

Elemente de programare și gândire algoritmică

Model de Examen de admitere UPT 2024; Setul 2

28 mai 2024

- Pentru fiecare item este considerat corect un singur raspuns; Veti marca raspunsul considerat corect pe foaia de raspunsuri;
- In rezolvarea cerintelor se va considera limbajul C standard si programa scolara de liceu;

1. (3 p.) Considerând că un *octet* este format din 8 biți și că tipul de date `uint16_t` reprezintă un întreg fără semn, pe o dimensiune de 16 biți, câți *octeți* ocupă în memorie următorul tablou, declarat ca și `uint16_t v[10]`?

- A. 16
- B. 160
- C. 80
- D. 40
- E. 10
- F. 20

2. (3 p.) Se consideră funcția C de mai jos. Ce valoare se va afișa pentru apelul `f(25, 6)`?

```
1 void f(unsigned a, unsigned n){
2     for (unsigned i=1; i<=n; i++){
3         if (i%2==0){
4             a=a-i*i;
5         }
6         else{
7             a=a+i*i;
8         }
9     }
10    printf("%u", a);
11 }
```

- A. 4
- B. 8
- C. 1
- D. 16
- E. 3
- F. 2

3. (3 p.) Se consideră un graf orientat cu 5 vârfuri și 8 arce. Care dintre următoarele liste de valori pot reprezenta șirul gradelor exterioare ale vârfurilor aceluiași graf?

- A. (2, 2, 6, 5, 1)
- B. (1, 0, 1, 1, 1)
- C. (2, 3, 1, 1, 1)
- D. (1, 0, 1, 1, 1, 1)
- E. (2, 3, 2, 1, 1)
- F. (4, 4, 4, 4, 4)

4. (3 p.) Pentru programul de mai jos, ce valoare se returnează din funcția `bubble`?

```
1 int bubble(int t[], int n){
2     int nSw=0, eSortat=0;
3     while (!eSortat){
4         eSortat=1;
5         for (int i=0; i<n-1; i++){
6             if (t[i]>t[i+1]){
7                 nSw++;
```

```
8         eSortat=0;
9         int aux=t[i];
10        t[i]=t[i+1];
11        t[i+1]=aux;
12    }
13    }
14    }
15    return nSw;
16 }
17 int main(){
18     int t[]={1, 3, 4, 5, 2, 6};
19     int n=6;
20     int nSw=bubble(t, n);
21     return 0;
22 }
```

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 2
- E. 8
- F. 1

5. (3 p.) Care dintre expresiile de mai jos are valoare logică de adevărat dacă și numai dacă valoarea variabilei întregi `x` este un număr întreg, par și strict pozitiv?

- A. $((x\%2!=0) \ \&\& \ (x>=2))$
- B. $((x+1)\%2==0) \ || \ (x>=2)$
- C. $((x+1)\%2==0) \ \&\& \ (x>=2)$
- D. $!((x\%2==0) \ || \ (x>0))$
- E. $(x\%2!=0) \ || \ (x<0)$
- F. $!((x\%2!=0) \ || \ (x<=0))$

6. (3 p.) Câte frunze are arborele dat prin vectorul de tați $(0, 1, 1, 1, 2, 2)$?

- A. 3
- B. 4
- C. 2
- D. 6
- E. 1
- F. 5

7. (3 p.) Care este valoarea variabilei `a`, după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 unsigned int a=10;
2 if ((a&0x1)==0)
3     a=10;
4 else
5     a=11;
```

- A. 1100
- B. 1010

- C. 0
- D. 10
- E. 1
- F. 11

8. (3 p.) Ce valori se vor regăsi în vectorul v , după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 int v[] = {1,2,3,4,5,6};
2 do{
3     for(int i=1;i<=5;i++){
4         v[i]=1+v[i-1];
5     }
6     v[0]=v[5];
7 } while (v[5]<15);
```

- A. 11 7 8 9 10 11
- B. 22 18 19 20 21 22
- C. 6 2 3 4 5 6
- D. 21 17 18 19 20 21
- E. 16 12 13 14 15 16
- F. 17 13 14 15 16 17

9. (3 p.) Un graf neorientat are 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, și muchiile [1,2], [2,3], [2,10], [3,10], [4,5], [4,6], [5,6], [6,9], [7,8], [7,9], [8,9]. Indicați numărul minim de muchii care trebuie adăugate pentru ca graful obținut să fie eulerian.

