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: Program (40 pont)

Egy programban összekeveredtek az értékadó utasítások, lehetnek benne olyan változók, amelyeket a kiszámításuk előtt használunk fel. Sajnos lehetnek hibás programok is, amelyek értékadó utasításait semmilyen sorrendbe nem tudjuk átrendezni úgy, hogy minden értékadás jobboldalán szereplő változó ki legyen számolva, mire az értékadást végre kell hajtani.

Megjegyzés: a képletek tartalma lényegtelen, csak azt kell figyelni, hogy mely változók szerepelnek bennük!

Például az a:=b; b:=c/2+d; c:=a; d:=c/2 értékadások semmilyen sorrendben nem lesznek jók, mert mindig lesz olyan változó, ami még nem használható fel. Ha azonban az a:=b utasítást Beolvas(a)-ra cserélnénk, akkor ez a sorrend jó: Beolvas(a); c:=a; d:=c/2; b:=c/2+d.

A. Az alábbi összekeveredett programokból melyek rendezhetők át úgy, hogy minden változó kapjon értéket a felhasználása előtt?

B. Amelyek nem, azokban adj meg minimális számú értékadást, amelyeket beolvasással helyettesítve az ilyen programok már átrendezhetők lesznek!

C. Adj meg minden programra (a B feladatban átrendezettekre is) egy lehetséges utasítássorrendet!

1. program: a:=4\*b; b:=4\*(c/3+d+e); c:=a/5; d:=3\*c; e:=6; f:=c/3

2. program: a:=4\*b+3\*d+c; b:=3+d; c:=5; d:=3\*c

3. program: a:=4\*b+3\*d; b:=3+d; c:=a-e; d:=3\*c; e:=d\*d

Értékelés:

Ha a felrajzoljuk az értékadások sorrendjét ábrázoló irányított gráfot (amiben akkor van él egy A és B pont között, ha a B kiszámításához szükség van A-ra), akkor a körmentes gráfokkal leírt utasítássorozat mindig jó sorrendbe rendezhető., a köröket tartalmazóban pedig először meg kell keresni a minimális számú pontot, ami bevezető éleinek az elhagyásával a gráf körmentessé tehető.

A fenti utasításokra:



A1. Nem rendezhető át 5 pont

A2. Az a vagy a b vagy a c változó kiszámítása helyett kell beolvasás (elég az egyiket megadni)  
 5 pont

A3. Egy lehetséges sorrend: Beolvas(a); c:=a/5; d:=3\*c; e:=6; f:=c/3; b:=4\*(c/3+d+e) 5 pont



B1. Átrendezhető 5 pont

B3. Egy lehetséges sorrend: c:=5; d:=3\*c; b:=3+d; a:=4\*b+3\*d+c 5 pont



C1. Nem rendezhető át 5 pont

C2. A c vagy a d változó kiszámítása helyett kell beolvasás (minden körben benne vannak, elég az egyiket megadni) 5 pont

C3. Egy lehetséges sorrend: Beolvas(d); b:=3+d; a:=4\*b+3\*d; e:=d\*d; c:=a-e 5 pont



2. feladat: Programstruktúrák kezdete és vége (36 pont)

Egy kifejezésben gömbölyű és szögletes zárójelek lehetnek, tetszőleges mélységben zárójelezve. Készítettünk egy algoritmust, amely ellenőrzi a zárójelek helyes párosítását. A megoldásban az N elemű X vektor tartalmazza a kifejezés karaktereit.

Ellenőr:  
 A:=0; B:=0  
 Ciklus I=1-től N-ig  
 Elágazás  
 X(I)="(" esetén A:=A+1; V(A):=B  
 X(I)="[" esetén B:=B+1  
 X(I)=")" esetén A:=A-1; Ha A<0 akkor HIBA1  
 Ha V(A+1)<B akkor HIBA2  
 Ha V(A+1)>B akkor HIBA3  
 X(I)="]" esetén B:=B-1; Ha B<0 akkor HIBA4  
 Elágazás vége  
 Ciklus vége  
 Ha A>0 akkor HIBA5  
 Ha B>0 akkor HIBA6  
Eljárás vége.

Milyen hibajelenségek váltják ki a HIBA1..HIBA6 hibajelző utasításokat?

