

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA
SESIUNEA: IULIE 2024, DATA: 22.07.2024
PROBA: INFORMATICĂ
VARIANTA: A

- În rezolvarea cerințelor se va considera limbajul de programare C standard și programa școlară de liceu

1. (4 p.) Se consideră un graf neorientat complet cu 100 de noduri. Care este numărul de muchii care trebuie eliminat astfel încât graful parțial obținut să fie arbore?

- A. 4851
- B. 4950
- C. 0
- D. 99
- E. 1
- F. 4850

2. (3 p.) Ce efect are compilarea/execuția secvenței de cod C de mai jos?

```
1 unsigned s=0;
2 for (unsigned i=22; i<2024; i=s+i){
3     s=s+i;
4 }
5 printf("%u", s);
```

- A. afișează 8294
- B. afișează 1210
- C. eroare de sintaxă/nu se compilează
- D. afișează 3168
- E. afișează 8296
- F. buclă infinită/nu se afișează nimic

3. (3 p.) Ce se va afișa ca urmare a executării secvenței de mai jos?

```
1 for (int i = 0; i < 4; i++){
2     for (int j = i-2; j < i+2; j++){
3         printf("%d", i+j);
4     }
5     printf(" ");
6 }
```

- A. -2 -1 0 1
- B. -2-10 012 234 456
- C. -2-101 0123 2345 4567
- D. 0123 2345 4567 6789
- E. 0 1 2 3
- F. 012 234 456 678

4. (3 p.) Se consideră funcția recursivă de mai jos. Ce se afișează la apelul f(5)?

```
1 void f(int n) {
2     if (n > 1) {
3         f(n / 2);
4         printf("%d ", n);
5         f(n / 2);
6     }
7 }
```

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

5. (4 p.) Care este instrucțiunea C corectă prin care variabilei x i se atribuie valoarea sumei cifrelor unui număr natural de exact 3 cifre, memorat în variabila y?

- A. $x=y*10+(y\%10)/10+y/100$
- B. $x=y/100+y/10+y/1$
- C. $y=x/100+(x/10)\%10+x\%10$
- D. $y=x\%10+x\%100+x\%1000$
- E. $x=y\%10+y\%100+y\%1000$
- F. $x=y/100+(y/10)\%10+y\%10$

6. (3 p.) Ce valoare va avea variabila b după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 unsigned int b = 63;
2 b = (b - 8) ^ 15;
```

- A. 40
- B. 78
- C. 56
- D. 63
- E. 48
- F. 55

7. (4 p.) Ce valoare are variabila s după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 int r=24,i,j,s=0;
2 for (i=0;i<r;i++){
3     for (j=0;j<r;j++){
4         s=s+i+j;
```

- A. 46
- B. 48
- C. 852
- D. 13248
- E. comportament nedefinit deoarece variabilele nu sunt initializate
- F. 0

8. (4 p.) Ce valoare are variabila r după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 unsigned short x=1011;
2 int r=0,i;
3 for (i=16;i>=0;i--){
```

```

4   if ((x>>i)&1)==1)
5       r=r*10+1;
6   else
7       r=r*10;
8 }

```

- A. 101
- B. 0
- C. 10011
- D. 1011
- E. 1111110011
- F. 111110011

9. (4 p.) Pentru generarea tuturor matricilor pătratice de $n \times n$ elemente formate doar cu elemente de 0 sau 1, cu proprietatea că pe fiecare linie și pe fiecare coloană se găsește un singur element cu valoarea 1, se poate folosi metoda *backtracking*. Algoritmul utilizat este echivalent (cu excepția porțiunii de afișare a rezultatelor) cu algoritmul de generare a:

- A. problema damelor
- B. submulțimilor
- C. aranjamentelor
- D. permutărilor
- E. combinațiilor
- F. problema nu se poate rezolva folosind *backtracking*

10. (4 p.) Ce se va afișa după executarea secvenței C de mai jos, dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5 12 4 13 25 17?

