

Algoritmuskészlet vizsga
2012. december 20.

A rendelkezésre álló munkaidő 100 perc.

Az indoklás elengedhetetlen része a megoldásnak. Indoklás nélküli megoldásra nem jár pont.

Az eredményeket közzéteszük a www.cs.bme.hu/algel weboldalon, várhatóan ma este.

Minden feladat 10 pontot ér, a pontszámok: 0-31: elégtelen, 32-43: elégséges, 44-55: közepes, 56-67: jó, 68-80: jeles.
Kiosztás és opcionális szóbeli holnap, december 21-én, 14.00-kor az IB 139-ben.

1. Milyen alakú inputok rendezésére alkalmas a radix rendezés? Írja le a radix rendezés algoritmusát és bizonyítsa be, hogy jól rendez! (A ládarendezést nem kell leírni.)
2. Ebben a feladatban a piros-kék algoritmussal kapcsolatos kérdésekre kell válaszolnia. Mit jelent az, hogy egy részleges színezés takaros? Mondja ki a piros szabályt és magyarázza el, hogy a Kruskal algoritmusban hol és hogyan használjuk ezt a szabályt!
3. Mi a Ládarendezés optimalizálási feladat? Írja le a megoldására tanult First Fit illetve First Fit Decreasing közelítő algoritmusokat! Fogalmazza meg a feladatot eldöntési problémaként is!
4. Dr. Watson egy n fokból álló lépcső tetejére szeretne feljutni, a lépcső fokai véletlenszerűen fehérre vagy feketére vannak festve. (Mindegyik fok be van festve valamelyik színnel, a lépcső teteje fehér.) Dr. Watson egyszerre legfeljebb $2k$ fokot tud lépni felfele, de háborús sérülése miatt könnyen kifárad, ezért bármely két szomszédos lépése közül legalább az egyik k -nál nem nagyobb. Adjon algoritmust, ami $O(nk)$ lépésben meghatározza, hogy legalább hány lépésre van szüksége, hogy feljusson lépcső tetejére úgy, hogy végig fehér színű fokokat használ!
5. Egy piros-fekete fában n elemet tárolunk. Javasoljon olyan algoritmust, ami inputként megkapva a fát, a fában tárolt elemekből összehasonlítások használata nélkül felépít egy kupacot!
6. (a) Adja meg az alábbi, irányított kört nem tartalmazó gráf egy topologikus sorrendjét! A gráf éllistája (zárójelben az él súlya): $A:B(5), C(5); B:H(0); C:B(-1), G(2), E(1); D:A(-2), F(1); E:-, F:A(-3), G(2); G:H(-3), E(-2), H:-$.
(b) Határozza meg a topologikus sorrend segítségével a legnagyobb összhosszúságú, A -ból induló gráfbeli út hosszát és magát a leghosszabb utat is!
7. Tegyük fel, hogy $NP \subseteq P$. Következik-e ebből, hogy az alábbi eldöntési feladat $coNP$ -beli?
Input: G irányítatlan gráf
Kérdés: Igaz-e, hogy G élei kiszínezhetők 2014 színnel úgy, hogy az egy csúcara illeszkedő élek színei mind különbözőek?
8. Igazolja, hogy a következő eldöntési probléma P -ben van, vagy azt, hogy NP -teljes!
Input: G irányítatlan gráf
Kérdés: Igaz-e, hogy van G -nek olyan feszítőfája, amelyben van egy pontosan 2012 fokú csúcs, minden más csúcs fokszáma pedig legfeljebb kettő?