

ALGORITMOS I

10ª LISTA DE EXERCÍCIOS

- 01** Escreva o número de elementos, a dimensão e a quantidade de memória ocupada pelas matrizes declaradas abaixo:

```
float m1[3][15];
int m2[3][16];
char m3[3][4][10];
long int m4[5][5][5][5];
```

- 02** O que será impresso no programa abaixo ?

```
#include <stdio.h>
typedef int matriz[3][2];
int main () {
    int i, j;
    matriz m;
    m[0][0] = 1;
    m[0][1] = 2;
    m[1][0] = 3;
    m[1][1] = 4;
    m[2][0] = 5;
    m[2][1] = 6;
    for (i = 0; i < 3; i++) {
        for (j = 0; j < 2; j++)
            printf ("%2d ", m[i][j]);
        printf ("\n");
    }
    printf ("\n");
    for (i = 0; i < 2; i++) {
        for (j = 0; j < 3; j++)
            printf ("%2d ", m[j][i]);
        printf ("\n");
    }
}
```

- 03** Descreva o que será produzido, depois de executado os comandos abaixo, se

A =

1	2	1
3	1	4

C =

1	3
2	1
1	4

```
for (i = 0; i < 2; i++)
    for (j = 0; j < 2; j++) {
        for (k = 0; k < 3; k++)
            printf ("%2d ", A[i][k]+C[k][j]);
        printf ("\n");
    }
```

04 O que será impresso no programa abaixo?

```
#include <stdio.h>
typedef int matriz1[3][4];
typedef char matriz2[2][2];
int main () {
    matriz1 m;
    matriz2 n;
    int i, j = 1;
    for (i = 0; i < 3; i++) {
        m[i][j] = m[i][j+2] = 2;
        m[i][j-1] = m[i][j+1] = 1;
    }
    for (i = 0; i < 2; i++)
        for (j = 0; j < 2; j++)
            if (i == j)
                n[i][j] = 'a';
            else
                n[i][j] = 'z';
    for (i = 0; i < 3; i++)
        for (j = 0; j < 4; j++)
            printf ("m[%d][%d] = %2d\n", i, j, m[i][j]);
    printf ("\n");
    for (i = 0; i < 2; i++)
        for (j = 0; j < 2; j++)
            printf ("n[%d][%d] = %2c\n", i, j, n[i][j]);
}
```

05 Considere a seguinte variável composta bidimensional A:

A =

175	225	10	9000	3.7	4.75
9.8	100	363	432	156	18
40	301	30.2	6381	1	0
402	4211	7213	992	442	7321
21	3	2	1	9000	2000

- Quantos elementos fazem parte do conjunto?
- Qual o conteúdo do elemento identificado por A[3][4]?
- Qual o conteúdo de X após a execução do comando X = A[2][1]+A[4][0]?
- O que aconteceria caso fosse referenciado o elemento A[6][2] no programa?
- Escreva um trecho de programa que some os elementos da quarta coluna.
- Escreva um trecho de programa que some os elementos da terceira linha.

06 Dada a matriz MAT abaixo

MAT =

O	Q	.	I
E	A	E	S
R	E	U	T
A	.	.	S

escreva a configuração de MAT depois de executado o programa abaixo:

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
typedef char matriz[4][4];
int main () {
    int i, j;
    char aux;
    matriz mat;
    for (i = 0; i < 4; i++)
        for (j = 0; j < 4; j++)
            mat[i][j] = getche();
    /* Suponha que a matriz acima seja a matriz lida */
    for (i = 0; i < 4; i++)
        for (j = i+1; j < 4; j++) {
            aux = mat[i][j];
            mat[i][j] = mat[j][i];
            mat[j][i] = aux;
        }
    aux = mat[0][0];
    mat[0][0] = mat[3][3];
    mat[3][3] = aux;
    aux = mat[1][1];
    mat[1][1] = mat[2][2];
    mat[2][2] = aux;
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        for (j = 0; j < 4; j++)
            printf ("%c ", mat[i][j]);
        printf ("\n");
    }
}
```

07 Dada a matriz **M** tridimensional definida por

