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.) Az egyes részmegoldásokat az útmutatóban pontosvesszővel választjuk el.

1. feladat: Utak (50 pont)

Az alábbi ábrákon sorszámozott települések és közöttük vezető utak láthatók. Egyes településekből indulva el lehet jutni az összes településre úgy, hogy közben egy települést sem érintünk kétszer. Add meg, melyek ezek a települések!

A. B. 

C. 

Értékelés:

A. 3; 4; 5 3\*5 pont

B. 1; 2; 4 3\*5 pont

C. 1; 3; 4; 6 4\*5 pont

Minden hibás sorszámért 4 pont levonás, de az egyes részfeladatok pontszáma nem lehet 0-nál kisebb.

2. feladat: Mit csinál? (60 pont)

Az alábbi algoritmus bemenetként kapja a K (K>1) és N (N>K) értékeket, valamint N darab egész számot az X[1]...X[N] tömbelemekben.

D:=0; C:=0; A:=1; B:=K  
Ciklus i=1-től K-ig  
 Ha X[i] páros akkor D:=D+1  
Ciklus vége  
C:=D  
Ciklus i=K+1-től N-ig  
 Ha X[i] páros akkor D:=D+1  
 Ha X[i-K] páros akkor D:=D-1  
 Ha D>C akkor C:=D; A:=i-K+1; B:=i {\*}  
Ciklus vége

A. Mi lesz C, A, B értéke, ha K=3, N=8, X=[3,2,1,2,2,1,4,4]?

B. Mi lesz C, A, B értéke, ha K=5, N=8, X=[3,2,1,2,2,1,4,4]?

C. Hogyan függ D értéke a bemenettől a \*-gal jelölt ponton?

D. Fogalmazd meg általánosan, hogyan függ C, A, B értéke a bemenettől!

E. Mi lenne az eredmény, ha megengednénk a K=1 esetet?

Értékelés:

A. C=2; A=2; B=4 4+4+4 pont

B. C=4; A=4; B=8 4+4+4 pont

C. D= az (i-K+1),..,(i) szakaszon levő páros számok száma 6 pont

D. C a legtöbb páros számot tartalmazó K hosszú szakasz páros számai száma; A ezen szakasz első elemének indexe; B pedig az utolsóé; ha több ilyen szakasz is van, akkor A és B az első ilyen szakaszhoz tartozik 7+4+4+5 pont

E. Ekkor C=1 lenne, ha van a tömbben páros szám; és ekkor A és B az első páros szám sorszáma lenne; C=0 lenne, ha nincs benne páros szám 4+3+3 pont

3. feladat: Törpék (50 pont)

A hét törpe elhatározta, hogy számítógépet fognak játszani, de nem ért minden törpe mindenhez. Morgó és Hapci fájlból tud olvasni (a fájlok neve egyik, illetve másik), Tudor hasonlítani tud, Szundi és Kuka pedig csak fájlba tud írni. Hapci, Morgó és Tudor folyamatosan figyelnek valamilyen jelzőberendezést (kezdetben mindkét jelző tilos), és ha kell, dolgoznak, ezzel szemben Kuka, Szundi, Vidor és Szende csak akkor dolgozik, ha felszólítást kap (minden felszólításra elindul a programjuk), a felszólító megvárja, hogy végezzenek. Használnak a jelzőkön kívül két közös változót (A és B). A két fájlban az adatok növekvő sorrendben vannak.

A programjuk így néz ki:

Hapci:  
 Ciklus amíg nem kész1  
 Várj amíg jelző1 szabad  
 Ha van adat(egyik) akkor Olvas(egyik, A)  
 jelző1 legyen szabad  
 különben kész1 legyen igaz  
 Ciklus vége  
 Eljárás vége.

Morgó:  
 Ciklus amíg nem kész2  
 Várj amíg jelző2 szabad  
 Ha van adat(másik) akkor Olvas(másik,B);  
 jelző2 legyen szabad  
 különben kész2 legyen igaz  
 Ciklus vége  
 Eljárás vége.

Tudor:  
 Várj amíg jelző1 tilos vagy jelző2 tilos  
 Ciklus nem kész1 és nem kész2  
 Ha A<B akkor jelző1 legyen tilos  
 különben ha A>B akkor jelző2 legyen tilos  
 különben Hívd Kukát dolgozni  
 Várj amíg jelző1 tilos és nem kész1 vagy  
 jelző2 tilos és nem kész2  
 Ciklus vége  
 Eljárás vége.

