

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I **(30 de puncte)**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Valoarea expresiei C/C++ alăturate este: **(4p.)** | $5+7/2$
- a. 6 b. 8 c. 8.5 d. 9

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 65 și 80. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila p se citește numărul 1234, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila q astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 5 numere. **(4p.)**

```
citește p,q
      (numere naturale nenule,  $p \leq q$ )
x ← p
cât timp x ≤ q execută
|   y ← x
|   c ← y % 10
|   cât timp y ≠ 0 și y % 10 = c execută
|   |   y ← [y/10]
|   |   ■
|   |   dacă y = 0 atunci
|   |   |   scrie x, ' '
|   |   |   ■
|   |   x ← x+1
|   |   ■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. O expresie C/C++ care are valoarea 1 este: (4p.)
- a. $20.17 \geq \text{floor}(20.17) \ \&\& \ 20.17 < 1 + \text{floor}(20.17)$
 - b. $20.17 < \text{floor}(20.17) \ \&\& \ 20.17 > 1 + \text{floor}(20.17)$
 - c. $20.17 \leq \text{floor}(20.17) \ \&\& \ 20.17 + 1 == \text{floor}(20.17)$
 - d. $20.17 > \text{floor}(20.17) \ \&\& \ 20.17 - 1 == \text{floor}(20.17)$
2. În secvența de instrucțiuni alăturată, toate variabilele sunt întregi. Instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, variabila **cm** să aibă ca valoare cel mai mare divizor comun al numerelor naturale nenule memorate inițial în variabilele **x** și **y** este: (4p.)
- | | |
|----------------|---|
| | <pre>do { z=x*y; }while (y!=0); cm=x;</pre> |
| a. $x=z; y=x;$ | b. $y=z; x=y/x;$ |
| c. $x=y; y=z;$ | d. $y=x/z; x=z;$ |

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabilele întregi **fx** și **fy** memorează numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ care să memoreze în variabilele întregi **dx** și **dy** numărătorul, respectiv numitorul fracției obținute prin scăderea fracției $1/2017$ din fracția menționată mai sus. (6p.)
4. Se citesc două numere naturale **a** și **b** ($1 \leq a \leq b$), și se cere să se scrie numărul valorilor din intervalul $[a, b]$ care pot fi scrise ca produs de două numere naturale consecutive.
Exemplu: dacă $a=10$ și $b=40$, se scrie 3 (valorile cu proprietatea cerută sunt 12, 20 și 30).
- a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. (10p.)
 - b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră un tablou unidimensional în care elementele sunt, în această ordine, (5, 7, 9, 12, 17, 23, 59). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea $x=16$, se aplică metoda căutării binare.
Succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate este: **(4p.)**
- a. 5, 7, 9, 12, 17 b. 12, 17, 23 c. 12, 23, 17 d. 59, 23, 17

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. În secvența alăturată variabilele i și ok sunt de tip întreg, iar variabila x este de tip `char`. Scrieți instrucțiunea sau instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei ok să fie 1 dacă toate caracterele citite sunt litere mici ale alfabetului englez, sau valoarea 0 altfel. **(6p.)**
- ```
ok=1;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x; | scanf("%c",&x);

}
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n < 50$ ), cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale cu cel mult 4 cifre, apoi transformă în memorie tabloul prin înlocuirea cu numărul 2017 a fiecărei secvențe formate din exact doi termeni pari aflați pe poziții consecutive în tablou. Programul afișează pe ecran tabloul obținut sau mesajul **nu exista** dacă tabloul citit nu conține astfel de secvențe.  
**Exemplu:** pentru  $n=8$  și tabloul (2, 8, 7, 8, 6, 4, 5, 4, 4, 1), se obține tabloul (2017, 7, 8, 6, 4, 5, 2017, 1). **(10p.)**
4. Se consideră șirul definit alăturat (unde  $n$  și  $x$  sunt numere naturale nenule, iar  $x$  este impar). De exemplu, pentru  $x=21$  șirul este:  
21, 22, 45, 46, 93, 94, 189, 190 ....
- $$f_n = \begin{cases} x, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-1}, & \text{altfel} \end{cases}$$
- Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ ,  $x$  și  $y$ , cu cel mult nouă cifre, unde  $x$  are semnificația precizată mai sus, iar  $y$  este un termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu  $y$ .  
Pentru determinarea termenilor ceruți se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă  $x=21$ , iar  $y=189$ , fișierul `bac.txt` conține numerele  
189 94 93 46 45 22 21
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