```
int M[2][4][3];
```

e dada por

M	1				2				3			
	1	2	3	4	1	1	1	1	0	0	1	1
	5	-5	3	0	-3	2	0	0	-1	-1	2	2

E, dado o vetor **VET** definido por

```
int VET[4];
```

VET	1	2	3	0
-----	---	---	---	---

determine os elementos

- a) $M[1][0][1]$
- b) $VET[2]$
- c) $VET[M[0][0][0]]$
- d) $M[VET[4]][VET[2]][VET[1]]$

e) $M[M[VET[4]][1][2]][VET[M[0][0][0]]][1]$

08 Considere os programas

```
// Programa 1
#include <stdio.h>
#define max 2
typedef int vet[max];
typedef int mat[max][max];
int main() {
    vet a;
    mat b;
    int i, j, soma1, soma2;
    for (i = 0; i < max; i++) {
        printf ("a[%d] = ", i+1);
        scanf ("%d", &a[i]);
    }
    for (i = 0; i < max; i++)
        for (j = 0; j < max; j++) {
            printf ("b[%d][%d] = ", i+1, j+1);
            scanf ("%d", &b[i][j]);
        }
    soma1 = soma2 = 0;
    for (i = 0; i < max; i++)
        for (j = 0; j < max; j++) {
            soma1 += a[i];
            soma2 += b[i][j];
        }
    printf ("%d  %d", soma1, soma2);
}
```

```
// Programa 2
#include <stdio.h>
#define max 2
typedef int vet[max];
typedef int mat[max][max];
int main() {
    vet a;
    mat b;
    int i, j, soma1, soma2;
    for (i = 0; i < max; i++) {
        printf ("a[%d] = ", i+1);
        scanf ("%d", &a[i]);
    }
    for (i = 0; i < max; i++)
        for (j = 0; j < max; j++) {
            printf ("b[%d][%d] = ", i+1, j+1);
            scanf ("%d", &b[i][j]);
        }
    soma1 = soma2 = 0;
    for (i = 0; i < max; i++) {
        soma1 += a[i];
        for (j = 0; j < max; j++)
            soma2 += b[i][j];
    }
    printf ("%d  %d", soma1, soma2);
}
```

Responda:

- O que executa cada programa?
- Os dois programas fornecem as mesmas respostas?
- No programa Programa 1, quantas vezes são executados os comandos:
`soma1 += a[i];`
`soma2 += b[i][j];`
- No programa Programa 2, quantas vezes são executados os comandos:
`soma1 += a[i];`
`soma2 += b[i][j];`
- Qual o programa mais eficiente ?

09 Indique qual será a saída impressa do programa abaixo:

```
#include <stdio.h>
typedef int matriz[3][3];
int main() {
    matriz mat;
    int i, j, inteiro, x, y, xant, yant, n;
    inteiro = 1;
    n = 3;
    for (i = 0; i < 3; i++)
        for (j = 0; j < 3; j++)
            mat[i][j] = 0;
    x = (n + 1) / 2 - 1;
    y = n - 1;
    while (inteiro < 10) {
        mat[x][y] = inteiro;
        inteiro++;
        xant = x;
        yant = y;
        x++;
        y++;
        if (x == n)
            x = 0;
        if (y == n)
            y = 0;
        if (mat[x][y] != 0) {
            x = xant;
            y = yant - 1;
        }
    }
    for (i = 0; i < 3; i++) {
        for (j = 0; j < 3; j++)
            printf ("%2d ", mat[i][j]);
        printf ("\n");
    }
}
```

- Dado $M \in \mathbb{R}^{n \times n}$, escreva um programa, com reprocessamento, que leia os elementos da matriz e a escreva após ter multiplicado os elementos da diagonal principal por uma constante k.
- Escreva um programa, com reprocessamento, que leia uma tabela de m x n elementos, calcule e imprima a soma de cada linha e a soma de todos os elementos.

- 12** Escreva um programa, com reprocessamento, que calcule e imprima a soma de todos os elementos de uma matriz de ordem $m \times n$.
- 13** Faça um programa, com reprocessamento, que leia duas matrizes reais de dimensão $m \times n$, calcule e imprima a soma destas matrizes.
- 14** Escreva um programa, com reprocessamento, que efetue um produto matricial. Seja $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ e $B \in \mathbb{R}^{n \times p}$, calcular $C \in \mathbb{R}^{m \times p}$, onde $C = A * B$ e $m \leq 40$, $n \leq 60$ e $p \leq 80$. O programa deve imprimir as matrizes A e B e, a matriz C calculada.
- 15** Faça um programa que gere e imprima a seguinte matriz de ordem 6:

1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	1
1	2	3	3	2	1
1	2	3	3	2	1
1	2	2	2	2	1
1	1	1	1	1	1

- 16** Suponha que a ordem da matriz do exercício anterior seja $2*n$ (n ímpar). Escreva um programa, com reprocessamento, que gere a matriz de ordem $2*n$.

Exemplos:

$N = 1$

1

$N = 2$

1	1
1	1

$N = 3$

1	1	1
1	2	1
1	1	1

$N = 4$

1	1	1	1
1	2	2	1
1	2	2	1
1	1	1	1

$N = 5$

1	1	1	1	1
1	2	2	2	1
1	2	3	2	1
1	2	3	2	1
1	1	1	1	1

$N = 6$

1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	1
1	2	3	3	2	1
1	2	3	3	2	1
1	2	2	2	2	1
1	1	1	1	1	1

- 17 Escreva um programa, com reprocessamento, que leia uma matriz de ordem n de elementos inteiros, calcule e imprima a soma dos elementos situados abaixo da diagonal principal da matriz, incluindo os elementos da própria diagonal principal.
- 18 Escreva um programa, com reprocessamento, que leia uma matriz A de no máximo 20×50 elementos, determine a matriz transposta de A e imprima a matriz A e sua transposta.
- 19 Faça um programa, com reprocessamento, que leia uma matriz $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$, com $m \leq 20$ e $n \leq 30$. O programa deve imprimir a matriz A lida, calcular e imprimir uma matriz modificada $B \in \mathbb{R}^{m \times (n+1)}$, sendo que os elementos da $(n+1)$ -ésima colunas são formados com o produto dos elementos da mesma linha.

Exemplo:

MATRIZ A

2	1	4
3	4	5

MATRIZ B

2	1	4	8
3	4	5	60

