

Felvételi vizsga (alapképzés) – 2014. szeptember
Informatika írásbeli vizsga

I. Feladat (30 pont)

- A felhasználó által megadott alprogramok esetén mit értünk az alprogram *definiálása* és a *meghívása* alatt? Adjunk egy-egy példát az alprogram definiálásának, illetve meghívásának szemléltetése érdekében.
- Írjuk meg két változatát egy olyan nem rekurzív függvénynek, amely két a és b paraméterrel rendelkezik (a és b természetes számok, melyekre $1 \leq a, b \leq 30000$) és kiszámítja az a és b legnagyobb közös osztóját.
- Az a és b egész típusú változók értékeinek kicserélésére írjunk három különböző utasítássorozatot, amelyeknek ugyanaz a hatása.

II. Feladat (30 pont)

Adott a következő algoritmus:

```
Be a; Be b;  
s ← 0;  
Minden i ← 1,3 végezd el  
  Be c;  
  x ← a; y ← b; z ← c;  
  Ismételd  
    Ha x < y akkor y ← y - x; (Ha)vége;  
    Ha y < z akkor z ← z - y; (Ha)vége;  
    Ha z < x akkor x ← x - z; (Ha)vége;  
  Ameddig x = y és y = z;  
  s ← s + x; a ← b; b ← c;  
(Minden)vége  
Ki s;
```

- Mi lesz kiírva, ha az alábbi értékeket olvassuk be:
4, 16, 40, 15, 20?
Indokoljuk meg a választ!
- Határozzuk meg a nullától különböző bemeneti adatoknak egy olyan sorozatát, amely a 6-os értékkel kezdődik, és amelyre a kiírt érték 20. Indoklás.
- Írjuk le az algoritmus hatását, feltételezve, hogy a beolvasott értékek nullától különböző természetes számok.

III. Feladat (30 pont)

Egy természetes számokból álló n soros és n oszlopos A mátrixot olvasunk be a billentyűzetről ($3 \leq n \leq 50$, $1 \leq a_{i,j} \leq 20000$). Írjunk programot, amely az A mátrixot a következőképpen módosítja:

III.1. a mátrix felső háromszögében lévő elemeket felcseréli az alsó háromszögbeliekkel;

III.2. ezt követően felcseréli azokat a különböző „szuperprím” elemeket, amelyek a mátrix jobboldali, illetve baloldali háromszögében jelennek meg (mindkét elem „szuperprím” kell legyen);

A program a módosított mátrixot írja ki.

Egy n természetes számot „szuperprímnek” nevezünk, ha azon számok között, amelyeket úgy kapunk, hogy az n szám első számjegyét, és a menet közben kapott többi számjegyét, az utolsó pozícióra helyezzük át, van legalább egy prímszám. Például a 124 „szuperprím”, mert a 241, 412 és 124 közül a 241 prímszám, de a 15 nem „szuperprím” mert sem 51 sem 15 nem prímszám.

A következő alprogramokat kell megírni:

- egy négyzetes mátrix beolvasása
- egy négyzetes mátrix kiírása
- annak ellenőrzése, hogy egy adott szám prímszám-e
- annak ellenőrzése, hogy egy adott szám „szuperprím”-e
- a mátrix két $a_{i,j}$ és $a_{k,p}$ elemének a felcserélése
- a felső és alsó háromszögek elemeinek a felcserélése
- a jobboldali és baloldali háromszögek „szuperprím” elemeinek a felcserélése.

Példa: Ha $n=4$ akkor az 1. ábrán megadott mátrix esetén

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \\ 8 & 1 & 2 & 7 \\ 124 & 2 & 1 & 32 \\ 2 & 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

1. ábra

a III.1 pontbeli felcserélés alkalmazása után a 2. ábrán megadott mátrixot kapjuk, ezt követően a III.2 pontbeli módosítást alkalmazva a 3. ábrán látható eredményhez jutunk. Figyeljük meg, hogy a 8 és 7 elemek nem cserélődnek ki, mivel a 8 nem „szuperprím”, de a 124 és 32 felcserélődik, mivel mindkettő „szuperprím”.

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 & 2 \\ 8 & 1 & 2 & 7 \\ 124 & 2 & 1 & 32 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

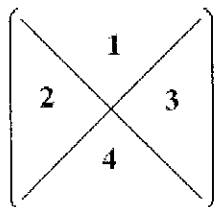
2. ábra

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 & 2 \\ 8 & 1 & 2 & 7 \\ 32 & 2 & 1 & 124 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

3. ábra

Csak a 3. ábrán lévő mátrixot írjuk ki.

Megjegyzés: a mátrix felső háromszögét 1-el, az alsó háromszögét 4-el, a baloldali háromszögét 2-vel, a jobboldalit pedig 3-al jelöltük (4. ábra).



4. ábra

Ha $n=4$, akkor az A mátrix felső háromszöge az a_{12} és a_{13} elemeket, az alsó háromszöge az a_{42} és a_{43} elemeket, a baloldali az a_{21} és a_{31} elemeket, a jobboldali pedig az a_{24} és a_{34} elemeket tartalmazza. A két átlón lévő elemeket nem vesszük figyelembe.

Megjegyezzük, hogy ha pillanatnyilag a mátrix elemeit figyelmen kívül hagyjuk és csak a szerkezetét vesszük figyelembe, akkor létezik egy vízszintes és egy függőleges szimmetriatengelye a mátrixnak. Az egymással kicserélendő elemek mindig szimmetrikusak a vízszintes, illetve a függőleges szimmetriatengelyre nézve (2. és 3. ábra).

A programot egy, a liceumban tanult, programozási nyelvben (Pascal, C++, stb.) lehet megírni. Megjegyzéseket kell használni a megoldás megértésének megkönnyítése érdekében (a felhasznált azonosítónevek jelentésének magyarázata, az implementációval kapcsolatos részletek leírása, stb.).

Megjegyzés: Az összes tétel kötelező. A részletesen kidolgozott megoldásokat a vizsgalapokra kell írni (a piszkozatok nem lesznek figyelembe véve). Hivatalból 10 pont jár. Munkaidő 3 óra.

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

EXAMEN DE ADMITERE – sesiunea Septembrie 2014

Proba scrisă la INFORMATICĂ

BAREM de corectare

Oficiu = 10p

Subiectul I = 30p

- a) 8p (4p explicații definiție și apel, 4p exemple);
- b) 10p: 5p pentru fiecare implementare
- c) 12p: 4p pentru fiecare implementare

Subiectul II = 30p

- a) Se afișează valoarea 10 4p
Justificare 4p
- b) De exemplu: 6 42 42 7 7 7p
Justificare 7p
- c) Suma celor mai mari divizori comuni
a câte trei numere consecutive citite 8p

Subiectul III = 30 p

Subprograme:

- a. Citire matrice pătratică 1p
- b. Tipărire matrice pătratică 1p
- c. Verificarea dacă un număr este prim 3p
- d. Verificarea dacă un număr este "superprim" 8p
- e. interschimbarea a două elemente $a_{i,j}$ și $a_{k,p}$ 2p
- f. interschimbarea elementelor din triunghiul superior și inferior 4p
- g. interschimbarea elementelor „superprime” din triunghiul din dreapta și cel din stânga 4p

Programul principal 5p

Stil de programare 2p

(comentarii, indentare, folosirea subprogramelor, apelul corect al subprogramelor, comunicare între subprograme și programul apelant prin parametri)

Comisia de admitere

Stoțoiu . *Darvay*