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 javasolunk, akkor arra vagy 0, vagy 3 pont adható. (Az útmutatótól eltérő megoldások is lehetnek jók.)

1. feladat: Fesztiválok (36 pont)

Magyarországon sok fesztivált rendeznek. Ismerjük mindegyik első és utolsó napja éven belüli sorszámát. A fesztiválok minden nap reggeltől éjfélig tartanak, s ha egy fesztivált meglátogatunk, akkor az elejétől a végéig ott kell lennünk.

Add meg, hogy az alábbi fesztiválok közül maximum hányat tudunk meglátogatni és adj is meg egy látogatási tervet (mettől meddig milyen sorszámú fesztiválon leszünk)! (Több megoldás esetén bármelyik megadható.)

A. 6 fesztivál, 1: 2-3, 2: 2-4, 3: 5-7, 4: 3-4, 5: 2-2, 6: 1-2

B. 6 fesztivál, 1: 1-100, 2: 95-105, 3: 101-120, 4: 121-131, 5: 132-200, 6: 131-132

C. 8 fesztivál, 1: 1-10, 2: 2-6, 3: 3-7, 4: 3-3, 5: 13-13, 6: 12-13, 7: 10-11, 8: 7-9

Értékelés: Rendezzük sorba az intervallumokat a végük szerint, majd mohó stratégiával válasszunk közülük maximális számút!

A. 3 fesztivál látogatható meg 6 pont

 Megoldás: 6 4 3 sorszámúak, vagy 5 4 3 sorszámúak 6 pont

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

B. 4 fesztivál látogatható meg 6 pont

 Megoldás: 1 3 4 5 sorszámúak 6 pont

C. 4 fesztivál látogatható meg 6 pont

 Egy megoldás pl.: 4 8 7 6 sorszámúak (más 4 elemű helyes megoldás is elfogadható) 6 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2. feladat: Kifizetés (24 pont)

Ha a pénzünk mennyisége rögzített, azzal nem tudunk tetszőleges összeget kifizetni. Add meg az alábbi pénzjegyek halmazára, hogy melyik az a legkisebb összeg, aminek a kifizetését a pénzünkből nem tudnánk megoldani!

A. 1,1,2,5,10,15,40,50,60

B. 7,34,83,1,17,2,1,170,5

C. 2,100,5,10,2,20,30,80,1,1,90

Értékelés: Rendezzük sorba a pénzjegyeket! Amikor az első i-1 szám összege+1 kisebb, mint az i-edik szám, akkor a legkisebb nem kifizethető összeg az első i-1 szám összege+1.

A. 35 forint 8 pont

B. 68 forint 8 pont

C. 72 forint 8 pont

3. feladat: Rendezés (31 pont)

Egy tóban sokféle élőlény él, melyekről tudjuk, hogy melyik melyiket eszi meg: egy számpár első tagja az evő, a második tagja pedig az általa megevett élőlény sorszáma). Add meg az alábbi táplálkozási kapcsolatok alapján egy olyan sorrendjüket, amiben minden párból előbb kell szerepelnie annak, aki eszik, annál, amit megeszik. (Több megoldás esetén bármelyiket.)

A. (5,2), (1,3), (1,4), (2,3)

B. (9,5), (6,5), (10,6), (10,9), (3,2), (3,10), (8,3), (1,8), (7,8), (4,1), (1,10)

Értékelés: A lehetséges sorrendek a kapcsolatokat leíró gráf topologikus rendezései.

A. Jó sorrend, pl.: (5,2,1,3,4)
az (5,1,2) megelőzi a (3)-at 3 pont
az (1) megelőzi a (4)-et 3 pont
az (5,2) sorrend rögzített, az 1 hozzájuk képest bárhol lehet 3 pont
a (3,4) sorrendje tetszőleges, de a 3 csak az utolsó 2 helyen lehet 3 pont



B. Az eleje (4,1,7), (4,7,1), (7,4,1) lehet 4 pont
ezt mindenképpen a (8,3) követi 3 pont
a 2 ettől kezdve bárhol lehet 3 pont
a (10,6,9,5)-ből a 10-nek kell következnie először 3 pont
amit a 6 és 9 tetszőleges sorrendben követhet 3 pont
az 5 pedig e négy szám közül az utolsó 3 pont



4. feladat: Titkosítás (40 pont)

Egy titkosítási eljárás úgy működik, hogy a kapott számok kettes számrendszerbeli bitjeit összekeverik. A keverést egy vektor írja le, amely i. elemében megadjuk, hogy a titkos kód i. bitjét a szám hányadik bitjéből kell venni (balról 0-tól sorszámozva a biteket). Például, ha a keverést a (2,1,3,0) vektor írja le, akkor a 0000, 1100, 0111 számok titkos kódjai a 0000, 0101, 1110 számok lesznek.

Add meg a keverést leíró vektort, ha a számok és a kódjuk az alábbi (a számok és a kódok sorrendje nem feltétlenül azonos):

A. Számok: 0001, 0011, 0100. Kódjuk: 0010, 1010, 0100.

B. Számok: 0001, 0011, 0111. Kódjuk: 0010, 1010, 1110.

C. Számok: 0001, 0101, 1011, 0011. Kódjuk: 1110, 1001, 1000, 1100.

D. Számok: 0101, 0111, 1011. Kódjuk: 1010, 1011, 0111.

Értékelés: Lehet olyan szám, aminél egyértelmű, hogy melyik a kódja – ha pl. egyetlen 1-es vagy egyetlen 0-s bitje van, abból egy helyről már lesz információ. Ezt az információt fel kell használni a többi számnál!

