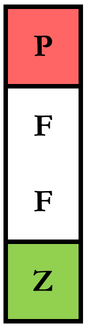
Kérjük a tisztelt tanár kollégákat, hogy a dolgozatokat – az egységes értékelés érdekében – szigorúan az alábbi útmutató szerint pontozzák, a megadott részpontszámokat ne bontsák tovább! Vagyis, ha egy részmegoldásra pl. 3 pontot javaslunk, akkor arra vagy 0, vagy 3 pont adható. (Az útmutatótól eltérő megoldások is lehetnek jók.)

Számítógép nélküli feladatok

<u>1. feladat</u>: Torony (65 pont)

Háromféle elemünk (építőkockánk) van, mindegyikből tetszőleges számú. A piros és a zöld elemek magassága egy, a fehéré kettő. Jelölje `T[i]` azt, hogy hány különböző `i` magasságú torony építhető!



A mintán alul egy zöld, felül egy piros kocka van, középen pedig egy fehér tégla.

A. Számítsd ki `T[i]` értékét az alábbi magasságokra (`i=2`-re rajzold is le)!

i	1	2	3	4	5
T[i]	2				

Az 1 magasságú torony vagy egy piros kockából áll, vagy egy zöld kockából. A 2 magasságú torony állhat egyetlen fehér téglából, ...

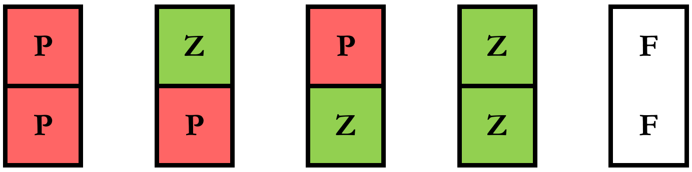
B. Adj képletet a `T[i]` kiszámítására!

Értékelés:

A1. Helyes értékenként (`i`=2,3,4,5-re) 8-8 pont

i	1		2	3	4	5
T[i]	2		5	12	29	70

A2. Jó rajzonként (i=2-re) 3-3 pont



$$B.\ T[i] = \begin{cases} 2 & ha \quad i = 1 \\ 5 & ha \quad i = 2 \\ T[i-1]*2 + T[i-2] & ha \quad i > 2 \end{cases}$$

B1. `i=1`-re jó 2 pont

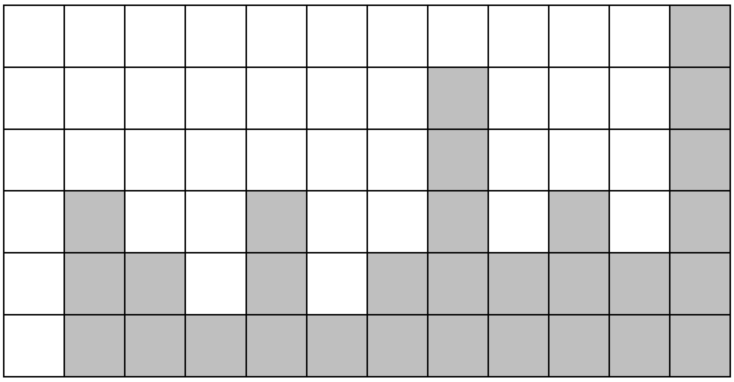
B2. `i=2`-re jó (`2*T[1]+1` is lehet) 4 pont

B3. `i>2`-re jó 12 pont

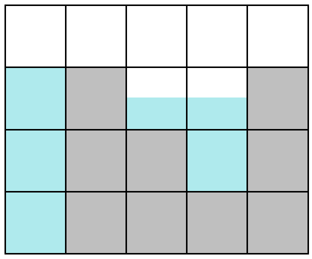
<u>2. feladat</u>: Elöntés (60 pont)

Az alábbi képen egy gáttal védett terület modelljének magassági ábrája látható:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



