

MAC 2166 – Introdução à Computação

ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Prova Substitutiva – 11 de julho de 2023

Nome completo: _____

NUSP: _____ Turma: _____

Assinatura: _____

Instruções:

1. Não destaque as folhas deste caderno.
2. Preencha o cabeçalho acima.
3. A prova pode ser feita a lápis. Cuidado com a legibilidade.
4. A prova consta de 3 questões. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo.
5. Não é permitido o uso de folhas avulsas para rascunho.
6. Não é permitido o uso de artefatos eletrônicos.
7. Não é permitido a consulta a livros, apontamentos ou colegas.
8. Não é necessário apagar rascunhos no caderno de questões.

DURAÇÃO DA PROVA: 2 horas

Questão	Nota
1	
2	
3	
Total	

1. **(2.5 pontos)** Simule a execução do programa abaixo, destacando o que vai ser impresso. Você deve dar seu número USP como entrada.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int NUSP, D = 0, i;
    int freq[10], dig[10];

    scanf("%d", &NUSP);

    i = 0;
    while (NUSP > 0) {
        dig[i] = NUSP % 10;
        i++;
        NUSP /= 10;
        D++;
    }

    printf("D = %d\n", D);

    for (i = 0; i < D; i++)
        printf("%d ", dig[D - 1 - i]);
    printf("\n");

    for (i = 0; i < D; i++)
        printf("%d ", dig[i]);
    printf("\n");

    for (i = 0; i < 10; i++)
        freq[i] = 0;

    for (i = 0; i < D; i++)
        freq[dig[i]]++;

    for (i = 0; i < 10; i++)
        while (freq[i] > 0) {
            printf("%d ", i);
            freq[i]--;
        }

    printf("\n");

    return 0;
}
```

Rascunho

Saída do programa



3. (4.5 pontos) Seja P uma matriz M por M de zeros e uns e sejam A e B matrizes inteiras N por N . A **composta** $P(A, B)$ é definida como sendo a matriz que obtemos ao substituir cada 0 (zero) de P pela matriz A e cada 1 (um) de P pela matriz B . Por exemplo, sejam P , A e B como abaixo, em que temos $M = 3$ e $N = 4$:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 2 & 6 \\ 8 & 2 & 6 & 4 \\ 8 & 0 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 0 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 & 7 \\ 5 & 5 & 7 & 9 \\ 3 & 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 5 & 9 \end{bmatrix} \quad (3)$$

A composta $P(A, B)$ é a matriz descrita abaixo.

$$P(A, B) = \begin{bmatrix} \boxed{1 & 5 & 3 & 7} & 2 & 4 & 2 & 6 & 1 & 5 & 3 & 7 \\ \boxed{5 & 5 & 7 & 9} & 8 & 2 & 6 & 4 & 5 & 5 & 7 & 9 \\ \boxed{3 & 1 & 5 & 1} & 8 & 0 & 2 & 2 & 3 & 1 & 5 & 1 \\ \boxed{3 & 1 & 5 & 9} & 4 & 4 & 0 & 4 & 3 & 1 & 5 & 9 \\ 1 & 5 & 3 & 7 & \boxed{2 & 4 & 2 & 6} & 2 & 4 & 2 & 6 \\ 5 & 5 & 7 & 9 & \boxed{8 & 2 & 6 & 4} & 8 & 2 & 6 & 4 \\ 3 & 1 & 5 & 1 & \boxed{8 & 0 & 2 & 2} & 8 & 0 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 5 & 9 & \boxed{4 & 4 & 0 & 4} & 4 & 4 & 0 & 4 \\ 2 & 4 & 2 & 6 & 1 & 5 & 3 & 7 & 2 & 4 & 2 & 6 \\ 8 & 2 & 6 & 4 & 5 & 5 & 7 & 9 & 8 & 2 & 6 & 4 \\ 8 & 0 & 2 & 2 & 3 & 1 & 5 & 1 & 8 & 0 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 0 & 4 & 3 & 1 & 5 & 9 & 4 & 4 & 0 & 4 \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Os blocos 4 por 4 marcados em $P(A, B)$ correspondem ao 0 na posição central de P e ao 1 no canto superior esquerdo de P . Note que 0 foi substituído por A e 1 foi substituído por B .

Nesta questão, você deve escrever um programa que, dados P , A e B , calcula e imprime $P(A, B)$. Parte do programa é dada; sua tarefa é escrever as funções que faltam para completar esse programa.

Importante. Você deve supor que as matrizes P , A e B são dadas como no exemplo abaixo:

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

```
4
2 4 2 6
8 2 6 4
8 0 2 2
4 4 0 4
```

```
1 5 3 7
5 5 7 9
3 1 5 1
3 1 5 9
```

Isto é, a entrada consiste do valor de M , seguido das entradas de P , seguido do valor de N , seguido das entradas de A , seguido das entradas de B .

Segue o programa a ser completado:

```
#include <stdio.h>

#define MMAX 10
#define NMAX 10

void leia_matrizes(int P[][MMAX], int *M, int A[][NMAX], int B[][MMAX], int *N);
void calcule_composta(int C[][MMAX * NMAX],
                     int P[][MMAX], int M, int A[][NMAX], int B[][NMAX], int N);

void insira(int C[][MMAX * NMAX], int ii, int jj, int X[][NMAX], int N);
void imprima_matriz(int C[][MMAX * NMAX], int T);

int main() {
    int M, N;
    int P[MMAX][MMAX], A[NMAX][NMAX], B[NMAX][NMAX],
        C[MMAX * NMAX][MMAX * NMAX];

    leia_matrizes(P, &M, A, B, &N);
    calcule_composta(C, P, M, A, B, N);

    imprima_matriz(C, M * N);

    return 0;
}

void imprima_matriz(int C[][MMAX * NMAX], int T) {
    int i, j;

    for (i = 0; i < T; i++) {
        for (j = 0; j < T; j++)
            printf("%d ", C[i][j]);
        printf("\n");
    }
}
```

Nas páginas seguintes você deve escrever as três funções que faltam.

