

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

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică
matematică-informatică intensiv informatică
Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- 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.)** | $5+7 \text{ div } 2$
- 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. Se consideră arborele cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin vectorul de „tați”: (3, 0, 2, 2, 4, 4, 2, 4). Un nod care este „frate” al nodului 4 este: **(4p.)**
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 7
 - d. 8
2. Se consideră un graf orientat cu 15 arce și fără circuite. Numărul minim de vârfuri ale grafului este: **(4p.)**
 - a. 6
 - b. 7
 - c. 14
 - d. 15

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

3. Variabilele f și fd , declarate alăturat, memorează în câmpurile x și y numărătorul, respectiv numitorul câte unei fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni care să memoreze în variabila fd fracția obținută prin scăderea fracției $1/2017$ din fracția memorată în variabila f . **(6p.)**

```
type fractie=record
    x:integer;
    y:integer
end;
var f,fd:fractie;
```
4. Reprezentați grafic și prin matrice de adiacență un graf conex neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, dintre care 3 noduri au gradul 1. **(6p.)**
5. Un text are cel mult 100 de caractere, iar cuvintele sale sunt formate doar din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un text de tipul precizat mai sus și îl transformă în memorie prin înlocuirea fiecărui cuvânt format din număr par de litere cu simbolul #. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul **nu exista** dacă textul citit nu conține astfel de cuvinte.
Exemplu: pentru textul
anii de liceu sunt foarte frumoși
se afișează
liceu # # frumoși **(10p.)**

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

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulțimile cu cel mult patru instrumente muzicale din mulțimea {clarinet, corn, flaut, oboi, saxofon}. Primele șase soluții generate sunt, în această ordine: {clarinet}, {clarinet, corn}, {clarinet, corn, flaut}, {clarinet, corn, flaut, oboi}, {clarinet, corn, flaut, saxofon}, {clarinet, corn, oboi}. Cea de a opta soluție este:
- a. {corn} b. {clarinet, flaut}
c. {clarinet, corn, saxofon} d. {clarinet, corn, oboi, saxofon}

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

2. Subprogramul f este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos.
 $f(12)$;

(6p.)

```
procedure f (n:integer);  
var i:integer;  
begin  
  for i:=2 to n div 2 do  
    if n mod i=0 then  
      begin  
        write(i, ' ');  
        f (n div i)  
      end  
    end  
end;
```

3. Subprogramul $nrDiv$ are doi parametri, a și b ($a \leq b$), prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^9]$. Subprogramul returnează numărul valorilor din intervalul $[a, b]$ care pot fi scrise ca produs de două numere naturale consecutive. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $a=10$ și $b=40$, subprogramul returnează 3 (valorile cu proprietatea cerută sunt 12, 20 și 30). (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, 43, 44, 87, 88, 175, 176

$$f_n = \begin{cases} x, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-2}, & \text{altfel} \end{cases}$$

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 $y=175$, fișierul `bac.txt` conține numerele
175 88 87 44 43 22 21

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

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Informatică

Barem de evaluare și de notare
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică

matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1. b	4p.	
2. a) Răspuns corect: 66 77	6p.	Se acordă numai 3p. dacă s-a precizat numai unul dintre numerele cerute sau dacă în plus față de numerele cerute au fost precizate și alte numere.
b) Răspuns corect: 7776	4p.	
c) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței.
d) Pentru program corect -declarare variabile -citire date -afișare date -instrucțiuni repetitive corecte (*) -atribuiri corecte -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 4p. 2p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.

SUBIECTUL al II - lea

(30 de puncte)

1. c	4p.	
2. a	4p.	
4. Pentru rezolvare corectă -acces la un câmp al structurii -atribuire a valorilor indicate câmpurilor fracției rezultate (*)	6p. 1p. 5p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă s-au atribuit valori conform cerinței doar unuia dintre câmpuri.

Probă scrisă la informatică

Model

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică, matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

<p>3. Pentru rezolvare corectă -reprezentare grafică a unui graf neorientat cu 5 noduri -reprezentare prin matrice de adiacență a unui graf neorientat cu 5 noduri -parametri pentru graful reprezentat (graf conex, grade) (*)</p>	<p>6p. 1p. 1p. 4p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare parametru conform cerinței.</p>
<p>5. Pentru program corect -declarare corectă a unei variabile care să memoreze un șir de caractere -citire a datelor -transformare a șirului conform cerinței (*) -tratare a cazului nu exista -declarare a variabilelor simple, afișare a datelor, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unui cuvânt, identificare a numărului de litere ale unui cuvânt, înlocuire a unui cuvânt cu un subșir/caracter, cuvinte suport înlocuite/păstrate conform cerinței, spații nealterate, construire în memorie).</p>

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

<p>1. c</p>	<p>4p.</p>	
<p>2. Răspuns corect: 2 2 3 3 2 4 6</p>	<p>6p.</p>	<p>Se acordă numai 1p. dacă doar primul număr a fost scris corect, numai 2p. dacă numai primele 3 numere au fost scrise corect, numai 3p. dacă numai primele 4 numere au fost scrise corect, numai 4p. dacă numai primele 5 numere au fost scrise corect, numai 5p. dacă numai primele 6 numere au fost scrise corect sau dacă, în plus față de numerele cerute au fost scrise și alte numere.</p>
<p>3. Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a numărului cerut (**) -instrucțiune/instrucțiuni de returnare a rezultatului -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului¹⁾</p>	<p>10p. 2p. 6p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, declarare parametri) conform cerinței. (**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (algoritm de numărare principial corect, determinare a unui număr scris ca produs de numere consecutive, numărare a tuturor valorilor suport).</p>
<p>4. a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență</p> <p>b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea scrierii, scriere în fișier -determinare a valorilor cerute (*, **) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare variabile, citire date, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>2p. 1p. 1p. 8p. 1p. 5p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$), care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă generează termenii șirului astfel: dacă termenul curent este y, iar cel care îl precede este ay, atunci ay se determină astfel: dacă y este impar, $ay = [(y+1)/2]$, iar dacă y este par, $ay = y - 1$.</p>

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.