

A válaszokat indokolni kell, de a feladatokban szereplő tanult algoritmusokat nem kell részletesen leírni, elég csak azokat a részeket kifejtteni, amelyek az indokláshoz szükségesek.

1. Az alábbi pszeudokód inputja két n -szer n -es tömb, A és B , melyekben az i . sor j . elemét $A[i, j]$ illetve $B[i, j]$ jelöli ($1 \leq i, j \leq n$). A pszeudokód a futása során a B tömb néhány elemét változtatja meg. Mutassa meg, hogy a kód által megadott algoritmus lépésszáma $O(n^3)$.

```
ciklus i = 1-től n-ig:
    ciklus j = 1-től n-ig:
        ciklus k = 1-től n-ig:
            ha A[i,k] == A[j,k]:
                B[i,j] := 1
        ciklus vége
    ciklus vége
ciklus vége
```

2. **Ez a feladat az ideai anyagban nincsen benne!**

Az órán tanult Bellman-Ford algoritmus az s kezdőcsúcsból az összes többi csúcsba a legrövidebb út hosszát úgy határozza meg, hogy $T[i, v]$ -vel jelölt értékeket számol ki minden $1 \leq i \leq n - 1$ egész számra, a gráf minden v csúcsára.

Mi $T[1, v]$ jelentése? Hogyan kell kiszámolni a gráf csúcsaira a $T[1, v]$ értékeket és miért?

3. A $3, 7, 1, x, 2, 12, 10$ inputon futtatva a beszúrásos rendezést egyszer csak az $1, 3, x, 7, 2, 12, 10$ állapotot kapjuk. Adja meg az összes olyan x egész számot, amire ez előfordulhat, ha tudjuk, hogy x egy olyan szám, ami máshol nem szerepel a tömbben.
4. Egy egyszerű, irányított G gráfon DFS-t (mélységi bejárást) futtattunk az A csúcsból. A csúcsokat A, C, D, B, E, F sorrendben látogattuk meg, a DFS feszítőfa élei pedig AC, CD, AB, BE, BF .
- (a) Lehetséges-e, hogy a G gráfban van él E -ből A -ba?
(b) Lehetséges-e, hogy a G gráfban van él D -ből B -be?
5. Dijkstra algoritmusát lefuttatva egy egyszerű, irányított gráfban az A csúcsból, a futás végén a legrövidebb utak nyomkövetésére szolgáló *honnan* tömb így néz ki:

A	B	C	D	E	F	G
A	C	G	F	C	A	A

Mi a legrövidebb út A -ból E -be (azaz mely csúcsok és milyen sorrendben következnek az úton) és miért?

6. Egy szomszédossági mátrixával adott n csúcsú, irányított G gráfban adott a csúcsoknak egy u_1, u_2, \dots, u_n sorrendje (itt minden csúcs pontosan egyszer szerepel). Azt szeretnénk eldönteni, hogy a csúcsok ebben a sorrendben irányított kört alkotnak-e a gráfban. Adjon erre a feladatra $O(n)$ lépésszámú algoritmust.
7. Mátrixával adott egy város úthálózatának összefüggő, élsúlyozott, irányítatlan, egyszerű gráfja: a csúcsok a csomópontok, az élek a csomópontok közötti közvetlen utak, az élek súlya pedig azt mutatja, hogy hány hómunkás tudja az adott útszakaszt letakarítani 1 óra alatt. Szeretnénk tudni, hogy legalább mennyi hómunkásra van szükség összesen ahhoz, hogy egy éjszakai hóesés után (ami reggel 6-kor elállt), a 7 órás munkakezdés után 1 órán belül a főtérről (ami egy csúcs a gráfban) a város összes csomópontja elérhető legyen letakarított úton.
Melyik tanult algoritmust lehet alkalmazni, hogyan és miért, ha $O(n^2)$ lépésben választ akarunk kapni, ahol n a csomópontok száma?
8. Adott két bináris keresőfa, mindegyikben n különböző elemet tárolunk. Adjon $O(n)$ lépésszámú eljárást, ami eldönti, hogy igaz-e, hogy a két fában ugyanazok a számok szerepelnek.