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

1. feladat: Növény (36 pont)

Egy különleges növényfajt fedeztek fel az egyenlítői dzsungelben. A növény 5 évig él, élete első három évében egy-egy magjából újabb növény kel ki (azaz pl. az első évben ültetett növény a 2., 3. és 4. évben hoz magot, amit újra elültetünk, az ötödik évben még él, a hatodikban pedig elpusztul). Beszereztünk egy egyéves növény és elültettük egy arborétum üvegházába.

Töltsd ki az alábbi táblázatot, amiből kiderül, hogy a következő 10 évben hány új növény fog kikelni és melyik évben hány növényt láthatnak az üvegház látogatói!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Év | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
| Új növény | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Összes növény | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Értékelés:

Helyes kitöltött értékenként 2-2 pont, összesen 2\*9\*2=36 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Év | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
| Új növény | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 13 | 24 | 44 | 81 | 149 |
| Összes növény | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 27 | 50 | 92 | 169 | 311 |

2. feladat: Kincsek (40 pont)

Egy jobbra-lefelé lejtő hegyoldalon kincseket helyeztünk el, amelyek egy részét egyetlen szánkóval szeretnénk összegyűjteni. A szánkóval a bal felső sarokból indulhatunk, és lejtő irányba (azaz vagy jobbra, vagy lefelé) haladhatunk. Amelyik mezőn átmegyünk, az ott levő kincset felvesszük. A hegyoldalon kijelöltek néhány gyűjtőpontot, a szánkóval valamelyikhez el kell jutnunk (és onnan tovább nem mehetünk).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ❖ |  | A baloldali ábrán három kincset és két gyűjtő helyet látunk. A jobboldali ábrán látható, hogy melyik helyre maximum hány kincset vihetünk, ha a bal felső sarokból indulunk. Egy lehetséges út az alsó gyűjtő helyhez: le, le, jobbra; a jobboldali gyűjtő helyhez: le, jobbra, jobbra. |  | ❖ |  |
| ❖ |  | B | ❖ |  | 1 |
| ❖ | A |  | ❖ | 2 |  |

Add meg, hogy az alábbi ábrán szereplő kincsek és gyűjtőhelyek esetén melyikbe maximum hány kincs vihető, továbbá mindegyik gyűjtőhelyhez adj is meg egy ilyen utat!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ❖ |  |  |  |  |
|  |  | ❖ |  |  | ❖ |
| ❖ |  |  | ❖ | ❖ | B |
|  |  | ❖ | ❖ |  | ❖ |
| ❖ |  | A | ❖ |  |  |
| ❖ | ❖ | ❖ | C | ❖ | D |

Értékelés:

Minden jó darabszám 5-5 pont, minden jó útvonal 5-5 pont (több helyes útvonal is létezhet).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ❖ |  |  |  |  |
|  |  | ❖ |  |  | ❖ |
| ❖ |  |  | ❖ | ❖ | B **4** |
|  |  | ❖ | ❖ |  | ❖ |
| ❖ |  | A **3** | ❖ |  |  |
| ❖ | ❖ | ❖ | C **5** | ❖ | D **6** |

A: lehetséges útvonal: jobbra, jobbra, le, le, le, le.

B: lehetséges útvonal: jobbra, jobbra, le, le, jobbra, jobbra, jobbra

C: lehetséges útvonal: le, le, le, le, le, jobbra, jobbra, jobbra

D: lehetséges útvonal: jobbra, jobbra, le, le, jobbra, le, le, jobbra, le, jobbra

3. feladat: Mit csinál (30 pont)

Az alábbi algoritmus egy N elemű X vektort dolgoz fel, eredményét az N elemű Y vektorba írja.

Valami(N,X,Y):  
 D[1..N]:=0  
 Ciklus i=1-től N-1-ig  
 Ciklus j=i+1-től N-ig  
 Ha X[i]>X[j] akkor D[i]:=D[i]+1  
 különben D[j]:=D[j]+1  
 Ciklus vége  
 Ciklus vége {\*}  
 Ciklus i=1-től N-ig  
 Y[D[i]+1]:=X[i]  
 Ciklus vége {\*\*}  
Eljárás vége.