```

1   int n;
2   scanf("%d", &n);
3   int d=0;
4   int c=0;
5   for (int i=1; i<=n; i++){
6       int x;
7       scanf("%d", &x);
8       while (x%2==0){
9           x=x/2;
10          d=d+1;
11      }
12      while (x%5==0){
13          x=x/5;
14          c=c+1;
15      }
16  }
17  if (c<d){
18      printf("%d\n", c);
19  }
20  else{
21      printf("%d\n", d);
22  }

```

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

11. (4 p.) Se consideră funcția de mai jos. Câte caractere * se afișează la apelul func(2048, 1024)?

```

1   int func(int x, int y) {
2       printf("*");
3       if(x<=1024||y<=512)
4           return 0;
5       if(x>y)
6           return func(func(y,x),x);
7       return func(func(y,y),x);
8   }

```

- A. 3
- B. 512
- C. 0
- D. 2048
- E. 1024
- F. recursivitate infinită

12. (3 p.) Câte cifre de 1 se vor afișa după executarea secvenței de cod de mai jos?

```

1   for(int i=1; i<100; i++)
2       for(int j=1; j<100; j++)
3           for(int k=j; k<100; k++)
4               printf("01110101");

```

- A. 2425500
- B. 2500000
- C. 5
- D. 73755
- E. 2450250
- F. 4851250

13. (3 p.) Precizați complexitatea de timp a algoritmului definit prin funcția C de mai jos:

```

1   void f (unsigned n){
2       for (int i=1; i<=n; i++){
3           for (int j=1; j<=n; j++){
4               printf("%u\n", (i+j)/2);
5           }
6       }
7   }

```

- A. $n/2$
- B. n
- C. n^{2-n}
- D. 2^n
- E. n^2
- F. $\log_2 n$

14. (3 p.) Care este numărul maxim de muchii pe care îl poate avea un graf neorientat cu 51 de noduri, care nu este conex?

- A. 50
- B. 1225
- C. 51
- D. 2550
- E. 1275
- F. 49

15. (3 p.) Ce se va afișa ca urmare a executării secvenței de mai jos?

```

1   unsigned a=1024;
2   unsigned p=1;
3   do{
4       p=p*2;
5   }while(p<=a);
6   printf("%d", p);

```

- A. 2048
- B. 1023
- C. 1024
- D. 2047
- E. 512
- F. buclă infinită

16. (4 p.) Se consideră un graf orientat cu 6 noduri care are următoarele proprietăți:

- suma gradelor externe ale tuturor vârfurilor grafului este egală cu 6;
- sunt numai 3 vârfuri care au gradul intern egal cu 1.

Care este valoarea maximă pe care o poate avea gradul extern al unui vârf din graful dat?

- A. 6
- B. graful nu poate exista
- C. 1
- D. 5
- E. 3
- F. 4

17. (3 p.) Pentru participarea la un concurs studentesc trebuie formată o echipă compusă din 4 membri, iar în urma etapei de preselecție s-au calificat 7 studenți, care pot face parte din echipă. În câte moduri se poate forma echipa știind că ordinea studenților în echipă nu contează?

- A. 28
- B. 128
- C. 5040
- D. 35
- E. 49
- F. 210

18. (3 p.) Ce valoare are variabila `y` după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 int x=1010;
2 int y=((x<<1) | (~x)) == 1;
```

- A. 1100
- B. 1
- C. 1011
- D. 0
- E. -1
- F. 1010

19. (3 p.) Se consideră funcția de mai jos. Ce se afișează la apelul `func(10)`?

```
1 void func(int x){
2     printf("%d", x);
3     while(x>5){
4         x--;
5         func(x-1);
6         x--;
7     }
8 }
```

- A. 107453
- B. 10864547546454
- C. 10987655657655
- D. 108644644
- E. 97533533
- F. 44444444

20. (3 p.) Se consideră un graf neorientat $G=(V, E)$, unde V este mulțimea de noduri și E este mulțimea de muchii, cu $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ și $E = \{(1,2), (1,9), (2,3), (2,7), (3,7), (3,5), (4,6), (5,7), (5,8), (6,8), (8,9)\}$. Câte componente conexe are graful G ?

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

"

21. (3 p.) Tablourile unidimensionale A și B au valorile $A = (18, 15, 9, 5, 1)$ și $B = (40, 16, 13, 4, 1)$. Cu ce valori se compară elementul cu valoarea 9, dacă cele două tablouri se interclasează în ordine descrescătoare?

