

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întregă a numărului real c .

- Scriveți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 32625. (6p.)
- Scriveți două numere din intervalul $[10, 100]$ care pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 2. (6p.)
- Scriveți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- Scriveți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```

citește n
  (număr natural nenul)
s ← 0; d ← 2
cât timp d*d ≤ n execută
  p ← 0
  cât timp n%d = 0 execută
    n ← [n/d]; p ← 1
  s ← s+d*p; d ← d+1
dacă n ≠ 1 atunci
  s ← s+n
scrie s
    
```

- Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” $(8, 1, 4, 5, 0, 9, 4, 5, 4, 3)$. Enumerați toate nodurile arborelui care au câte un singur descendent direct („fiu”). (6p.)
- Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate începând de la 0, având inițial toate elementele egale cu 1.

Scriveți secvența de instrucțiuni Pascal de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care **cel mult patru de atribuire**, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila a să memoreze tabloul alăturat.

```

for i:=0 to 4 do
  for j:=0 to 4 do
    .....
    
```

```

0 0 0 0 0
0 2 2 2 2
0 2 4 4 4
0 2 4 6 6
0 2 4 6 8
    
```

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- Subprogramul **Impare** are un parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^4]$). Subprogramul returnează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre impare a lui n sau -1 dacă acesta nu are nicio cifră impară. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $n=3361$, subprogramul returnează 3333611.

(10p.)

- Un **șablon** este un text în care cuvintele sunt separate prin câte un spațiu și sunt formate fie numai din litere mici și mari ale alfabetului englez, fie numai din caractere $*$, în ultimul caz numindu-se **cuvinte generice**. Lungimea unui cuvânt este egală cu numărul de caractere care îl compun.

Un computer generează o frază pe baza unui astfel de șablon, prin înlocuirea fiecărui cuvânt generic cu unul dintre cuvintele de aceeași lungime, preluat dintr-o listă dată.

Scriveți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [1, 100]$), și o listă de n cuvinte, urmată de un șablon de tipul precizat. Fiecare cuvânt din listă este format din maximum 10 litere mici și mari ale alfabetului englez și la citire este introdus singur pe linie. Șablonul conține maximum 100 de caractere. Programul obține în memorie și apoi afișează pe ecran una dintre frazele care pot fi generate pe baza șablonului și a listei citite sau mesajul **imposibil** dacă nu se poate genera o astfel de frază.

Exemplu: dacă $n=6$, iar lista de cuvinte este cea alăturată,

```

pentru șablonul      Era o vreme ***** si ***** din belsug *****
se generează fraza   Era o vreme placuta si soare din belsug soare
sau fraza            Era o vreme calduta si soare din belsug acasa
etc., iar pentru șablonul *** o vreme ***** si *****
se afișează mesajul imposibil
    
```

```

rece
placuta
acasa
calduta
innorata
soare
    
```

(10p.)

- Un șir se numește de tip **api** dacă numărul de apariții ale fiecărui termen este mai mic sau egal cu acel termen și are o paritate egală cu a acestuia.

Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10^3]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă șirul este de tip api, sau mesajul **NU** în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele 6 27 2 6 27 6 6 14 14 2 27 se afișează pe ecran **DA**

(termenul par 6 apare de 4 ori, 4 fiind tot număr par și $4 \leq 6$, termenii pari 2 și 14 apar de câte 2 ori, 2 fiind tot număr par și $2 \leq 2$, respectiv $2 \leq 14$, iar termenul impar 27 apare de 3 ori, 3 fiind tot număr impar și $3 \leq 27$).

- Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
- Scriveți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)