A. Mi lesz a D vektorban {\*}-nál és az Y vektorban {\*\*}-nál, ha N=6, X=(3,8,1,2,9,7)?

B. Mi lesz a D vektorban {\*}-nál és az Y vektorban {\*\*}-nál, ha N=9, X=(3,9,3,1,2,1,1,8,7)?

C. Fogalmazd meg általánosan, mi lesz a D vektorban {\*}-nál és az Y vektorban {\*\*}-nál tetszőleges N és X esetén!

Értékelés:

A. D=(2,4,0,1,5,3) 4 pont  
Y=(1,2,3,7,8,9) 4 pont

B. D=(4,8,5,0,3,1,2,7,6) 4 pont  
Y=(1,1,1,2,3,3,7,8,9) 4 pont

C. D[i]=az X[i]-nél kisebbek száma; plusz az X[i] előtt vele egyenlő X-beliek száma 5+4 pont  
Y az X vektor elemei rendezve 5 pont

4. feladat: Fényjelek (44 pont)

Ádám és Éva sötétedés után fényjelekkel kommunikálnak. Évának van egy zseblámpája, amivel piros, zöld és kék fényeket tud kiadni. Minden üzenetet azonos hosszú jelsorozattal kódolnak. Például előző héten a (piros, zöld, zöld) jelentette az igen szót, a (piros, zöld, piros) pedig a nem szót. Sajnos azonban azt tapasztalták, hogy a távolból néha nagyon nehéz megkülönböztetni a látott színt, így hibák fordulnak elő. Úgy döntöttek ezért, inkább hosszabb jelsorozatokat használnak, hogy néhány hiba esetén még a vevő ki tudja javítani a félrenézett színeket, ezzel az eredeti üzenetet helyreállítva. Ezt úgy teszik, hogy ha egy a kódtáblában nem található jelsorozatot észlelnek, akkor megkeresik azt a jelsorozatot a kódtáblában, ami a legkevesebb helyen különbözik tőle, és erre javítják.

A. A következő négy jelből álló jelsorozatokat használja Ádám és Éva: [P,Z,K,Z], [Z,K,Z,K], [K,P,P,Z], [Z,P,K,P]. Ádám a következő jelsorozatokat jegyzi fel: [K,Z,K,Z], [Z,P,K,Z], [Z,P,P,P], [P,Z,Z,Z], [K,P,P,K], [Z,K,Z,K]

A1. Helyreállítás segítségével határozd meg mi lehetett Éva üzenete!

A2. Legfeljebb hány színt nézhet félre Ádám jelsorozatonként, hogy biztosan helyes legyen a helyreállítás után az üzenet?

B. A következő öt jelből álló jelsorozatokat használja Ádám és Éva: [Z,K,P,K,K], [K,Z,Z,Z,P]. Ádám a következő jelsorozatokat jegyzi fel: [P,K,P,K,Z], [Z,K,P,K,K], [Z,Z,Z,K,P], [Z,Z,P,Z,K], [Z,K,Z,Z,P], [K,Z,P,P,P]

B1. Helyreállítás segítségével határozd meg mi lehetett Éva üzenete!

B2. Legfeljebb hány színt nézhet félre Ádám jelsorozatonként, hogy biztosan helyes legyen a helyreállítás után az üzenet?

B3. Ádám és Éva szeretne egy harmadik üzenetet felvenni a kódtáblájukba. Segíts nekik találni az új üzenethez egy új jelsorozatot úgy, hogy Ádám 2 hibát még biztosan javítani tudjon!

B4. Az előző feladatban talált jelsorozatot is a kódtáblához adva Ádám a következő jelsorozatokat észleli: [Z,Z,Z,K,K], [Z,P,P,K,Z], [P,K,Z,Z,P], [P,P,K,Z,K], [K,P,K,P,P], [K,Z,Z,Z,P]. Mi lehetett az eredeti üzenet?

Értékelés:

A1. [P,Z,K,Z], [Z,P,K,P], [Z,P,K,P], [P,Z,K,Z], [K,P,P,Z], [Z,K,Z,K] 5\*1 pont 6\*1

A2. 1 5 pont 4

B1. [Z,K,P,K,K], [Z,K,P,K,K], [K,Z,Z,Z,P], [Z,K,P,K,K], [K,Z,Z,Z,P], [K,Z,Z,Z,P] 6\*2 pont

B2. 2 5 pont

B3. [P,P,K,P,Z] 5 pont

B4. [Z,K,P,K,K], [Z,K,P,K,K], [K,Z,Z,Z,P], [P,P,K,P,Z], [P,P,K,P,Z], [K,Z,Z,Z,P] 6\*2 pont

Számítógépes feladat – VÁLASZTHATÓ

5. feladat: Születésnapok (50 pont)

Ismerjük N ember születésnapját (hónap sorszám és nap sorszám).

Készíts programot, amely megadja:

1. a legkorábbi születésnapos születési hónapját és napját;
2. azon a hónapok a sorszámát, amelyekben nincs születésnap;
3. annak a hónapnak a sorszámát, amelyben a legtöbb születésnap van!

