

Model de Examen: Programarea Algoritmilor Eficienti

Atentie! Subiectele de la examen nu vor fi identice cu acestea

31 Ianuarie 2020

Alexandru Popa

In primul rand, va rog sa va scrieti NUMELE si GRUPA pe foaia de examen! Timpul de lucru este de 2 ore. Nu aveti voie sa aveti asupra dumneavoastra decat instrumentul de scris si foile oferite de supraveghetori. Daca vom gasi asupra dumneavoastra telefoane mobile, laptopuri, tablete, fituici sau alte materiale ce contin informatii ajutatoare, veti fi scosi din sala de examinare si raportati conducerii facultatii. Daca aveti intrebari, ridicati mana si unul dintre instructori va veni la dumneavoastra in cel mai scurt timp. Daca mai aveti nevoie de hartie, adresati-va unui instructor.

1 2 puncte

Aratati ca daca exista un algoritm de α -aproximare pentru problema Travelling Salesman, atunci $P = NP$.

2 1 punct

Dati un exemplu care sa arate ca algoritmul de 2 aproximare pentru problema vertex cover este *strans* (eng. "tight"). Adica sa aratati ca exista o instanta pentru care factorul de aproximare este precis 2.

3 2 puncte

Dati un exemplu care sa arate ca algoritmul de $O(\log n)$ aproximare pentru problema set cover este *strans* (eng. "tight"). Adica sa aratati ca exista o instanta pentru care factorul de aproximare este $\log n$.

4 2 puncte

Formulati urmatoarea problema ca o problema de programare pe numere intregi. Se da un graf neorientat $G = (V, E)$. Sa se gaseasca un subset de cardinalitate maxima $V' \subseteq V$ astfel incat $\forall u, v \in V', (u, v) \notin E$.

5 3 puncte

În problema următoare aveți un robot care se poate mișca pe o linie infinită. Inițial robotul se află în punctul 0. Într-un pas robotul se poate mișca o unitate la stânga sau la dreapta. Pe linie se află un obiect a cărui poziție nu o știm. Robotul găsește obiectul doar atunci când se află pe aceeași coordonată cu obiectul. Scopul este să se determine un algoritm care să găsească poziția obiectului.

5.1 1 punct

Găsiți un algoritm 3 competitiv în cazul în care distanța d la care se află obiectul este știută în avans.

5.2 2 puncte

Găsiți un algoritm 9 competitiv în cazul în care distanța d la care se află obiectul nu se știe.