A. (2,1,3,0) 4\*2 pont

B. (2,1,3,0) 4\*2 pont

C. (3,2,0,1) 4\*3 pont

D. (1,0,3,2) 4\*3 pont

5. feladat: Mit csinál? (30 pont)

Az alábbi algoritmus az N elemű A és B vektor értékei alapján számol ki valamit. Tudjuk, hogy minden A(i)<B(i), valamint mindegyikük 1 és M közötti egész szám.

A. Mi lesz a C, a D és az E változók értéke az eljárás végén, ha N=5, M=10, A=(2,4,1,5,7), B=(7,5,3,8,9):

B. Mi lesz a C, a D és az E változók értéke az eljárás végén, ha N=6, M=10, A=(7,8,2,4,2,3), B=(9,10,6,10,5,10):

C. Fogalmazd meg általánosan, hogy mi lesz a C, a D és az E változók értéke az eljárás végén!

Valami:
 T(1..M+1):=(0,...,0)
 Ciklus i=1-től N-ig
 T(A(i)):=T(A(i))+1; T(B(i)+1):=T(B(i)+1)-1
 Ciklus vége
 C:=0; D:=C; E:=0
 Ciklus i=1-től M-ig
 C:=C+T(i)
 Ha C>D akkor D:=C; E:=1
 különben ha C=D akkor E:=E+1
 Ciklus vége
Eljárás vége.

Értékelés:

A. C=0, D=3, E=2 1+3+3 pont

B. C=3, D=4, E=4 2+3+3 pont

C. C az M értékű B tömbelemek száma (ahány [A(i),B(i)] intervallum M-ben ér véget); 2 pont
D a legtöbb [A(i),B(i)] zárt intervallum, amiben egy 1 és M közötti szám előfordul (vagyis azon [A(i),B(i)] intervallumok maximális száma, amelyek metszete nem üres); 6 pont
E pedig a D darab intervallumban előforduló 1 és M közötti számok száma. 7 pont

6. feladat: Mit csinál? (25 pont)

Nyolc ember (0-tól 7-ig sorszámozva) mindegyike 1 és 10 közötti minősítést szerzett. Szeretnének ebből valamilyen értéket kiszámolni, de senki sem szeretné, ha az ő minősítését egynél több másik ember ismerné. Kitaláltak egy algoritmust, amelyet ha mindenki végrehajt, akkor a kívánt érték a feltételeknek megfelelően kiszámolható. Az algoritmusban adott rendszer szerint üzenetet kell küldeniük egymásnak és az általuk tudott számot közölni a partnerrel, majd a saját és a kapott számból egy új értéket kell kiszámolni.

Az összes ember programja így néz ki:

Program:
 i:=1; P:=Azonositom()
 Ciklus amíg i\*2≤8
 Ha P mod (i\*2)<i akkor Kuld(P+i,A); B:=Fogad(P+i)
 különben Kuld(P-i,A); B:=Fogad(P-i)
 A:=(A+B)/2
 i:=i\*2; Ki: A
 Ciklus vége
Eljárás vége

A Kuld(kinek, mit) művelet nem blokkoló, hatására a kinek pufferébe kerül a mit érték (egy egész) és tovább folytatódik a program. A Fogad(kitol) blokkoló, azaz amíg a kitol nem hajtott végre Kuld(en,x) műveletet (ahol en a Fogad végrehajtója ), addig várakozik. Az Azonositom() művelet megadja a végrehajtó ember azonosítóját (0..7).

A. Mik lesznek a 8 programban a kiírt számok, ha kezdetben a 8 program A változója: 7, 9, 2, 10, 10, 6, 2 ,2?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Program | 0. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
| 1.kiírás: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. kiírás: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. kiírás: |  |  |  |  |  |  |  |  |

B. Fogalmazd meg általánosan, mi lesz az egyes programok által kiszámított utolsó A érték!

Értékelés:

A. Minden helyes sor 5 pont 3\*5 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Program | 0. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
| 1.kiírás: | 8 | 8 | 6 | 6 | 8 | 8 | 2 | 2 |
| 2. kiírás: | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3. kiírás: | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

B. A=a 8 szám átlaga 10 pont

7. feladat: Lista generátor (14 pont)

Egy képzeletbeli programozási nyelven listákat generálhatunk [f(x) | x<-H, P(x)] alakú kifejezések segítségével. A generált lista a H lista azon elemeinek f szerinti képét tartalmazza, amelyekre igaz a P feltétel. Például: [x | x<-[3..7], x /= 5] == [3, 4, 6, 7]. (/= a nem egyenlő jelölése.)

Mi az alábbi kifejezések értéke?

A. [y | y<-[1..10], y mod 3 == 2]

B. [x | x<-[1..10], x mod 5 == 4, x\*x < 10]

C. [x\*y | x<-[1..5], y<-[6..10], x+y<=12, y mod 2 == 1]

Értékelés:

A. [2,5,8] 4 pont

B. [] 4 pont

C. [7,9,14,18,21,27,28,35] 6 pont

Elérhető összpontszám: 200 pont