

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

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

2. Algoritm 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. 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.)**

```
struct fractie
{ int x;
  int y;
} f, fd;
```
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 C/C++ 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.)

```
void f (int n)
{ int i;
  for (i=2; i<=n/2; i++)
    if (n%i==0)
    {
      cout<<i<<' '; | printf("%d ", i);
      f (n/i);
    }
}
```

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 C/C++ 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

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) (*)	6p. 1p. 1p. 4p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare parametru conform cerinței.
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 programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) 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).

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1. c	4p.							
2. Răspuns corect: 2 2 3 3 2 4 6	6p.	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.						
3. Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a numărului cerut (**) -instrucțiune/instrucțiuni de returnare a rezultatului -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 2p. 6p. 1p. 1p.	(*) 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).						
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="145 1473 245 1608"> 4. a) </td> <td data-bbox="245 1473 751 1608"> Pentru răspuns corect -coerență a descrierii metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență </td> <td data-bbox="751 1473 842 1608"> 2p. 1p. </td> <td data-bbox="842 1473 1437 1608"> (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="145 1608 245 1944"> b) </td> <td data-bbox="245 1608 751 1944"> 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⁾ </td> <td data-bbox="751 1608 842 1944"> 8p. 1p. 5p. 1p. 1p. </td> <td data-bbox="842 1608 1437 1944"> (**) 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, $ay = \lfloor (y+1)/2 \rfloor$, iar dacă y este par, $ay = y-1$. </td> </tr> </table>	4. a)	Pentru răspuns corect -coerență a descrierii metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență	2p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.	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 programului ¹⁾	8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(**) 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, $ay = \lfloor (y+1)/2 \rfloor$, iar dacă y este par, $ay = y-1$.
4. a)	Pentru răspuns corect -coerență a descrierii metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență	2p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.					
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 programului ¹⁾	8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(**) 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, $ay = \lfloor (y+1)/2 \rfloor$, iar dacă y este par, $ay = y-1$.					

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