A szürke mezők szilárd építőelemek, a fehérekben lehet víz. Minden mezőbe 1 liter víz fér. A bal szélső (üres) oszlopba M liter vizet öntünk (az `M` egész szám), balra nem tud kifolyni belőle, jobbra viszont igen. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy a víz hányadik oszlopig tud eljutni. Ha például az első oszlopba 5 liter vizet öntünk, akkor az alsó három cellába kerülne 3 liter, 1,5 liter a negyedik oszlopba folyna, fél liter pedig a harmadik oszlopba kerülne – és a másodikban nem maradna víz. Az első oszlopokban ilyen szinten állna a víz:



A..F: Melyik a legnagyobb sorszámú oszlop, amelybe víz kerül, ha az első oszlopban kezdetben A=4, B=6, C=7, D=23, E=24, F=32 liter van?

G..H: Mekkora az a minimális M (egész szám), amennyi liter vizet kell öntenünk az első oszlopba, hogy a víz egy része az adott oszlopba vagy annak túloldalára jusson? G=8, H=12. oszlop.

Értékelés:

A. 4. oszlop	7 pont
B. 4. oszlop	7 pont
C. 6. oszlop	7 pont
D. 7. oszlop	7 pont
E. 9. oszlop	7 pont
F. 11. oszlop	7 pont
G. 24 liter	9 pont
H. 43 liter	9 pont

<u>3. feladat</u>: Mit csinál (85 pont)

Az alábbi algoritmus `N` intervallumot dolgoz fel. `Kezd[i]` az `i`. intervallum kezdete, `Vég[i]` pedig a vége (`1≤Kezd[i]≤Vég[i]≤M`). A végeredményt az `A` és a `B` változóba teszi, közben használ egy `D` tömböt is.

```
Valami(A,B,N,Kezd,Vég,M):
  D:=(0,…,0)
  Ciklus i=1-től N-ig
    Ciklus j=Kezd[i]-től Vég[i]-ig
      D[j]:=D[j]+1
    Ciklus vége
  Ciklus vége
  A:=D[1]; B:=1            {*}
  Ciklus i=2-től M-ig
    Ha D[i]>A akkor A:=D[i]; B:=i
  Ciklus vége
Eljárás vége.
```

A. Mi lesz A és B értéke, ha N=3, Kezd=(1,3,2), Vég=(4,5,3)?

B. Mi lesz A és B értéke, ha N=4, Kezd=(1,3,2,1), Vég=(4,5,3,2)?

C. Mi lesz A és B értéke, ha N=6, Kezd=(1,5,8,4,3,6), Vég=(3,6,8,7,6,6)?

D. Mi lesz A és B értéke, ha N=6, Kezd=(1,5,8,4,3,6), Vég=(3,8,8,8,8,8)?

E. Fogalmazd meg általánosan, mi lesz a {*}-gal jelölt ponton a D vektor elemei értéke

F. Fogalmazd meg általánosan, hogyan függ az A és a B értéke a bemeneti értékektől!

Értékelés:

A. A=3, B=3 6+6 pont

B. A=3, B=2 6+6 pont

C. A=4, B=6 6+6 pont

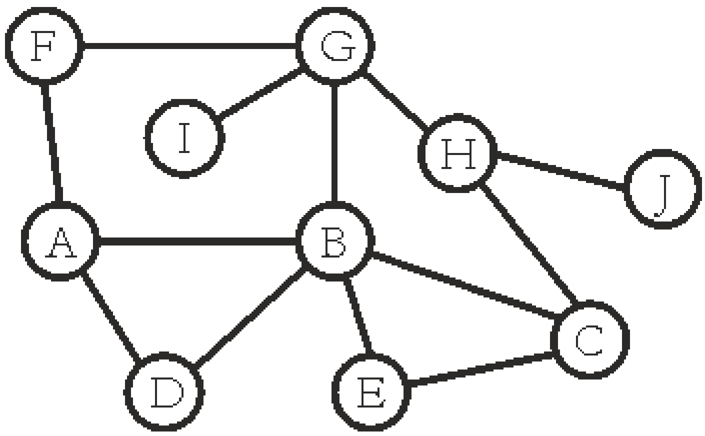
D. A=5, B=8 6+6 pont

E. D[i] jelentése: az i érték hány intervallumnak eleme 11 pont

F. A=maximum hány intervallumnak eleme valamely 1 és M közötti egész szám; B=egy szám, amit maximális számú intervallum tartalmaz; a legkisebb ilyen szám 12+9+5 pont
A pontszám fele adható, ha a válaszban az A változó a D vektor elemei maximuma, a B pedig a maximális elem D-beli sorszáma.

