b , scopul este să se determine pentru fiecare copil un subset de dimensiune k al prietenilor săi pe Facebook, astfel încât fiecare copil să apară în **maxim b** asemenea subseturi. Se poate îndeplini acest scop?

3. (4p) Demonstrați că problema domino se reduce polinomial la problema drumului eulerian.

Problema drumului eulerian: Un drum eulerian într-un graf neorientat este un drum care traversează fiecare muchie exact o dată. Să se determine dacă un graf admite un drum eulerian. În graful primit la intrare pot exista și muchii de la un nod la el însuși.

Problema domino: Un joc de domino constă în 28 de piese - fiecare etichetată cu 2 numere din setul $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Fiecare număr apare în exact 7 piese (în pereche cu el însuși și în pereche cu fiecare din celelalte 6 numere). Jocul presupune construirea unei secvențe de piese astfel încât orice două piese adiacente se "ating" în numere identice (de exemplu $\{(3, 4), (4, 4), (4, 6), (6, 0)\}$). Există o asemenea secvență care folosește toate cele 28 de piese?