

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E. d)  
INFORMATICĂ  
Limbajul Pascal

Simulare

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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 muchie are extremități distincte și oricare două 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.

- Expresia Pascal  
`not(x<2001) and not((x<2002) or (x>2020)) and not(x>2021)`  
are valoarea `true` dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală `x` aparține intervalului:  
a. [2001,2002]      b. [2001,2020]      c. [2002,2020]      d. [2002,2021]
- Utilizând metoda backtracking se generează toate valorile naturale formate cu cifre ale numărului 289 și care sunt strict mai mici decât acesta. Primele șase numere generate sunt, în această ordine, 2, 22, 222, 228, 229, 28. Indicați al câtelea număr generat este 8.  
a. al 10-lea      b. al 9-lea      c. al 8-lea      d. al 7-lea
- Variabila `s` este declarată alăturat. Indicați o instrucțiune de atribuire corectă din punctul de vedere sintactic.  

```
type site=record  
    cod:char;  
    vizite: record  
        nrAccesari,nrAprecieri:integer  
    end  
end;  
var s:site;
```

  
a. `s(cod,nrAccesari,nrAprecieri):=(1,10,2)`      b. `s:=(1,(10,2));`  
c. `s.vizite.nrAccesari:=2*s.vizite.nrAprecieri;`      d. `s.site.cod:=2021;`
- Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât valoarea `f(50,2020)` să fie egală cu cel mai mare divizor comun al numerelor 50 și 2020.  

```
function f(x,y:longint):longint;  
begin if x=y then f:=x  
      else if ..... then f:=f(x-y,y)  
      else f:=f(x,y-x)  
end;
```

  
a. `x div 10 <>0`      b. `x mod 10 <>0`      c. `x+y>0`      d. `x-y>0`
- Un graf neorientat are 40 de noduri și 5 componente conexe, fiecare dintre acestea fiind arbore. Indicați numărul de muchii ale grafului.  
a. 33      b. 35      c. 39      d. 41

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**  
S-a notat cu  $a \div b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .
  - a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 35210579. **(6p.)**
  - b. Scrieți două numere din intervalul  $[10^3, 10^4)$  care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie 212. **(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.)**

```

citește x (număr natural)
p ← 1; y ← 0
repetă
    c ← x % 10; x ← [x / 10]
    dacă c ≠ 0 atunci
        dacă x % 10 < c atunci y ← y * 10 + c
        altfel y ← c * p + y
        p ← p * 10
    până când x = 0
scrie y
    
```

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 care să nu fie elementar, precum și un ciclu elementar. **(6p.)**

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

3. Variabila  $i$  este de tip întreg, iar variabila  $s$  permite memorarea unui șir de cel mult 20 de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila  $s$  în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```

s := 'ELITIST';
for i := 3 to 6 do
    if i mod 2 = 1 then s[i] := s[1]
    else s[i] := chr(ord(s[2]) + (i - 1) div 2);
    
```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Subprogramul **putere** are un parametru,  $n$ , prin care primește un număr natural ( $n \in [2, 10^9]$ ). Subprogramul returnează numărul prim care apare la puterea cea mai mică în descompunerea în factori primi a lui  $n$ . Dacă sunt mai multe astfel de numere, se returnează cel mai mic dintre acestea. Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă  $n=880$ , subprogramul returnează numărul 5 ( $880=2^4 \cdot 5 \cdot 11$ ). **(10p.)**

2. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură numere naturale, în această ordine:  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ), apoi  $n \cdot n$  numere din intervalul  $[0, 10^2]$ , elemente ale unui tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane, iar la final valoarea  $k$  ( $k \in [2, n]$ ); programul transformă tabloul în memorie, prin deplasarea circulară spre dreapta, cu câte o poziție, a tuturor valorilor aflate pe linia a  $k$ -a, în stânga diagonalei principale, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, linie cu linie, fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru  $n=6, k=5$  și tabloul

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 4 | 5 | 3 | 2 |
| 0 | 6 | 0 | 7 | 5 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 6 |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 6 | 4 | 0 | 8 |
| 0 | 6 | 9 | 0 | 0 | 0 |

se obține tabloul

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 4 | 5 | 3 | 2 |
| 0 | 6 | 0 | 7 | 5 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 6 |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 0 | 6 | 0 | 8 |
| 0 | 6 | 9 | 0 | 0 | 0 |

**(10p.)**

3. La proiectarea unui site web se utilizează elemente grafice realizate pe baza unor modele. Fiecare model este de formă pătrată și oricare două modele distincte au dimensiuni diferite ale laturilor. Toate elementele grafice realizate pe baza unui anumit model au aceeași formă și aceleași dimensiuni ca ale acestuia. În vederea asigurării elementelor grafice necesare, pentru fiecare model dintre cele utilizate se plătește o taxă unică de proiectare, de 10 lei, iar pentru fiecare element grafic realizat pe baza aceluși model se plătește o sumă în lei, egală cu valoarea suprafeței acestuia (aria pătratului), calculată în centimetri pătrați.

Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[1, 10]$ , separate prin câte un spațiu, reprezentând dimensiunile laturilor tuturor elementelor grafice utilizate, date în centimetri; fiecare termen al șirului corespunde unui element grafic distinct. Se cere să se afișeze pe ecran suma totală plătită pentru asigurarea elementelor grafice necesare. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 1 7 2 1 1 2 1 7 2 se afișează pe ecran valoarea 144

(10 lei pentru modelul de lățime 1 cm și câte 1 · 1 lei pentru fiecare dintre cele patru elemente grafice care îl au la bază, 10 lei pentru modelul de lățime 2 cm și câte 2 · 2 lei pentru fiecare dintre cele trei elemente grafice care îl au la bază, respectiv 10 lei pentru modelul de lățime 7 cm și câte 7 · 7 lei pentru fiecare dintre cele două elemente grafice care îl au la bază).

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