- 20 Uma biblioteca possui oito departamento. Cada departamento contém 40 estantes capazes de conter, cada uma, 150 livros. Supondo que o livro padrão tenha 200 páginas de 35 linhas por 60 colunas de caracteres, declare uma variável capaz de conter todos os caracteres presentes nos livros da biblioteca. Escreva a quantidade de memória ocupada por esta variável.
- 21 Um grupo de pessoas respondeu a um questionário composto de 10 perguntas. Cada pergunta contém cinco opções ou respostas possíveis, codificadas de 1 a 5. Cada pergunta é respondida com a escolha de apenas uma opção entre as cinco possíveis. São fornecidos os nomes das pessoas e suas respectivas respostas. Escreva um programa, com reprocessamento, que leia e imprima os dados lidos e, calcule e imprima o número de pessoas que responderam a cada uma das cinco opções de cada pergunta.
- 22 Escreva um programa, com reprocessamento, que leia uma matriz quadrada real A , de dimensão $m \times m$, e verifique se a matriz é simétrica, ou seja, se $a_{ij} = a_{ji}$ para todo $i, j \leq m$.
- 23 Escreva um programa para imprimir uma tabela com o índice de afinidade existente entre cada moça e cada rapaz de um grupo de M moças e um grupo de R rapazes ($R \leq 30$ e $M \leq 20$). Foi distribuído entre eles um questionário de 20 perguntas, tais como:

01. Você se incomoda que seu parceiro fume ?
02. Você é vidrado em música sertaneja ?
03. Você gosta de cebola ?
-
20. Você gosta do Esporte Clube Noroeste ?

24 Considere o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} a_{11} \cdot x_1 & = b_1 \\ a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 & = b_2 \\ a_{31} \cdot x_1 + a_{32} \cdot x_2 + a_{33} \cdot x_3 & = b_3 \\ \dots\dots\dots & \\ a_{n1} \cdot x_1 + a_{n2} \cdot x_2 + a_{n3} \cdot x_3 + \dots + a_{nn} \cdot x_n & = b_n \end{cases}$$

Faça um programa, com reprocessamento, que resolva o sistema acima para qualquer valor de $n \leq 30$. O programa deve ler o número de incógnitas do sistema (n), os termos independentes (b_i) do sistema, ler os coeficientes das equações (a_{ij}) e, deve calcular e imprimir o valor das n incógnitas (x_i) que satisfaçam o sistema.

- 25** Escreva um programa de jogo-da-velha. O programa representará o tabuleiro do jogo da velha usando uma matriz de caracteres de 3 x 3. Você será sempre X, e o computador será O. Quando você se movimentar, o computador colocará um X na posição especificada da matriz do jogo. Quando for a vez do computador se movimentar, ele sorteará uma posição da matriz e colocará O. Se o computador não conseguir encontrar um lugar vazio ele deve informar que o jogo empatou.
- 26** A tabela dada a seguir, contém vários itens que estão estocados em vários armazéns de uma companhia. É fornecido, também, o custo de cada um dos produtos armazenados.

	Produto 1 (unidade)	Produto 2 (unidade)	Produto 3 (unidade)
Armazém 1	1200	3700	3737
Armazém 2	1400	4210	4224
Armazém 3	2000	2240	2444
Custo (R\$)	260	420	330

(os valores devem ser fornecidos pelo usuário)

Escreva um programa, com reproprocessamento, que:

- leia o estoque inicial;
- determine e imprima quantos itens estão armazenados em cada armazém;
- qual o armazém que possui a maior quantidade do produto 2 armazenado;
- o custo total de cada armazém, o custo de estoque em cada armazém e o custo de cada produto em todos os armazéns.

- 27** Dada uma variável de matriz