4. feladat: Városok (90 pont)

Egy úthálózat köti össze az ábrán szereplő városokat.



A városokat az alábbi stratégia szerint járjuk be:

1. Kezdetben egy várost (pl. az A jelűt) szürkére színezünk, a többit pedig fehérre.

2. Amíg van szürke város, addig vesszük a legrégebben szürkére festett várost:
   - Ha nincs fehér szomszédja, akkor feketére festjük.
   - Ha van fehér szomszédja, akkor az ábécésorrendben legelsőt szürkére festjük.

A. Add meg, hogy az egyes városok milyen sorrendben lesznek szürkék, ha a kezdő (azaz az elsőként szürkére festett) város az A, B, C, F!

Egy város távolsága a kezdő várostól azon szakaszok száma, amelyeken keresztül eljutottunk hozzá.

B. Milyen távolságra van a legmesszebb levő város a kezdővárostól és melyek ezek, ha a kezdő város az D, E, H, J?

C. Mely városra a legkisebb a tőle legmesszebb levő város távolsága és mennyi ez a távolság?

Értékelés:

A1. B, D, F, C, E, G, H, I, J	9 pont
A2. A, C, D, E, G, F, H, I, J	9 pont
A3. B, E, H, A, D, G, J, F, I	9 pont
A4. A, G, B, D, H, I, C, E, J	9 pont
B1. D-től a J 4 távolságra van	3+5 pont
B2. E-től az I, a J és az F 3 távolságra van	3+3+3+3 pont
B3. H-tól az A és a D 3 távolságra van	3+3+3 pont
B4. J-től az A és a D 4 távolságra van	3+3+3 pont
C. A G várostól; legmesszebb levő város 2 távolságra van	10+6 pont

Számítógépes feladat – VÁLASZTHATÓ

5. feladat: Hentes (100 pont)

Egy piacon N hentes árulhat, mindegyikről tudjuk, hogy milyen húsféléket.

Készíts programot, amely megadja, hogy:

1. azt a hentest, aki a legtöbbféle húst árulja;
2. egy húsfélét, amit csak egyetlen hentes árul;
3. a hentesek összesen hányféle húst árulnak;

A `standard bemenet` első sorában a hentesek száma (1≤`N`≤`10 000`), valamint az árusítások száma (1≤`A`≤`100 000`) van. A következő A*2 sorban egy-egy árusítás leírása következik: a hentes által árult hús neve (legfeljebb 10 karakteres szöveg, az angol ábécé kisbetűivel írva), valamint a hentes sorszáma ($1 \le H_i \le N$). Egy hentes legfeljebb 15-féle húst árul, mind különbözők. A húsfélék száma legfeljebb 10 000.

A `standard kimenetre` három sort kell írni, az elsőbe a legtöbb húsfélét áruló hentes sorszámát (több megoldás esetén a legkisebb sorszámút), a másodikba egy olyan hús nevét kell írni, amelyet csak egyetlen hentes árul (több megoldás esetén tetszőlegest, ha nincs megoldás, akkor a NINCS szót), a harmadikba pedig az árult húsfélék számát!