**Examenul de bacalaureat național 2017**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul Pascal**

**MODEL**

***Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii***

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

**SUBIECTUL I** **(30 de puncte)**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Valoarea expresiei Pascal alăturate este: **(4p.)** |  $5+7 \operatorname{div} 2$
- a. 6                      b. 8                      c. 8.5                      d. 9

**2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

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

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 65 și 80. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila  $p$  se citește numărul 1234, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila  $q$  astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 5 numere. **(4p.)**

```
citește p,q
 (numere naturale nenule, $p \leq q$)
x ← p
cât timp x ≤ q execută
| y ← x
| c ← y%10
| cât timp y ≠ 0 și y%10 = c execută
| | y ← [y/10]
| | ■
| dacă y = 0 atunci
| | scrie x, ' '
| | ■
| x ← x+1
| ■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. O expresie Pascal care are valoarea `true` este: (4p.)
- a. `(20.17 >= trunc(20.17)) and (20.17 < 1 + trunc(20.17))`
  - b. `(20.17 < trunc(20.17)) and (20.17 > 1 + trunc(20.17))`
  - c. `(20.17 <= trunc(20.17)) and (20.17 + 1 = trunc(20.17))`
  - d. `(20.17 > trunc(20.17)) and (20.17 - 1 = trunc(20.17))`
2. În secvența de instrucțiuni alăturată, toate variabilele sunt întregi. Instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, variabila `cm` să aibă ca valoare cel mai mare divizor comun al numerelor naturale nenule memorate inițial în variabilele `x` și `y` este: (4p.)
- |  |                              |
|--|------------------------------|
|  | <code>repeat</code>          |
|  | <code>  z := x mod y;</code> |
|  | <code>  .....</code>         |
|  | <code>until y = 0;</code>    |
|  | <code>cm := x;</code>        |
- a. `x := z; y := x;`
  - b. `y := z; x := y div x;`
  - c. `x := y; y := z;`
  - d. `y := x div z; x := z;`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabilele întregi `fx` și `fy` memorează numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal care să memoreze în variabilele întregi `dx` și `dy` numărătorul, respectiv numitorul fracției obținute prin scăderea fracției `1/2017` din fracția menționată mai sus. (6p.)
4. Se citesc două numere naturale `a` și `b` ( $1 \leq a \leq b$ ), și se cere să se scrie numărul valorilor din intervalul `[a, b]` care pot fi scrise ca produs de două numere naturale consecutive.  
**Exemplu:** dacă `a=10` și `b=40`, se scrie 3 (valorile cu proprietatea cerută sunt 12, 20 și 30).
- a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. (10p.)
  - b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea** **(30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Se consideră un tablou unidimensional în care elementele sunt, în această ordine, (5, 7, 9, 12, 17, 23, 59). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea  $x=16$ , se aplică metoda căutării binare.  
Succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui  $x$  pe parcursul aplicării metodei indicate este: **(4p.)**
- a. 5, 7, 9, 12, 17      b. 12, 17, 23      c. 12, 23, 17      d. 59, 23, 17

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

2. În secvența alăturată variabilele  $i$  și  $ok$  sunt de tip întreg, iar variabila  $x$  este de tip `char`. Scrieți instrucțiunea sau instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei  $ok$  să fie 1 dacă toate caracterele citite sunt litere mici ale alfabetului englez, sau valoarea 0 altfel. **(6p.)**
- ```
ok:=1;  
for i:=1 to 10 do  
begin  
  read(x);  
  .....  
end;
```
3. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n < 50$), cele n elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale cu cel mult 4 cifre, apoi transformă în memorie tabloul prin înlocuirea cu numărul 2017 a fiecărei secvențe formate din exact doi termeni pari aflați pe poziții consecutive în tablou. Programul afișează pe ecran tabloul obținut sau mesajul **nu exista** dacă tabloul citit nu conține astfel de secvențe.
Exemplu: pentru $n=8$ și tabloul (2, 8, 7, 8, 6, 4, 5, 4, 4, 1), se obține tabloul (2017, 7, 8, 6, 4, 5, 2017, 1). **(10p.)**
4. Se consideră șirul definit alăturat (unde n și x sunt numere naturale nenule, iar x este impar). De exemplu, pentru $x=21$ șirul este:
21, 22, 45, 46, 93, 94, 189, 190
- $$f_n = \begin{cases} x, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-1}, & \text{altfel} \end{cases}$$
- Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$, x și y , cu cel mult nouă cifre, unde x are semnificația precizată mai sus, iar y este un termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu y .
Pentru determinarea termenilor ceruți se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.
Exemplu: dacă $x=21$, iar $y=189$, fișierul `bac.txt` conține numerele
189 94 93 46 45 22 21
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**