Értékelés:

HIBA1: ( nélküli ) 6 pont

HIBA2: () belsejében lezáratlan [ van: ( ...[ ... ) 6 pont

HIBA3: () belsejében [ nélküli ] van: ( ... ] ... ) 6 pont

HIBA4: [ nélküli ] 6 pont

HIBA5: lezáratlan ( 6 pont

HIBA6: lezáratlan [ 6 pont

3. feladat: Mit csinál (34 pont)

Az alábbi algoritmus egy N elemű 1-től N-ig indexelt X vektort dolgoz fel, eredményét az U, V, Y változókba írja.

Valami(N,X,Y,U,V):  
 T(0):=0  
 Ciklus i=1-től N-ig  
 T(i):=T(i-1)+X(i)  
 Ciklus vége  
 Y:=0; U:=0; V:=0 {\*}  
 Ciklus a=1-től N-ig  
 Ciklus b=a-tól N-ig  
 Ha T(b)-T(a-1)>Y akkor Y:=T(b)-T(a-1); U:=a; V:=b  
 Ciklus vége  
 Ciklus vége  
Eljárás vége.

A. Mi lesz a T vektorban a {\*}-gal jelölt helyen, ha N=5, X=(3,-4,4,-3,4)?

B. Mi lesz U,V,Y értéke, ha N=5, X=(3,-4,4,-3,4)?

C. Fogalmazd meg általánosan, hogyan függ T értéke az X vektorban szereplő értékektől!

D. Mi a feltétele annak, hogy U és V értéke 0 maradjon?

E. Fogalmazd meg általánosan, hogyan függ U, V és Y értéke az X vektorban szereplő értékektől (ha U és V nem marad 0)!

Értékelés:

A. T=(0,3,-1,3,0,4) 6\*1 pont

B. U=3, V=5, Y=5 3\*2 pont

C. T(i) értéke X(1)..X(i) értékek összege 6 pont

D. Nincs X-ben 0-nál nagyobb szám (ekvivalens: nincs intervallum, ahol a számok összege nagyobb 0-nál) 4 pont

E. Y a maximális összeg, ami X egy tetszőleges intervalluma számaiból előáll; U ennek az első, V az utolsó tagja sorszáma 6+3+3 pont

4. feladat: Gyöngyök (40 pont)

Egy urnában piros és zöld gyöngyök vannak. Lépésenként véletlenszerűen húzunk két gyöngyöt. Ha mindkettő piros, akkor kivehetünk még egy pirosat (ha nincs harmadik piros, akkor a kettőt is vissza kell tennünk). Ha mindkettő zöld, eltehetjük őket. Ha különböző színűek, akkor vissza kell tennünk őket.

A. Milyen esetekben nem tudunk kivenni gyöngyöt az urnából?

B. Mi a feltétele annak az urnában kezdetben levő gyöngyökre, hogy az urnában a végén ne maradjon piros gyöngy?

C. Mi a feltétele annak az urnában kezdetben levő gyöngyökre, hogy az urnában a végén ne maradjon zöld gyöngy?

D. Mi a feltétele annak az urnában kezdetben levő gyöngyökre, hogy az urnában a végén egy piros gyöngy maradjon?

E. Mi a feltétele annak az urnában kezdetben levő gyöngyökre, hogy az urnában a végén kettő piros gyöngy maradjon?

F. Mi a feltétele annak az urnában kezdetben levő gyöngyökre, hogy az urnában a végén egy zöld gyöngy maradjon?

Értékelés:

A. Az urnában 0; vagy 1; vagy 2 piros golyó van; illetve 0; vagy 1 zöld golyó 5\*3 pont

B. A piros golyók száma hárommal osztható 5 pont

C. A zöld gyöngyök száma kettővel osztható 5 pont

D. A piros gyöngyök számának hárommal osztási maradéka 1 5 pont

E. A piros gyöngyök számának hárommal osztási maradéka 2 5 pont

F. A zöld gyöngyök száma páratlan 5 pont

Számítógépes feladat – VÁLASZTHATÓ

5. feladat: Kikötők (50 pont)

Ismerjük a Duna mentén N kikötő helyét, a Duna feketeerdei forrásától számított kilométerben, távolság szerint növekvő sorrendben.