Kuka:  
 Ír(harmadik,A); jelző1 legyen tilos; jelző2 legyen tilos  
 Eljárás vége.

A. Mi lesz a harmadik-ban, ha egyik=(3,5,7,11,13) és másik=(1,5,8,11,13)?

B. Mi lesz a harmadik-ban, ha egyik=(2,4,6,8,10) és másik=(2,4,8,16)?

C. Fogalmazd meg általánosan, hogy a két fájl tartalmától függően mi kerül a harmadikba!

Átírjuk Tudor és Kuka programját, és kap munkát Szende, Szundi és Vidor is:

Tudor:  
 Várj amíg jelző1 tilos vagy jelző2 tilos  
 Ciklus amíg nem kész1 vagy nem kész2  
 Ha A<B akkor Hívd Kukát dolgozni   
 különben ha A>B akkor Hívd Szundit dolgozni  
 különben Hívd Kukát dolgozni; jelző2 legyen tilos   
 Várj amíg jelző1 tilos és nem kész1 vagy  
 jelző2 tilos és nem kész2  
 Ciklus vége  
 Ha kész1 akkor Hívd Szendét dolgozni  
 Ha kész2 akkor Hívd Vidort dolgozni  
 Eljárás vége.

Kuka:  
 Ír(harmadik,A); jelző1 legyen tilos  
 Eljárás vége.

Szundi:  
 Ír(harmadik,B); jelző2 legyen tilos  
 Eljárás vége.

Vidor:  
 Ciklus amíg nem kész1  
 Várj amíg jelző1 tilos  
 Hívd Kukát dolgozni  
 Ciklus vége  
 Eljárás vége

Szende:   
 Ciklus amíg nem kész2  
 Várj amíg jelző2 tilos  
 Hívd Szundit dolgozni  
 Ciklus vége  
 Eljárás vége

D. Mi lesz a harmadik-ban, ha egyik=(3,5,7,11,13) és másik=(1,5,8,11,13)?

E. Mi lesz a harmadik-ban, ha egyik=(2,4,6,8,10) és másik=(4,8,16)?

F. Fogalmazd meg általánosan, hogy a két fájl tartalmától függően mi kerül a harmadikba! Mi lenne, ha Szende vagy Vidor nem dolgozna?

Értékelés:

A. harmadik=(5,11,13) 5 pont

B. harmadik=(2,4,8) 5 pont

C. A harmadikba a két fájl közös elemei kerülnek, növekvő sorrendben 8+2 pont

D. harmadik=(1,3,5,7,8,11,13) 5 pont

E. harmadik=(2,4,6,8,10,16) 5 pont

F. A harmadikba azok kerülnek, akik A-ban vagy B-ben vannak; növekvő sorrendben; a mindkettőben levők is csak egyszer kerülnek bele; valamelyik fájl azon elemei nem kerülnének az eredménybe, amelyek nagyobbak a másik fájl utolsó eleménél 8+2+5+5 pont

4. feladat: Mérőkannák (70 pont)

Egy gazdának két kannája van, az egyik ***A*** literes, a másik pedig ***B***. Szeretne kimérni pontosan ***L*** liter vizet. Kezdetben mindkettő üres. Az alábbi műveleteket lehet végezni a kimérés során:

* Az A-literes kanna teletöltése
* A B-literes kanna teletöltése
* Az A-literes kanna kiürítése
* Az B-literes kanna kiürítése
* Áttöltés az A-literesből a B-literesbe (amíg az tele nem lesz, ill. van A-ban)
* Áttöltés a B-literesből az A-literesbe (amíg az tele nem lesz, ill. van B-ben)

A. Minimum hány öntéssel tud kimérni 6 liter vizet, ha az egyik kanna 10, a másik pedig 13 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

B. Minimum hány öntéssel tud kimérni 9 liter vizet, ha az egyik kanna 10, a másik pedig 13 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

C. Minimum hány öntéssel tud kimérni 2 liter vizet, ha az egyik kanna 5, a másik pedig 8 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

D. Minimum hány öntéssel tud kimérni 6 liter vizet, ha az egyik kanna 5, a másik pedig 8 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

E. Minimum hány öntéssel tud kimérni 5 liter vizet, ha az egyik kanna 6, a másik pedig 7 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

F. Minimum hány öntéssel tud kimérni 3 liter vizet, ha az egyik kanna 6, a másik pedig 7 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

G. Minimum hány öntéssel tud kimérni 2 liter vizet, ha az egyik kanna 6, a másik pedig 7 literes? Adj is meg egy lehetséges lépéssort!

