UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE
POLITEHNICA BUCUREȘTI

Facultatea _____
Martie 2024

Numărul legitimației de bancă _____

Numele _____

Prenumele tatălui _____

Prenumele _____

CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: Informatică **I**
VARIANTA **Test de antrenament 1** (Subiect realizat de Mihai Nan)

1. Considerăm următoarele două funcții definite în C/C++:

```
int f1(int x, int y) {
    return (x > y) ? x : y;
}
```

```
int f2(int x, int y) {
    return (x > y) ? y : x;
}
```

Considerăm 4 variabile `x1, x2, x3, x4` în care vom reține numere întregi pentru care aplicăm următoarele instrucțiuni:

```
int res1, res2, res3;
res1 = f1(f1(x1, x2), f1(x3, x4));
res2 = f2(f2(x1, x2), f2(x3, x4));
res3 = f2(f2(f1(x1, x2), f1(x3, x4)), f1(f2(x1, x2), f2(x3, x4)));
```

Care dintre următoarele relații de ordine este adevărată indiferent de valorile reținute în variabilele `x1, x2, x3, x4`?

A. `res1 >= res2 >= res3`
B. `res3 <= res2 <= res1`
C. `res3 >= res2 >= res1`
D. `res1 < res2 < res3`
E. `res2 <= res3 <= res1`
F. `res1 > res2 > res3`

2. Avem definite următoarele tipuri de date:

```
typedef struct student {
    int note[20];
    int nr;
}student;
```

```
typedef struct grupa {
    student studenti[10];
    int nr;
} grupa;
```

și o funcție pentru sortarea unui vector ce are următorul antet: `void sort(int v[], int n)`. Cum putem apela această funcție pentru a sorta notele celui de-al treilea student din grupa gr, unde gr este o variabilă de tip grupa.

A. `sort(gr.studenti[2].note, gr.nr);`
B. `sort(gr.studenti[2].note[20], gr.nr);`
C. `sort(gr.studenti[2].note, gr.studenti[2].nr);`
D. `sort(gr.studenti[2].note[], gr.nr);`
E. `sort(grupa.studenti[3].note, grupa.studenti[3].nr);`
F. `sort(grupa.studenti[3].note, grupa.nr);`

3. Un arbore are 2023 de noduri, iar fiecare nod intern are cel puțin 3 fii. Care este înălțimea maximă a unui astfel de arbore?

   A. 6 B. 7 C. 8 D. 2020 E. 674 F. 2022

4. Care dintre următoarele afirmații despre algoritmul de interclasare a două șiruri de numere naturale ordonate crescător, A cu m și B cu n elemente ($m \geq n$), sunt adevărate:

Probleme propuse de **Mihai Nan** Contact: mihai.nan@upb.ro

1. Complexitatea acestui algoritm este $O(n+m)$.
2. Complexitatea acestui algoritm este $O(n \cdot m)$.
3. Algoritmul se termină garantat când au fost analizate toate elementele din șirul cu n elemente.
4. Algoritmul se termină garantat când au fost analizate toate elementele din șirul cu m elemente.
5. Dacă primul șir este $A = (1, 7, 9)$ și al doilea șir este $B = (5, 6)$ atunci rezultatul o să fie $(1, 5, 6, 7, 9)$.
6. Dacă rezultatul algoritmului este $(1, 2, 6, 8, 18, 22)$ atunci primul vector poate fi $(1, 18, 22)$ și al doilea vector poate fi $(2, 6, 8)$.
7. Dacă vectorul rezultat are dimensiune impară, atunci elementul din mijloc nu poate fi un element din șirul B.

A. 2, 3 și 5 B. 1, 5 și 6 C. 2, 4, 6 și 7 D. 4, 5, 6 și 7 E. 2, 3, 4, 5 și 7 F. 1, 3, 5 și 6

5. Scriem un program care folosește metoda backtracking pentru a genera toate parolele posibile de dimensiune N care conțin doar caracterele a, b și c, iar fiecare literă apare cel puțin o dată. Care este numărul total de parole generate care îndeplinesc această relație?

