

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Testul 12

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.

- Variabilele x și y sunt întregi și memorează câte un număr natural. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în x este strict mai mare decât 0 și numărul memorat în y este strict mai mare decât 20.
 - $x*y-20!=0$
 - $x*(y-20)!=0$
 - $x*(y-20)>=0$
 - $!(x*(y-20)<=0)$
- Indicați o declarație a unui tablou bidimensional cu **exact 40** de elemente, numere întregi cu cel mult 2 cifre.
 - `int m[20][2];`
 - `float m[80];`
 - `int m[2][40];`
 - `int m[80];`
- Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se va afișa în urma apelului de mai jos.
`f(54321);`

```
void f(int n)
{ if (n!=0)
  { f(n/10);
    if (n%2==0)
      cout<<n%10; | printf("%d",n%10);
  }
}
```

 - 24
 - 42
 - 315
 - 513
- Un graf orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați arcele care trebuie eliminate, astfel încât în graful parțial obținut fiecare vârf să aibă gradul exterior egal cu gradul interior.

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

 - (1, 4), (3, 4)
 - (1, 4), (6, 3)
 - (3, 4), (5, 4)
 - (4, 2), (6, 3)
- Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, are muchiile [1, 2], [1, 3], [2, 3], [2, 4], [2, 6], [3, 4], [3, 5], [4, 5], [4, 6]. Indicați numărul **minim** de muchii ce pot fi eliminate, astfel încât graful parțial obținut să nu mai fie conex.
 - 4
 - 3
 - 2
 - 1

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 întreagă a numărului real c .
- a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea 2592. **(6p.)**
- b. Scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 20. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură `cât timp...execută` cu o structură de tip `pentru...execută`. **(6p.)**
2. Variabila f memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele 20 de specii de flori dintr-o florărie: un cod, reprezentând specia, numărul de varietăți ale speciei respective și numărul de exemplare din fiecare dintre acestea. În florărie sunt maximum 10 varietăți din fiecare specie. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de varietăți ale primei specii, respectiv numărul de exemplare din cea de a 4-a varietate din această specie, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `flori`, care permite memorarea datelor despre o specie de flori, și declarați corespunzător variabila f .
- `f[0].cod` `f[0].nrVarietati` `f[0].nrExemplare[3]` **(6p.)**
3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele de câte 5 cifre, cu proprietatea că aceste cifre sunt în ordine strict crescătoare, iar cifra unităților este 6. Scrieți ultimele trei numere generate. **(6p.)**

```

citește n (număr natural nenul)
nr ← 0
c ← 9
cât timp c ≥ 0 execută
| m ← n
| cât timp m ≠ 0 și m % 10 ≠ c execută
| | m ← [m/10]
| ■
| dacă m ≠ 0 atunci
| | nr ← nr * 10 + m % 10
| | ■
| c ← c - 1
| ■
scrie nr

```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul `pDoi` are un singur parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^9]$). Subprogramul returnează cea mai mare valoare din intervalul $[1, n]$, cu proprietatea că este o putere a lui 2. Scrieți definiția completă a subprogramului. **Exemplu:** dacă $n=20$, subprogramul returnează 16. **(10p.)**
2. Într-un text cu cel mult 10^2 caractere, cuvintele sunt formate 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, pe care îl transformă în memorie, eliminând numai ultima vocală care apare în text, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul `nu exista`, dacă în text nu există nicio vocală. Se consideră vocale literele `a, e, i, o, u`. **Exemplu:** dacă se citește textul: `cuvantul ritm poate fi tradus rhythm` se obține textul `cuvantul ritm poate fi trads rhythm` **(10p.)**
3. Șirul de mai jos este definit alăturat:
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 21, 42, 43, 86....
- $$f_n = \begin{cases} n & \text{dacă } n \leq 10 \\ 2 \cdot f_{n-1} & \text{dacă } n > 10 \text{ și } n \text{ impar} \\ 1 + f_{n-1} & \text{altfel} \end{cases}$$
- Se citește de la tastatură un număr natural x ($x \in [1, 10^9]$), termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul `bac.out`, separați prin câte un spațiu, în ordine strict descrescătoare, toți termenii șirului mai mici sau egali cu x . Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă valoarea citită de la tastatură este 43 se scriu în fișier numerele 43 42 21 20 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Informatică

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Testul 12

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

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

1d 2a 3b 4b 5c	5x4p.
----------------	-------

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

1.	a) Răspuns corect: 952	6p.	
	b) Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei numere conform cerinței (oricare dintre numerele 2000 2002 2020 2022 2200 2202 2220).
	c) Pentru program corect -declarare variabile -citire date -afișare date -instrucțiune de decizie -instrucțiuni repetitive (*) -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 2p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.
	d) 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, principal corectă, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței.
2.	Pentru rezolvare corectă -definire a structurii/înregistrării (*) -declarare a variabilei conform cerinței -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 3p. 2p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (definire principal corectă a unei structurii/înregistrări, câmpuri, etichetă/nume) conform cerinței.
3.	Răspuns corect: 12456 13456 23456	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare număr conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1.	Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorii cerute (**) -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, parametru de intrare) conform cerinței. (**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (putere a lui 2, cea mai mare putere, apartenență la interval) conform cerinței.
2.	Pentru program corect -declarare a unei variabile care să memoreze un șir de caractere -citire a datelor -transformare a șirului conform cerinței (*) -afișare a datelor și tratare a cazului nu există -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei vocale/consoane, caractere suport eliminate, transformare în memorie) conform cerinței.

3.	a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență	2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.
	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 a variabilelor, citire a datelor, corectitudine globală a programului ¹⁾	8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă generează termenii șirului deducând forma generală a termenului curent și actualizând, la fiecare pas, valoarea acestuia: dacă crt,x sunt doi termeni aflați pe poziții consecutive în șir, în această ordine, atunci $crt=x/2$, dacă x este par și $x>10$, sau $crt=x-1$, altfel.

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