Értékelés:

A. 6 lépés; (0,0) → (0,13) → (10,3) → (0,3) → (3,0) → (3,13) → (10,6) 5+5 pont

B. 10 lépés; (0,0) → (0,13) → (10,3) → (0,3) → (3,0) → (3,13) → (10,6) → (0,6) → (6,0) → (6,13) → (10,9) 5+5 pont

C. 4 lépés; (0,0) → (5,0) → (0,5) → (5,5) → (2,8) 5+5 pont

D. 6 lépés; (0,0) → (0,8) → (5,3) → (0,3) → (3,0) → (3,8) → (5,6) 5+5 pont

E. 4 lépés; (0,0) → (6,0) → (0,6) → (6,6) → (5,7) 5+5 pont

F. 10 lépés; (0,0) → (0,7) → (6,1) → (0,1) → (1,0) → (1,7) → (6,2) → (0,2) → (2,0) → (2,7) → (6,3) 5+5 pont

G. 6 lépés: (0,0) → (0,7) → (6,1) → (0,1) → (1,0) → (1,7) → (6,2) 5+5 pont

5. feladat: Keresőfa (62 pont)

Egy keresőfa minden csomópontjára igaz, hogy tőle balra csak nála kisebb értékű elemek vannak, jobbra pedig nagyobbak, ahogy az ábrán látható.

Keresőfából elem törlését úgy kell elvégezni, hogy ez a tulajdonság megmaradjon. Három elvileg különböző esetet különböztetünk meg:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Levélelemet kell törölni – törölhető, a szülőjének eggyel kevesebb gyereke lesz – a 20-as törlése: |  | |
| 2. Olyan elemet kell törölni, amelyiknek csak egy gyereke van – törölhető, a szülőjéhez az ő eddigi egyetlen gyereke kerül a helyére – a 20-as törlése: |  | |
| 3. Olyan elemet kell törölni, amelynek két gyereke van – a jobboldali ág legbaloldalibb leszármazottja kerül a helyére, de ha annak volt jobb-gyereke, az kerül az ő helyére – a 40-es törlése: |  | |
| A. Rajzold le, hogy hogyan néz ki a törlés után ez a keresőfa, ha a törlendő elem:  A1. 28  A2. 25  A3. 45  A4. 30  B. Rajzold le lépésenként, hogy hogyan néz ki a törlés után ez a keresőfa, ha a törlendő elemeket ilyen sorrendben adjuk meg:  B1. 22, 20, 40  B2. 30, 40, 35 | |  |

Értékelés:

A1.  5 pont

A2.  5 pont

A3.  5 pont

A4.  5 pont

B1. , ,  3\*7 pont

B2. , ,  3\*7 pont

6. feladat: Pékség (48 pont)

Egy pékségben N polcra tesznek ki egy-egy kenyeret. Az eladó valamilyen ütemben dolgozik, azaz üres polcra tesz kenyeret, ha van. Jönnek vásárlók, akik vagy le tudnak venni egy polcról kenyeret, vagy várakozniuk kell, mert minden polc üres. A még nem olvasott üzenetek egy halmazban várakoznak, azaz közülük tetszőleges „vehető”.

A kétféle szereplő kezeléséhez kétféle eljárást használunk:

küld(vásárló,polc) – jelzi a vásárlóknak, hogy a polc sorszámú polcon van kenyér

küld(eladó,polc) – jelzi az eladónak, hogy a polc sorszámú polcon nincs kenyér

vesz(vásárló,polc) – vár egy jelzésre, hogy egy polc kiürült, a polc paraméterben kapja ennek sorszámát

vesz(eladó,polc) – vár egy jelzésre, hogy van kenyér, a polc paraméterben kapja ennek sorszámát

Kezdetben az üzletvezető, mint vásárló ezt a ciklust hajtja végre:

Ciklus i=1-től N-ig  
 küld(eladó,i)  
Ciklus vége

Az eladó programja:

Ciklus  
 kihoz egy kenyeret a raktárból {E1}  
 vesz(vásárló,m) {E2}  
 a kenyeret az m. polcra teszi {E3}  
 küld(vásárló,m) {E4}  
Ciklus vége

A vásárlók programja (többen is lehetnek, mind ezt hajtják végre):

Ciklus  
 vesz(eladó,m) {V1}  
 elveszi a kenyeret az m. polcról {V2}  
 küld(eladó,m) {V3}  
 elteszi a kenyeret {V4}  
Ciklus vége

A fenti két eljárás helyes és optimális működést eredményez. Milyen hibát vagy nem optimális működést okozna, ha az eladó tevékenység sorrendje az alábbi lenne?

A. E1, E3, E2, E4

B. E1, E2, E4, E3

C. E2, E1, E3, E4

Milyen hibát vagy nem optimális működést okozna, ha a vásárló tevékenység sorrendje az alábbi lenne?

D. V1, V3, V2, V4

E. V1, V2, V4, V3

F. V2, V1, V3, V4

Értékelés:

A. Ha az összes polc tele és nem jön vásárló, akkor is megpróbálja az m. polcra tenni a kenyeret  
 8 pont

B. Mielőtt az m. polcra tenne kenyeret, már elküldi a vásárlónak, hogy van ott kenyér, emiatt az hamarabb levehetné, mint odakerül. 8 pont

C. Lassúbb lesz, csak akkor hoz ki kenyeret, ha egy polc kiürült 8 pont

D.A vásárló hamarabb jelzi, hogy elvette a kenyeret, mint valójában, emiatt az eladó hamarabb letehetné az új kenyeret, minthogy a vásárló elvenné 8 pont

E. Ha lassú a kenyér eltevése, akkor az eladó későn kapja meg, hogy tehet a helyére újabb kenyeret 8 pont

F. A vásárló hamarabb vesz kenyeret, minthogy tudná, hogy honnan vehet 8 pont

7. feladat: Sorozat (60 pont)

Az alábbi algoritmus egy sorozat értékeit számolja ki:

a[1]:=1  
Ciklus i=1-től n-1-ig  
 Ha valami(i,i) akkor a[i+1]:=a[i]+2 különben a[i+1]:=a[i]+1  
Ciklus vége

A számítás használja a valami, logikai értékű függvényt:

valami(m,n):  
 Ha m<1 akkor valami:=hamis  
 különben ha a[m]=n akkor valami:=igaz  
 különben valami:=valami(m-1,n)  
 Függvény vége.

A. Mi kerül az a vektorba, ha n=10?

B. Mi a feladata a valami(m,n) függvénynek?

C. A valami függvény kiszámítása hatékonyabbá tehető egyetlen elágazás feltétel megváltoztatásával. Melyik feltétel és mire cserélendő? Miért?

D. A valami függvény rekurzió helyett ciklussal is megoldható az alábbi struktúrában. Egészítsd ki, hogy hatása azonos legyen a rekurzív megvalósítással!

valami(m,n):  
 Ciklus amíg \* {\*}  
 \*{\*\*}  
 Ciklus vége  
 Ha \* akkor valami:=hamis {\*\*\*}  
 különben valami:=igaz  
Függvény vége.

Értékelés:

A. 1; 3; 4; 6; 8; 9; 11; 12; 14; 16 10\*2 pont

B. Eldönti, hogy az n érték szerepel-e az a vektorban 8 pont

C. Az m<1 feltétel helyett; a[m]<n legyen; ha a[m]<n, akkor az a vektorban már nem lehet az n érték, mert az a vektor elemei növekvő sorrendben vannak 4+5+5 pont

valami(m,n):  
 Ha **a[m]<n** akkor valami:=hamis  
 különben ha a[m]=n akkor valami:=igaz  
 különben valami:=valami(m-1,n)  
 Függvény vége.

D. \* helyére: m≥1 és a[m]≠n 6 pont  
 \*\* helyére: m:=m-1 6 pont  
 \*\*\* helyére: m<1 6 pont  
Megjegyzés: A C részfeladatban szereplő algoritmus is módosítható.

Elérhető összpontszám: 400 pont