

Informatică

Problema 1.

În câte moduri se pot grupa 4 perechi de paranteze rotunde astfel încât să formeze o secvență echilibrată? Numim secvență echilibrată secvența de paranteze ce respectă regulile din matematică, orice paranteză deschisă este închisă într-un mod simetric (exemplu: secvența "()(())" este echilibrată, în timp ce secvența "()(()" nu este echilibrată).

- a. 42 b. 20 c. 16 d. 14 e. 7 f. 15

Problema 2.

Se dă structura:

```
struct clasa {  
    int nr;  
    char cod[3];  
    struct {  
        char nume[50];  
        float medie[17];  
    } elev[30];  
};
```

Știind că în variabila **elev** sunt memorate datele pentru exact 30 de elevi, ordonați alfabetic, care este varianta corectă pentru a verifica dacă al treilea elev din clasa **c** (variabilă de tip **clasa**), în care se studiază 17 materii, obține bursă de merit, dacă elevii eligibili sunt cei cu media anuală cel puțin egală cu 9.50? Se dă funcția al cărei antet este **float suma(float v[], int n)**, care calculează suma elementelor vectorului **v**.

- a. $((\text{suma}(\text{c.elev}[2].\text{medie}, 17) / 17) \geq 9.5)$
b. $((\text{suma}(\text{c.elev}[3].\text{medie}) / 17) \geq 9.5)$
c. $((\text{suma}(\text{c.elev}[3].\text{medie}, 17) / 17) \geq 9.5)$
d. $((\text{suma}(\text{elev}[2].\text{medie}, 17) / 17) \geq 9.5)$
e. $((\text{suma}(\text{c.medie}, 17) / 17) \geq 9.5)$
f. $((\text{suma}(\text{c.elev}[2].\text{medie}, 17)) \geq 9.5)$

Problema 3.

Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate într-un graf neorientat cu 2024 de noduri și 1024 de componente conexe pentru a deveni conex?

- a. 2023 b. 1023 c. 2024 d. 1024 e. 512 f. 1016

Problema 4.

Se dă următorul subprogram:

```
int f(int &a, int b)
{
    a++;
    b += a;
    ++a = a == b;
    b += 10;
    ++a += b / 3;
    return a++;
}
```

Care va fi rezultatul returnat în urma apelului **f(a, b)** și ce se va afișa în urma instrucțiunii **cout << a << ' ' << b;**, dacă pentru **a** se citește valoarea 3, iar pentru **b** se citește valoarea 7?

a. 8 8 7 b. 9 8 7 c. 9 9 7 d. 8 9 7 e. 8 9 12 f. 9 9 12

Problema 5.

Fie următoarea funcție:

```
int f(int n)
{
    if (n == 0) {
        return 2024;
    } else {
        return f(n / 10) + n % 10;
    }
}
```

Ce se va returna în urma apelului **f(1234)**?

a. 2024 b. 2023 c. 2043 d. 2034 e. 2022 f. 2032

Problema 6.

Fie următoarea secvență de instrucțiuni:

```
int a = 0, b = 1;
for (int i = 2; i <= n; i++) {
    int c = a + b;
    a = b;
    b = c;
}
cout << b;
```

Ce variantă dintre cele de mai jos produce același rezultat pentru orice n număr întreg, $n \geq 2$?

- a. $\frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$
- b. $\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$
- c. $\frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{n}{2}} - \frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{n}{2}}$
- d. $\frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n + \frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$
- e. $\frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{n}{2}} + \frac{1}{\sqrt{5}}\left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{n}{2}}$
- f. $\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n + \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$

Problema 7.

Care este numărul maxim de noduri dintr-un arbore binar care are înălțimea 10?

- a. 1024 b. 2048 c. 1029 d. 2047 e. 4048 f. 1017

Problema 8.

Un subprogram generează toate anagramele cuvântului **litera**, cu proprietatea că niciun caracter nu se află la poziția inițială. Care este numărul soluțiilor astfel generate?

- a. 256 b. 690 c. 265 d. 720 e. 125 f. 128

Problema 9.

Se dă vectorul $\mathbf{v} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Care este complexitatea unui algoritm care sortează vectorul \mathbf{v} în ordine crescătoare prin metoda inserției?

- a. $O(n)$ b. $O(\log n)$ c. $O(1)$ d. $O(n \log n)$ e. $O(n^2)$ f. $O(2^n)$

Problema 10.

Ce va reține variabila **c** în urma executării instrucțiunilor de mai jos?

```
char c[] = "informatica";  
int i = 0;  
for (i = 0; i < strlen(c); i++);  
if (strchr("aeiou", c[i])) {  
    c[4] -= 32;  
}  
c[5] = 0;
```

- a. infoRMATICA b. info c. inforMatica d. infor0 e. infoR f. infor