

Introdução a Algoritmos

Raoni F. S. Teixeira

List 5 - Matrizes

1. Escreva funções que calculam as seguintes operações sobre matrizes quadradas com dimensão 10×10 :
 - adição de duas matrizes;
 - subtração de duas matrizes;
 - transposta de uma matriz e
 - multiplicação de duas matrizes.
2. Escreva uma função que verifica se ocorreu xeque em um determinado jogo de xadrez. O tabuleiro de xadrez é representado por uma matriz inteira 8×8 . Nesta matriz, o valor 0 indica a ausência de peça em uma determinada posição do tabuleiro. Peças são representadas pelos valores indicados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores que representam as peças de um jogo de xadrez.

Valor	Peça
1	Peão preto
2	Cavalo preto
3	Torre preta
4	Bispo preto
5	Rei preto
6	Rainha preta
7	Peão branco
8	Cavalo branco
9	Torre branca
10	Bispo branco
11	Rei branco
12	Rainha branca

3. Escreva um programa que recebe uma matriz de caracteres (letras ou números) e uma palavra e determina se esta palavra está na matriz. Uma palavra está em uma matriz se sua sequência de letras pode ser encontrada na matriz, de tal maneira que:

- a primeira letra da palavra existe na matriz e
- o restante da palavra está disposto em uma reta que se inicia na posição da primeira letra e segue em um dos oito sentidos diferentes (N, NE, L, SE, S, SO, O, NO);

Seu programa deve imprimir todas as posições iniciais em que a palavra pode ser encontrada na matriz (caso exista alguma).

Por exemplo, para a matriz 6×3

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & T & R \\ A & S & A & C & R & T \\ 0 & X & G & T & B & K \end{bmatrix}$$

e a palavra “CASA”, seu programa deve imprimir a posição (1, 3).

Lembre-se de que seu programa deve também ler o tamanho das dimensões da matriz. Assuma que o número de linhas e colunas desta matriz é sempre menor ou igual a 10.

4. O Jogo da Vida simula o comportamento de “células” em um universo discreto bidimensional governado por um conjunto de regras simples para nascimento, morte e sobrevivência. O universo é representado por um reticulado sobre um toro, isto é, todas as posições no universo têm oito posições vizinhas (quatro vizinhos de lado e quatro de canto). Cada posição do universo é ocupada por uma célula viva ou morta. O universo começa com uma população inicial de células vivas. A cada passo de tempo (iteração) uma nova geração de células é gerada baseada na população da geração anterior de acordo com as seguintes regras:

- **sobrevivência:** uma célula passa da geração corrente para a geração seguinte se ela tiver duas ou três células vizinhas vivas na geração corrente;
- **morte:** uma célula viva morre ao fim da geração corrente se ela tem menos de duas (solidão) ou mais de três células vivas (inanicação) na sua vizinhança;
- **nascimento:** uma célula morta (re)nasce na geração seguinte caso ela tiver exatamente três células vivas na sua vizinhança na geração anterior.

Desenvolva um programa que implemente o jogo da vida seguindo estas regras em um reticulado 50×50 . Gere a primeira geração de forma aleatória.

5. Em processamento de imagens, usualmente, as imagens digitais são representadas utilizando matrizes bidimensionais e algumas operações básicas são definidas a partir de transformações matriciais. Em geral, estas transformações levam em conta os valores de células desta matriz localizadas em uma determinada vizinhança. Por exemplo, a transformação chamada erosão, em uma vizinhança 3×3 , calcula, para cada célula da matriz, o mínimo entre o valor da própria célula e o de seus vizinhos distantes em até uma célula (incluindo diagonais).

Escreva um programa que lê os tamanhos das duas dimensões de uma matriz M , e a própria matriz (ou seja, os valores de suas células) e, subsequentemente, calcula e mostra na tela o resultado da erosão de M . Note que a vizinhança é válida somente dentro da matriz.

Por exemplo, para a matriz 5×5

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

deve-se imprimir

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Assuma que o número de linhas e colunas desta matriz é sempre menor ou igual a 30.