- A. 15 și 4
- B. 4
- C. 5
- D. 15, 13 și 4
- E. 13 și 4
- F. 15 și 13

22. (3 p.) Câte frunze are arborele cu rădăcină descris prin următorul vector "de tați": $(6, 5, 5, 2, 0, 3, 3, 7, 7)$?

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

23. (3 p.) Intr-un graf orientat cu 7 noduri suma gradelor interioare ale tuturor nodurilor este egală cu 10. Care este valoarea sumei gradelor exterioare ale tuturor nodurilor?

- A. 7
- B. 14
- C. 20
- D. 17
- E. 10
- F. 5

24. (4 p.) Ce valori se vor regăsi în vectorul v , după executarea următoarei secvențe de cod?

```
1 short v[] = {1, 0, 1, 0, 1};
2 while(v[4]<10)
3     for(int i=0; i<5; i++)
4         v[i] = ~(v[i]<<1);
```

- A. 5 21 5 21 5
- B. 1 0 1 0 1
- C. 0 1 0 1 0
- D. -5 -21 -5 -21 -5
- E. 21 5 21 5 21
- F. 21 5 21 5 1

25. (3 p.) Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie în algoritmul de mai jos, astfel încât, în urma execuției secvenței obținute, să se afișeze valorile indicate. Se consideră existente funcțiile `abs()`, `min()` și `max()` care efectuează calculul exprimat de numele lor, respectiv `abs()` - valoare absoluta, `min()` - elementul minim și `max()` - elementul maxim.

```
1 for(int x=1; x<=4; x++){
2     for (int y=1; y<=4; y++){
3         printf("%d ", ...);
4     }
5     printf("\n");
6 }
```

și se afișează:

```
0 1 2 3
1 0 1 2
2 1 0 1
3 2 1 0
```

- A. `abs(x-y)-1`
- B. `max(x,y)-1`
- C. `abs(x-y)`
- D. `y-x`
- E. `min(x,y)-1`
- F. `x+y-2`

26. (4 p.) Care dintre următoarele clase de complexitate aproximează cel mai bine complexitatea algoritmului implementat în

funcția C de mai jos?

```
1 int f (unsigned n) {  
2     int j=n;  
3     int s=0;  
4     while (j>1){  
5         s=s+j;  
6         j=j/3;  
7     }  
8     return j+s;  
9 }
```

- A. n^2
- B. $n^{n/2}$
- C. n
- D. $n \cdot \log_2 n$
- E. $\log_3 n$
- F. 2^n

27. (3 p.) Care dintre expresiile scrise în limbajul C, de mai jos, este echivalentă, din punct de vedere logic, cu expresia:

$!((ab > 10) \vee (c+d \neq 5)) ?$

- A. $(ab \leq 10) \vee (c+d == 5)$
- B. $(ab \leq 10) \wedge (c+d == 5)$
- C. $(ab \leq 10) \wedge (c+d \neq 5)$
- D. $!(a*b > 10) \wedge !(c+d \neq 5)$
- E. $!(ab > 10) \wedge (c+d == 5)$
- F. $!(ab > 10) \vee !(c+d \neq 5)$

"

28. (3 p.) Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional $(2, 8, 13, 19, 20, 38, 47)$ există elementul cu valoarea x se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea x este com-

parată cu trei elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, indicați o valoare cu care x NU poate fi egală.

- A. 8
- B. 2
- C. 1
- D. 13
- E. 47
- F. 20

29. (3 p.) Dat fiind un graf neorientat aciclic, cu n noduri, m muchii, având p componente conexe, care este relația dintre m , n și p ?

- A. $n = 2 \cdot p$
- B. $n = m + p$
- C. $n = m * p$
- D. $n = m/p$
- E. $n = p + 1$
- F. $n = m + 1$

30. (3 p.) Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele de cel mult trei cifre, cu cifre din mulțimea $\{1, 2, 3, 4\}$ astfel încât cifrele aflate pe poziții adiacente să fie distincte. Primele 8 soluții generate sunt, în această ordine: 1, 12, 121, 123, 124, 13, 131, 132. Cea de a 15-a soluție generată este:

- A. 142
- B. 213
- C. 143
- D. 212
- E. 21
- F. 14