

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică  
Limbajul Pascal

Testul 8

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică  
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

**SUBIECTUL I** (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

- Indicați o expresie Pascal care are valoarea `true` dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întreagă `x` aparține reuniunii de intervale  $[-2020, -2019] \cup [2019, 2020]$ .
  - `(x >= -2020) and (x <= -2019) and (x >= 2019) and (x <= 2020)`
  - `not((x < -2020) or (x > -2019)) or not((x < 2019) or (x > 2020))`
  - `(x >= -2020) or (x <= -2019) or (x >= 2019) or (x <= 2020)`
  - `not((x < -2020) and (x > 2020) and (x > -2019) or (x < 2019))`
- Utilizând metoda backtracking se generează toate valorile naturale formate cu cifre ale numărului 578 și care sunt strict mai mici decât acesta. Primele șase numere generate sunt, în această ordine, 5, 55, 555, 557, 558, 57. Indicați al câtelea număr generat este 7.
  - al 10-lea
  - al 9-lea
  - al 8-lea
  - al 7-lea
- Variabila `e` este declarată alăturat. Indicați o instrucțiune de atribuire corectă din punctul de vedere sintactic.

```
type elev=record cod:integer;
                 initiala:char;
                 note:record
                   nota1,nota2:integer
                 end
end;
var e:elev;
```

  - `e(initiala):='A';`
  - `e:=(2020,'A',10,9);`
  - `e.cod:=chr(ord(e.initiala)-ord('A'));`
  - `e.elev.cod:=2020;`
- Subprogramele `f1` și `f2` sunt definite mai jos.

```
function f1(x,y:integer):integer;
begin if y=0 then f1:=x
      else f1:=f1(x mod y,y)
end;
```

```
function f2(x,y:integer):integer;
begin if x=y then f2:=x
      else if x>y then f2:=f2(x-y,y)
            else f2:=f2(x,y-x)
end;
```

La apel, returnează valoarea celui mai mare divizor comun al celor două numere naturale nenule primite ca parametri:
  - atât `f1` cât și `f2`
  - nici `f1` nici `f2`
  - numai `f1`
  - numai `f2`
- Un graf orientat cu 5 vârfuri este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul de vârfuri ale unui subgraf al acestuia care are un număr maxim de vârfuri izolate.

	0	0	1	0	0
	1	0	1	1	0
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	1
	0	0	1	0	0

  - 1
  - 2
  - 3
  - 4

**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  $c$ .
- a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește, în această ordine, numerele 201920 și 20. **(6p.)**
- b. Dacă numărul citit pentru  $y$  este 0, scrieți două numere din intervalul  $[10^2, 10^3]$  care pot fi citite pentru  $x$ , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie 9. **(6p.)**
- c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **repetă . . . până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**
2. Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Pentru acest graf scrieți un lanț elementar, precum și un ciclu care nu este elementar. **(6p.)**
3. Variabila  $i$  este de tip întreg, iar variabila  $s$  poate memora un șir de cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```

citește x,y
(numere naturale)
repetă
  c ← x%10
  x ← [x/10]
  dacă c ≠ 0 atunci
    dacă y%10 < c atunci
      y ← y*10+c
    altfel
      y ← y*10-c
  ■
  ■
până când x=0
scrie y

```

```

1: 2,6
2: 1,4,6
3: 5,6
4: 2,5
5: 3,6
6: 1,2,3,5

```

```

s:=copy('stilou',5,2); writeln(s);
s:=copy('stilou',1,4);
for i:=1 to 4 do
  if i mod 2=1 then s[i]:=chr(ord(s[1])+i-2)
  else s[i]:=chr(ord(s[1])+3*(2*(i-1) div 3-1));
writeln(s);

```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Subprogramul **suma** are un singur parametru,  $n$ , prin care primește un număr natural ( $n \in [2, 10^9]$ ). Subprogramul returnează suma divizorilor primi ai lui  $n$ . Scrieți definiția completă a subprogramului.  
**Exemplu:** pentru  $n=12$  subprogramul returnează 5 (divizorii primi ai lui 12 sunt 2 și 3). **(10p.)**
2. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură numere naturale:  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ),  $k$  ( $k \in [1, n]$ ) și  $n \cdot n$  numere din intervalul  $[0, 10^9]$ , elemente ale unui tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane, numerotate începând de la 1. Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre stânga, cu câte o poziție, toate elementele situate pe linia  $k$ , în stânga diagonalei principale, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** pentru  $n=6$ ,  $k=4$  și tabloul
- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 0 | 2 |
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 5 |
| 6 | 2 | 7 | 4 | 5 | 7 |
| 3 | 9 | 4 | 8 | 5 | 7 |
- se obține tabloul
- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 0 | 2 |
| 3 | 5 | 1 | 7 | 9 | 5 |
| 6 | 2 | 7 | 4 | 5 | 7 |
| 3 | 9 | 4 | 8 | 5 | 7 |
- (10p.)**
3. Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran pozițiile din șir pe care se află termeni precedați de un număr maxim de valori care au cifra unităților egală cu cifra unităților lor. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul **bac.in** conține numerele 112 12 5 25 88 15 2 19 32 179 35 621 pe ecran se afișează numerele de mai jos (termenii 32, respectiv 35 respectă proprietatea cerută):  
9 11
- a. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**  
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**