Példa:

Bemenet	Kimenet

`4 6`
`marha`
`1`
`kacsa`
`2`
`kacsa`
`1`
`birka`
`3`
`marha`
`4`
`marha`
`2`
	`1`
	`birka`
	`3`

Értékelés: (a lentiektől eltérő eredmény is lehet a második részfeladatra – abban tetszőleges jót kell kiírni)

A. Egy hentes egyféle húst árul (1,1,(x,1)) ⇒ (1,x,1) 2+2+1 pont

B. Minden hentes egyféle húst árul (2,2,(a,1),(b,2)) ⇒ (1,a,2) 5+5+5 pont

C. Minden hentes másféle (de csak egyféle) húst árul (3,3,(z,3),(b,2),(c,1)) ⇒ (1,z,3) 5+5+5 pont

D. Egy hentes van, sokféle húst árul (1,4, (e,1),(b,1),(c,1),(d,1)) ⇒ (1,e,4) 5+5+5 pont

E. Minden hentes ugyanazokat a húsokat árulja, de többfélét (3,6,(a,2),(b,1),(c,2),(c,1),(a,1),(b,2)) ⇒ (1,NINCS,3) 5+5+5 pont

F. Utolsó hentes a legtöbbfélét áruló (3,4,(a,3),(b,2),(c,1),(a,2)) ⇒ (2,b,3) 5+6+6 pont

G. Általános eset (3,5,(t,1),(u,3),(t,2),(z,3),(t,3)) ⇒ (3,u,3) 6+6+6 pont

Számítógép nélküli feladat – VÁLASZTHATÓ

5. feladat: Iskolák (100 pont)

Egy város általános iskoláit, 1-től N-ig sorszámozzák. Ismerjük, hogy az iskolákban milyen nyelveket tanítanak (iskola, nyelv) párokban, pl.: (3,német), (1,angol), (2,német), (1,francia), azaz ha egy iskolában több nyelvet is tanítanak, akkor az ebben a felsorolásban többször szerepel. Egy ilyen M elemű listában X[i] az iskola sorszáma, Y[i] pedig egy nyelv, amit tanítanak benne.

Készítettünk egy programot, amely megadja:

A. az egyes iskolákban hány nyelvet tanítanak (A tömb)
B. annak az iskolának a sorszámát, ahol a legtöbb nyelvet tanítják (B);
C. azon iskolák számát, ahol csak egy nyelvet tanítanak (Cdb);
D. azon különböző nyelvek számát, amelyeket valamelyik iskolában lehet tanulni (Ddb), valamint ezen nyelveket (D tömb);

A megoldás sajnos hibás lett, keresd meg a hibákat az alábbi algoritmusban!

```
Iskolák:
  A:=(0,...,0)
  Ciklus i=1-től N-ig
    A[X[i]]:=A[Y[i]]+1
  Ciklus vége
  B:=1
  Ciklus i=2-től N-ig
    Ha A[B]>A[i] akkor B:=A[i]
  Ciklus vége
  Cdb:=0
  Ciklus i=1-től M-ig
    Ha A[i]=1 akkor Cdb:=1
  Ciklus vége
  Ddb:=0
  Ciklus i=1-től M-ig
    j:=1
    Ciklus amíg j≤Ddb és D[j]=Y[i]
      j:=j+1
    Ciklus vége
    Ha i>Ddb akkor Ddb:=Ddb+1; D[i]:=Y[j]
  Ciklus vége
Eljárás vége.
```

Értékelés: (minden hiba felismerése 10 pont, az alábbiakban a helyes algoritmusban pirossal jelöljük az elrontott helyeket – 10 hiba, hibás javításonként 2-2 pont levonás)

```
Iskolák:
  A:=(0,...,0)
  Ciklus i=1-től M-ig
    A[X[i]]:=A[X[i]]+1
  Ciklus vége
  B:=1
  Ciklus i=2-től N-ig
    Ha A[B]<A[i] akkor B:=i
  Ciklus vége
  Cdb:=0
  Ciklus i=1-től N-ig
    Ha A[i]=1 akkor Cdb:=Cdb+1
  Ciklus vége
  Ddb:=0
  Ciklus i=1-től M-ig
    j:=1
    Ciklus amíg j≤Ddb és D[j]≠Y[i]
      j:=j+1
    Ciklus vége
    Ha j>Ddb akkor Ddb:=Ddb+1; D[Ddb]:=Y[i]
  Ciklus vége
Eljárás vége.
```

Elérhető összpontszám: 400 pont