

Algoritmuselmélet vizsga

A rendelkezésre álló munkaidő 100 perc.

2014. június 12.

Kérjük, minden résztvevő nevét, NEPTUN kódját, a dolgozat minden lapjának jobb felső sarkában olvashatóan és helyesen tüntesse fel. Ezen kívül a legfelső lapra írja rá gyakorlatvezetője nevét is (akihez a NEPTUN szerint jár), ill. egy, a személyazonosságát igazoló fényképes okmányt készítsen elő.

Minden egyes feladat helyes megoldása 10 pontot ér. A dolgozatok értékelése: 0-31 pont: 1, 32-43 pont: 2, 44-55 pont: 3, 56-67 pont: 4, 68-80 pont: 5. A puszta (indoklás nélküli) eredményközlést nem értékeljük. A megindokolt részeredményért arányos pontszám jár.

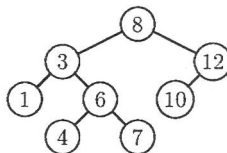
Írószeren és papírokon kívül semmilyen segédeszköz használata sem megengedett, így tilos az írott vagy nyomtatott jegyzet, a számoló- és számítógép ill. mobiltelefon használata, továbbá a dolgozatírás közbeni együttműködés.

Az eredményeket vasárnap estig igyekezünk közzétenni a honlapon.

Megtekintés, szóbeli: 2014. június 16. hétfő, 15:00-16:00, QBF10

1. Ebben a feladatban kupacokkal kapcsolatos kérdésekre kell válaszolnia. Mi a kupactulajdonság? Mi a kapcsolat egy kupac fás és tömbös reprezentációja között? Hogyan kell megvalósítani a MINTÖR műveletet fás reprezentáció esetén?
2. Írja le a Bellman-Ford algoritmus (legkisebb összsúlyú utak megtalálása egy pontból minden-hova) lényegét alkotó rekurzív formulát, magyarázza el a benne szereplő jelöléseket és indokolja meg, hogy a formula miért helyes.
3. Adja meg az alábbi eldöntési problémák pontos definícióját: MAXKLIKK, PARTÍCIÓ, PRÍM. Lássá be egyikükről, hogy NP -beli és lássa be egyikükről, hogy $coNP$ -beli!
4. Egy n -szer n -es táblázat minden mezője egy egész számot tartalmaz (negatív számok is lehetnek). A bal felső sarokból szeretnénk a jobb alsó sarokba eljutni úgy, hogy egy lépésben vagy egy sorral lejjebb vagy egy oszloppal jobbra lépünk. Egy ilyen út értéke az úton szereplő számok szorzata. Adjon $O(n^2)$ lépésszámú algoritmust a legnagyobb értékű út megkeresésére.
5. Adott két, egész számokat tartalmazó tömb: $A[1 : n]$ és $B[1 : m]$, ahol $n \leq m$. (Az egyes tömbökön belül nincs ismétlődés.) Adjon $O(m \log n)$ lépést használó algoritmust, ami meghatározza, hogy hány olyan szám van, ami mindkét tömbben benne van!

6. Az alábbi bináris keresőfából a bináris keresőfáknál tanult eljárással kitöröljük a 12-es kulcsot. Igaz-e, hogy a szükséges üres levelek beszúrása után a fa csúcsai piros és fekete színnel kiszínezhetők úgy, hogy egy piros-fekete fát kapjunk?



7. Igazolja vagy cáfolja, hogy az alábbi eldöntési probléma NP -teljességéből következne, hogy $P = NP$.

Input: G irányítatlan gráf

Kérdés: Igaz-e, hogy G összefüggő komponenseinek száma legalább 17?

8. Igazolja, hogy az alábbi eldöntési feladat NP -teljes:

Input: G_1, G_2, G_3 irányítatlan gráfok

Kérdés: Igaz-e, hogy G_1 -nek van G_2 -vel és G_3 -mal izomorf részgráfja is?