Készíts programot, amely megadja:

1. a leghosszabb szakaszt, ahol nincs kikötő;
2. azon szomszédos kikötőhármasok számát, amelyekből a két szélső legfeljebb K kilométerre van egymástól;
3. egy középső kikötőt (középső kikötőnek azt nevezzük, amelynek az első és utolsó kikötőtől mért távolsága különbsége a lehető legkisebb)!

A *standard bemenet* első sorában az kikötők száma (3≤N≤100), a Duna hossza (1≤H≤5000) és a K szám van (1≤K≤100). A következő N sorban egy-egy kikötőnek a Duna forrásától mért távolsága van (1≤Ti≤H).

A *standard kimenetre* három sort kell írni, az elsőbe a leghosszabb szakasz hosszát, ahol nincs kikötő, a másodikba azon szomszédos kikötőhármasok számát, amelyben a két szélső legfeljebb K kilométerre van egymástól, a harmadikba pedig egy középső kikötő sorszámát!

Példa:

Bemenet Kimenet

5 4000 30 3720  
50 2  
60 4  
70  
80  
3800

Értékelés:

A. 5 100 100, 10 30 50 70 90 → 20 3 3 3+3+4 pont

B. 5 100 10, 10 40 70 80 90 → 30 0 2 3+3+4 pont

C. 5 1000 40, 20 40 70 80 190 → 810 1 4 3+3+4 pont

D. 5 1000 30, 810 940 970 980 990 → 810 1 2 3+3+4 pont

E. 7 200 30, 10 40 70 80 85 100 180→ 80 2 6 3+3+4 pont

Számítógép nélküli feladat – VÁLASZTHATÓ

5. feladat: Földrengések (50 pont)

Japánban nagyon sok földrengés van, ismerjük az elmúlt H év N darab nagy földrengésének idejét, a T(1..N) tömbben. Tudjuk mindegyikről, hogy az idei év előtt hány évvel volt (1 és H közötti egész szám), időrendben, a legrégebbivel kezdődően.

Készítettünk egy programot, amely megadja:

1. az elmúlt H év leghosszabb egymást követő évei számát, amikor nem volt földrengés;
2. azon évek számát, amelyeket közvetlenül követő évben is volt földrengés;
3. a leghosszabb időszak évei számát, amikor minden évben volt nagy földrengés;
4. azon évek sorszámát (a bemenetben kapott értéket), amelyek után kevesebb idő telt el a következő földrengésig, mint amennyi közte és az őt megelőző között volt.

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

Földrengések(N,T,H):  
 A:=H-T(1); B:=0; C:=0; K:=0; Db:=0  
 Ha T(N)>A akkor A:=T(N)  
 Ciklus i=2-től N-ig  
 Ha T(i-1)-T(i)+1>A akkor A:=T(i-1)-T(i+-1  
 Ha T(i-1)=T(i)+1 akkor B:=A+1  
 Ha T(i-1)>T(i)+1 akkor Ha K>C akkor K:=C  
 K:=1  
 különben K:=K+1  
 Ciklus vége  
 Ha K>C akkor C:=K  
 Ciklus i=2-től N-ig  
 Ha T(i)-T(i+1)<T(i+1)-T(i) akkor Db:=Db+1; D(Db):=i  
 Ciklus vége  
Eljárás vége.

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

Földrengések(N,T,H):  
 A:=H-T(1); B:=0; C:=0; K:=1; Db:=0  
 Ha T(N)-1>A akkor A:=T(N)-1  
 Ciklus i=2-től N-ig  
 Ha T(i-1)-T(i)-1>A akkor A:=T(i-1)-T(i)-1  
 Ha T(i-1)=T(i)+1 akkor B:=B+1  
 Ha T(i-1)>T(i)+1 akkor Ha K>C akkor C:=K  
 K:=1  
 különben K:=K+1  
 Ciklus vége  
 Ha K>C akkor C:=K  
 Ciklus i=2-től N-1-ig  
 Ha T(i)-T(i+1)<T(i-1)-T(i) akkor Db:=Db+1; D(Db):=T(i)  
 Ciklus vége  
Eljárás vége.

Elérhető összpontszám: 200 pont