- A. 2
- B. 4
- C. 5
- D. 1
- E. 3
- F. 0

10. (3 p.) Care este valoarea variabilei k , după execuția următoarei secvențe de cod C?

```
1 int n=100, k=0;
2 for (int i=0; i<n; i++){
3     for (int j=i+1; j<n; j++){
4         k++;
5     }
6 }
```

- A. 100
- B. 4950
- C. 9900
- D. 5000
- E. 9000
- F. 10000

11. (3 p.) Se consideră funcția de mai jos. Ce se afișează la apelul $f(5)$?

```
1 void f(int x) {
2     printf("%d", x);
3     while(x>1){
4         f(x-2);
5         x=x-1;
6     }
7 }
```

- A. 32100100
- B. 53102010
- C. 32100100
- D. 053102010
- E. 5310201
- F. 53102000

12. (3 p.) Se consideră funcția C de mai jos. Ce se afișează pentru apelul $f(2, 9)$?

```
1 void f(unsigned x, unsigned y){
```

```
2     if (x<y){
3         x=x-y;
4         y=x+y;
5         x=y-x;
6     }
7     while (x>=y){
8         printf("%c", 'A');
9         x=x-y;
10        printf("%c", 'B');
11    }
12 }
```

- A. BABABABA
- B. ABABABABA
- C. ABABABA
- D. ABABABAB
- E. ABABA
- F. ABABAB

13. (3 p.) Se consideră funcția de mai jos. Câte caractere * se afișează la apelul $f(20, 2024)$?

```
1 int f(int x, int y) {
2     printf("*");
3     if(x<=1 || y<=1)
4         return 0;
5     if(x>y)
6         return 1+f(f(x/y,y),y);
7     return 1+f(x,f(x,y/x));
8 }
```

- A. 8
- B. 10
- C. recursivitate infinită
- D. 7
- E. 0
- F. 9

14. (3 p.) Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (6, 7, 11, 15, 16, 25, 30) există elementul cu valoarea $x=11$, se aplică metoda căutării binare. Indicați succesiunea de elemente din tablou a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate.

- A. 6, 11
- B. 11
- C. 15, 16 11
- D. 15, 7, 11
- E. 6, 7, 11
- F. 6, 7

15. (3 p.) Ce valoare va avea variabila r , după executarea următoarei secvențe de cod C?

```
1 int num = 153, r = 0, x = num;
2 while (x != 0) {
3     int y = x % 10;
4     r = r + y * y * y;
5     x = x / 10;
6 }
```

- A. 251
- B. 153
- C. 15
- D. buclă infinită
- E. 0
- F. 1

16. (3 p.) Se consideră funcția C de mai jos. Ce se afișează dacă, după apel, se citesc, în această ordine, numerele 212 57 3254 91 6310 0?

```
1 void f(){
```

```

2 unsigned x;
3 scanf("%u", &x);
4 unsigned y=0;
5 while (x!=0){
6     while(x>9){
7         x=x/10;
8     }
9     y=y*10+x;
10    scanf("%u", &x);
11 }
12 printf("%u", y);
13 }

```

- A. 69351
 B. 69352
 C. 253960
 D. 25396
 E. 152110
 F. 15211

17. (3 p.) Se utilizează metoda *backtracking* pentru a genera toate submulțimile cu 4 elemente ale mulțimii {1, 2, 3, 4, 5, 6}. Câte soluții se vor genera?

- A. 30
 B. 10
 C. 15
 D. 16
 E. 35
 F. 64

18. (3 p.) Se consideră variabilele x și y de tip `int`. Care dintre expresiile de mai jos are valoare **nenulă** dacă și numai dacă numărul obținut prin însumarea valorilor variabilelor are ultima cifră 0?

- A. $x\%10+y==0$
 B. $x\%10==y\%10$
 C. $x\%10+y\%10==0$
 D. $0*x==0*y$
 E. $(x\%10+y\%10)\%10==0$
 F. $x+y\%10==0$

19. (3 p.) Ce efect are executia secvenței de cod C de mai jos?

```

1 unsigned s=0;
2 for (unsigned i=2; i<=100; i=i+2){
3     s=s+i;
4 }
5 printf("%u", s);

```

- A. afiseaza 2551
 B. bucla infinita/nu se afiseaza nimic
 C. eroare de sintaxa/nu se compileaza
 D. afiseaza 9900
 E. afiseaza 2550
 F. afiseaza 2500

20. (3 p.) Dacă se utilizează metoda *backtracking* pentru a genera toate permutările a 4 elemente și primele 5 permutări vor fi (4, 3, 2, 1), (4, 3, 1, 2), (4, 2, 3, 1), (4, 2, 1, 3), (4, 1, 3, 2), atunci ultima soluție generată este:

- A. (1, 1, 1, 1)
 B. (4, 3, 4, 3)
 C. (3, 4, 3, 4)
 D. (1, 2, 3, 4)
 E. (4, 4, 4, 4)
 F. (1, 2, 4, 3)

21. (3 p.) Se consideră funcția de mai jos. Ce valoare se returnează la apelul $g(1, 1)$?

```

1 int g(int x, int y){

```

```

2     if (x > 0){
3         if (y == 0)
4             return g(x-1, 1);
5         if (y > 0)
6             return g(x-1, g(x, y-1));
7     }
8     return y+1;
9 }

```

- A. recursivitate infinită
 B. 2
 C. 1
 D. 3
 E. 5
 F. 13

22. (3 p.) Pentru algoritmul de sortare prin interclasare a două tablouri de numere întregi, ordonate crescător, având m și respectiv n elemente, se cunoaște un algoritm optim de rezolvare, având complexitatea de timp:

- A. $\mathcal{O}(n * \log_2 m)$
 B. $\mathcal{O}(m + n)$
 C. $\mathcal{O}(m^n)$
 D. $\mathcal{O}(n^m)$
 E. $\mathcal{O}(m * \log_2 n)$
 F. $\mathcal{O}(m * n)$

23. (3 p.) Numărul de elemente nule ale matricei de adiacență asociată unui arbore cu n noduri este:

- A. $n^2 + 1$
 B. $n^2 - n - 2$
 C. $n(n - 1) - n$
 D. n^2
 E. $n(n - 1) + n$
 F. $n^2 - 2n + 2$

24. (3 p.) Care dintre următoarele expresii are valoarea de adevăr **Adevarat** dacă și numai dacă valoarea variabilei întregi fără semn n e un numar putere a lui 2?

- A. $(n >> 1) == 0$
 B. $(n - 1) \& (n + 1) == 0$
 C. $(n - 1) \& n == 0$
 D. $(n << 1) == 0$
 E. $(n + 1) \& n == 0$
 F. $(n - 1) | n == 0$

25. (3 p.) Se utilizează metoda *backtracking* pentru a genera toate anagramele (permutări ale caracterelor) cuvântului *scolar*. Câte dintre soluții vor avea primul și ultimul caracter o vocală. Se consideră vocale caracterele din mulțimea (a, e, i, o, u).

- A. 64
 B. 24
 C. 6
 D. 120
 E. 48
 F. 720

26. (3 p.) Se considera un graf neorientat, pentru care matricea de adiacență are 100 de linii, 100 de coloane și 200 de elemente nenule. Care este numărul de muchii care trebuie eliminate din acest graf încât să rezulte un arbore?

- A. 0
 B. 99
 C. 100
 D. 1
 E. 101
 F. 199

27. (3 p.) Se consideră un graf neorientat cu 50 noduri și 32 muchii. Care este numărul maxim de varfuri cu gradul 0 pe care le poate avea graful?

- A. 41
- B. 50
- C. 51
- D. 31
- E. 40
- F. 45

28. (3 p.) Dacă se consideră algoritmul de sortare prin interclasare (în implementare standard) a vectorilor $v_1=(2, 7, 10, 15, 21)$ și $v_2=(1, 3, 8, 9, 21)$, în câte dintre comparații este implicat elementul cu valoarea 10?

- A. 3
- B. 10
- C. 4
- D. 1
- E. 2
- F. 8

29. (3 p.) Ce valoarea se returneaza la apelul $f(127)$, considerand functia f definita mai jos?

```
1 unsigned f(unsigned n){  
2     unsigned x=0;  
3     while ((n&1)==1){
```

```
4         n=n>>1;  
5         x++;  
6     }  
7     return x;  
8 }
```

-
- A. 1
 - B. 8
 - C. 7
 - D. 0
 - E. 2
 - F. 127

30. (3 p.) Ce efect are executia secventei de cod C de mai jos?

```
1 unsigned s=0;  
2 unsigned n=5;  
3 for (unsigned i=n; i>=0; i--){  
4     s=s+i;  
5 }  
6 printf("%u", s);
```

-
- A. 14
 - B. 5
 - C. 10
 - D. eroare de sintaxa/nu se compileaza
 - E. 15
 - F. bucla infinita/nu se afiseaza nimic

Question	Key
1	F
2	A
3	C
4	A
5	F
6	B
7	D
8	E
9	A
10	B
11	B
12	D
13	F
14	D
15	B
16	D
17	C
18	E
19	E
20	D
21	D
22	B
23	F
24	C
25	E
26	D
27	A
28	A
29	C
30	F