A. $2^N - 2^{N-3} - 3$

B. $3 \cdot (2^{N-1} - 1) - 3 \cdot 2^{N-2} + 2^{N-3}$

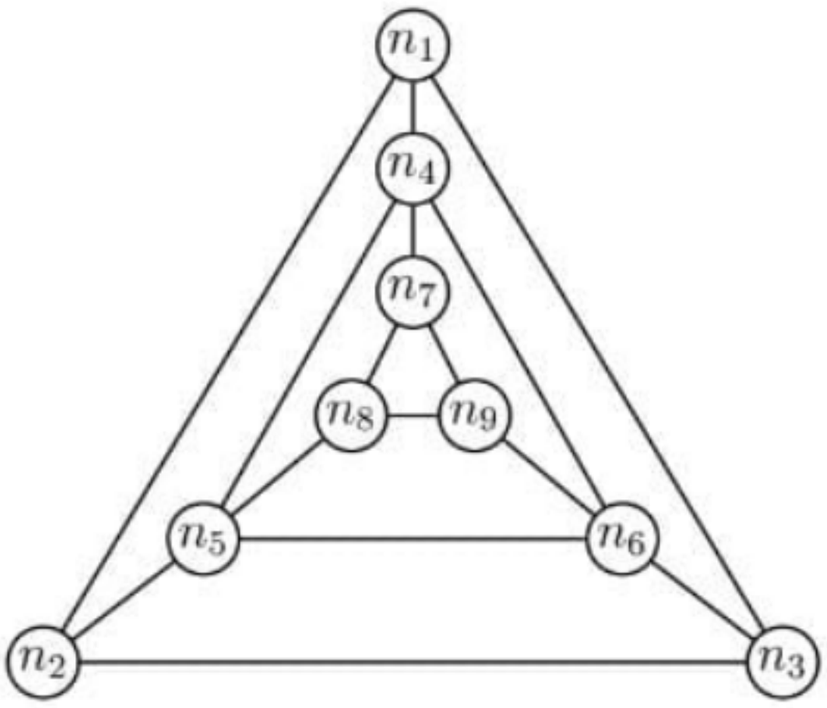
C. $2^N - N - 1$

D. $3 \cdot (3^{N-1} - 2^N + 1)$

E. $2^N - N - 3$

F. $C_N^2 + C_N^3 - C_N^1$

6. În câte moduri se poate colora următorul graf neorientat folosind 3 culori astfel încât 2 noduri adiacente să nu aibă aceeași culoare?



A. 24

B. 3^9

C. 9^3

D. $3! \cdot 2^3$

E. 27

F. 144

7. Se consideră o hartă sub forma unei matrice cu 5 linii și 6 coloane. Dorim să ajungem din celula $(1, 1)$ în celula $(5, 6)$ deplasându-ne la fiecare pas o poziție la dreapta sau în jos astfel încât să nu schimbăm de mai mult de 3 ori direcția de deplasare. Pentru secvența de deplasare $(1,1) \xrightarrow{D} (1,2) \xrightarrow{D} (1,3) \xrightarrow{J} (2,3) \xrightarrow{J} (3,3) \xrightarrow{D} (3,4)$ vom avea 2 schimbări de direcție. În câte moduri distincte se poate face acest lucru?

A. 19 B. 9 C. 33 D. 126 E. 252 F. 256

8. Se dau n tipuri de bancnote pentru care stocăm valorile într-un tablou unidimensional de întregi (primul element din tablou se găsește pe poziția 0). Dorim să determinăm numărul de modalități prin care putem plăti suma S folosindu-ne de bancnotele disponibile. Vom considera că pentru fiecare tip bancnotă avem un număr nelimitat de exemplare. Procedura descrisă în pseudocod mai jos conține implementarea algoritmului backtracking care returnează soluția. Este considerată dată funcția `max`

Probleme propuse de **Mihai Nan** Contact: mihai.nan@upb.ro

care primește 2 parametri întregi și returnează valoarea maximă dintre aceștia. Subprogramul este apelat cu argumentele: suma pe care dorim să o plătim (S), tabloul cu valorile bancnotelor și numărul de tipuri de bancnote. Cu ce putem completa pentru a obține soluția problemei?

```
întreg bk(întreg S, întreg bancnote[], întreg n) {
        dacă (S == 0)
                returnează 1;
        dacă (n == 0)
                returnează 0;
        dacă (bancnote[n-1] > S)
                returnează bk(S, bancnote, n - 1);
        altfel
                returnează ________________________
}
```

A. `max(bk(S-bancnote[n-1], bancnote, n-1), bk(S, bancnote, n-1))`

B. `max(bk(S-bancnote[n], bancnote, n-1), bk(S, bancnote, n-1))`

C. `bk(S-bancnote[n-1], bancnote, n-1) + bk(S, bancnote, n-1)`

D. `bk(S-bancnote[n], bancnote, n) + bk(S, bancnote, n)`

E. `bk(S, bancnote, n-1) + bk(S, bancnote, n-1) + bancnote[n-1]`

F. `bk(S-bancnote[n-1], bancnote, n) + bk(S, bancnote, n-1)`

9. Care sunt primele 4 numere scrise în fișierului `admitere.out` atunci când rulăm următorul program?

```
ofstream fout("admitere.out");
void f(int t[], int n, int c) {
  for (int i = 0; i < n; i++)
    if (t[i] == c)
      f(t, n, i);
  fout << c << " ";
}
int main() {
  int t[] = {-1, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 5, 7, 7};
  f(t, 11, 1);
  return 0;
}
```

A. 4 8 5 2

B. 1 2 4 5

C. 6 7 8 9

D. 1 1 2 2

E. 4 8 2 5

F. 4 8 9 10

10. Indicați ce se va afișa după executarea următoarei secvențe de cod.

```
char s1[] = "admitereUPB", s2[] = "info";
char aux[100];
strcpy(aux, s1 + 3);
strcat(aux, s2);
aux[6] = '\0';
strncpy(aux + strlen(aux), s2, 4);
cout << aux;
```

A. `itereUinfofo`

B. `itereUinfo`

C. `itereinfo`

D. `itereUPBinfo`

E. `admitereinfoUPB`

F. `itereUPinfoo`

Probleme propuse de **Mihai Nan** Contact: mihai.nan@upb.ro