A *standard bemenet* első sorában az emberek száma van (1≤N≤100). A következő N sorban egy-egy ember születési hónapja és napja (1≤Hói≤12,1≤Napi≤Hói napszáma) található.

A *standard kimenetre* négy sort kell írni, az elsőbe a legkorábbi születésnapos születésnapja hónapját és napját, a másodikba azon hónapok D számát, amelyben nincs születésnap, a harmadikba ezen hónapok sorszámát növekvő sorrendben, a negyedikbe pedig annak a hónapnak a sorszámát, amelyben a legtöbb születésnap van!

Példa:

Bemenet Kimenet

5 2 28  
2 28 8  
10 23 1 4 5 6 7 8 9 11  
3 15 3  
3 30  
12 24

Értékelés: (az utolsó részfeladatra több helyes megoldás is van)

A. Mindenki ugyanabban a hónapban született (5, 1 5, 1 12, 1 23, 1 1, 1 31 → 1 1, 11, 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12, 1) 3+2+2+3 pont

B. Mindenki más hónapban született (5, 3 5, 5 12, 7 23, 9 1, 11 31 → 3 5~~1 31~~, 7, 1 2 4 6 8 10 12, 3)  
 3+2+2+3 pont

C. Általános eset (5, 12 31, 10 10, 8 1, 8 3, 1 30 → 1 30, 8, 2 3 4 5 6 7 9 11, 8) 3+2+2+3 pont

D. Általános eset (5, 12 31, 10 10, 9 1, 9 3, 12 30 → 9 1, 9, 1 2 3 4 5 6 7 8 11, 9) 3+2+2+3 pont

E. Általános eset (5, 11 30, 10 10, 10 1, 9 3, 11 30 → 9 3, 9, 1 2 3 4 5 6 7 8 12, 10) 3+2+2+3 pont

Számítógép nélküli feladat – VÁLASZTHATÓ

5. feladat: Születésnapok (50 pont)

Ismerjük N ember születésnapját (hónap sorszám és nap sorszám).

Készítettünk egy programot, amely megadja:

1. a legkorábbi születésnapos születési hónapját és napját;
2. azon a hónapok számát, amelyekben nincs születésnap;
3. azon a hónapok a sorszámát, amelyekben nincs születésnap;
4. annak a hónapnak a sorszámát, amelyben a legtöbb születésnap van.

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

Születésnapok(N,Hó,Nap):  
 min:=1  
 Ciklus i=2-től N-ig  
 Ha Hó[i]<Hó[min] vagy Hó[i]=Hó[min] vagy Nap[i]>Nap[min]  
 akkor min:=i  
 Ciklus vége  
 Kiír: Nap[i],Hó[i]  
  
 Ciklus i=1-től N-ig  
 D[i]:=0  
 Ciklus vége  
 Ciklus i=1-től 12-ig  
 D[Hó[i]]:=D[Hó[i]]\*1  
 Ciklus vége  
 Db:=0  
 Ciklus i=1-től 12-ig  
 Ha D[i]=0 akkor Db:=D[i]+1  
 Ciklus vége  
 Kiír: Db  
  
 Ciklus i=1-től 12-ig  
 Ha D[i]=0 akkor Kiír: D[i]  
 Ciklus vége  
  
 max:=1  
 Ciklus i=2-től 12-ig  
 Ha D[i]>D[max] akkor i:=max  
 Ciklus vége  
 Kiír: D[max]  
Eljárás vége.

Értékelés: (minden hiba felismerése 5 pont, az alábbiakban a helyes algoritmusban pirossal jelöljük az elrontott helyeket)

Születésnapok(N,Hó,Nap):  
 min:=1  
 Ciklus i=2-től N-ig  
 Ha Hó[i]<Hó[min] vagy Hó[i]=Hó[min] és Nap[i]<Nap[min]  
 akkor min:=i  
 Ciklus vége  
 Kiír: Hó[min],Nap[min]  
  
 Ciklus i=1-től 12-ig  
 D[i]:=0  
 Ciklus vége  
 Ciklus i=1-től N-ig  
 D[Hó[i]]:=D[Hó[i]]+1  
 Ciklus vége  
 Db:=0  
 Ciklus i=1-től 12-ig  
 Ha D[i]=0 akkor Db:=Db+1  
 Ciklus vége  
 Kiír: Db  
  
 Ciklus i=1-től 12-ig  
 Ha D[i]=0 akkor Kiír: i  
 Ciklus vége  
  
 max:=1  
 Ciklus i=2-től 12-ig  
 Ha D[i]>D[max] akkor max:=i  
 Ciklus vége  
 Kiír: max  
Eljárás vége.

Elérhető összpontszám: 200 pont