```
#define n 10
int M[n][n];
```

faça um programa, com reprocessamento, que atribua os números naturais $1, 2, 3, \dots, n$ às componentes de M de modo que ela forme um *Quadrado Mágico*, isto é, $M[i][k] = M[k][i] = C$, $i=1, \dots, n$

e

$$M[k][k] = M[k][n-k+1] = C$$

onde $C = (n/2) * (n^2 + 1)$. Suponha n ímpar.

Exemplos:

$n = 3$

4	3	8
9	5	1
2	7	6

$n = 5$

11	10	4	23	17
18	12	6	5	24
25	19	13	7	1
2	21	20	14	8
9	3	22	16	15

- 28** A matriz MAT, de N linhas por 4 colunas, contém informações sobre alunos da Universidade. Os elementos da primeira, segunda, terceira e quarta colunas são, respectivamente, o número de matrícula, sexo (0 ou 1), número do curso e a média geral no curso. Escreva um programa, com reprocessamento, que leia o número N de alunos (no máximo 50), leia as informações sobre os alunos, determine e imprima o número da matrícula do(s) aluno(s) do sexo X, curso Y, que obteve a melhor média.
- 29** Faça um programa, com reprocessamento, que leia e imprima uma variável composta bidimensional cujo conteúdo é a população dos 10 municípios mais populosos de cada um dos 26 estados brasileiros. Determine e imprima o número do município mais populoso e o número do estado a que pertence. Considerando que a primeira coluna contém sempre a população da capital do estado, calcular a média da população das capitais dos 26 estados.
- 30** Suponha que exista 6 cidades ligadas por ferrovia, da seguinte forma:
- a cidade 1 se comunica com as cidades 2 e 3;
 - a cidade 2 se comunica com as cidades 1, 3, 4 e 5;
 - a cidade 3 se comunica com as cidades 1, 2, 4 e 5;
 - a cidade 4 se comunica com as cidades 2, 3 e 6;
 - a cidade 5 se comunica com as cidades 2, 3 e 6;
 - a cidade 6 se comunica com as cidades 4 e 5;

A distância entre as cidades está disposta na matriz a seguir:

	1	2	3	4	5	6
1	-	100	15	-	-	-
2	100	-	40	180	200	-
3	15	40	-	45	35	-
4	-	180	45	-	-	105
5	-	200	95	-	-	120
6	-	-	-	105	120	-

Escreva um programa, com reprocessamento, que leia duas cidades (origem e destino), encontre o menor caminho entre elas e escreva este caminho.

- 31** Faça um programa, com reprocessamento, que leia os palpites de um jogador na loteria esportiva e calcule o valor a ser pago pelo apostador. O programa deverá ler e imprimir os dados referentes ao teste e ao revendedor, como especificado abaixo.

O valor a ser pago é calculado por: $VALOR = V * 2 * 3$, onde V é uma constante a ser lida, D o número de palpites duplos e T o número de palpites triplos.

A estrutura de dados a ser manipulada pelo programa deve ser uma matriz bidimensional de 3 linhas por 13 colunas.

- 32** A composição dos custos das diversas atividades de construção de um prédio é feita a partir da elaboração de um quadro de quantitativos dos diversos recursos envolvidos em cada atividade. Estes recursos são de vários tipos e envolvem principalmente os custos mais diretos, como por exemplo, matérias-primas, mão-de-obra, hora de equipamento, entre outros.

Sendo conhecidos os custos unitários para cada recurso envolvido, chega-se facilmente ao custo final unitário de cada atividade. A este custo são acrescidos os percentuais de custos indiretos (administrativos), impostos, depreciação de equipamentos, leis sociais e outros, totalizando o preço final para a execução de cada fase. Este procedimento básico é adotado em várias empreiteiras de obras, e o objetivo deste exercício é fazer um programa que execute estes cálculos para auxiliar o analista de custos de uma empreiteira.

Supondo-se que na execução do prédio são realizados quatro tipos de atividades e que cada uma consome os recursos especificados no quadro dado a seguir, e que as despesas indiretas (administração) são dados levantados a cada mês, escreva um programa que:

- leia o percentual de administração do mês;
- leia os custos unitários dos sete recursos envolvidos;
- leia um conjunto indeterminado de dados (no máximo 15) contendo os quantitativos de recursos envolvidos em cada atividade;
- calcule e imprima:
 - o preço unitário de custo (direto+administração) de cada atividade;
 - o preço unitário que a empreiteira deve cobrar em cada atividade para que tenha 36% de lucro;
 - considerando o percentual de 16% para as leis sociais, incidentes sobre a mão-de-obra, quanto deve ser recolhido para cada unidade de atividade;
 - considerando o percentual de administração fornecido +36% de lucro +16% de leis sociais, qual será o preço a ser cobrado pela empreiteira para a construção de uma obra que envolva as seguintes atividades:
 - 50 m de fundação,
 - 132 m de alvenaria,
 - 200 m de estrutura,
 - 339 m de acabamento;

- 33** Faça um programa que calcule a soma dos elementos da i -ésima linha de uma matriz real de ordem $m \times n$.
- 34** Faça um programa que calcule o produto dos elementos da i -ésima coluna de uma matriz real de ordem $m \times n$.

- 35** Escreva um procedimento que recebe uma matriz de caracteres 8x8 representando um tabuleiro de xadrez e calcula o valor total das peças do jogo. Espaços vazios do tabuleiro são codificados como casas com ' ' (branco) e tem valor 0 (zero). Os valores das demais peças são dados de acordo com a tabela:

Peça	Peão	cavalo	bispo	torre	rainha	rei
Valor	1	3	3	5	10	50

- 36** Dada uma matriz real A de ordem $m \times n$ e, um vetor real v de ordem n , escreva um programa, com reprocessamento, que determine o produto de A por v .
- 37** Um vetor real x com n elementos é apresentado como resultado de um sistema de equações lineares $A.x = b$, cujos coeficientes estão armazenados em uma matriz real A e, os termos independentes em um vetor real b de m elementos. Faça um programa, com reprocessamento, que leia a matriz A e os vetores b e x e, verifique se x é solução do sistema $A.x = b$.
- 38** Uma matriz $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ é um *quadrado latino* de ordem n se em cada linha e em cada coluna aparecem todos os inteiros $1, 2, 3, \dots, n$ (ou seja, cada linha e coluna é permutação dos inteiros $1, 2, 3, \dots, n$). Escreva um programa que verifique se uma dada matriz inteira A de ordem $n \times n$ é um quadrado latino de ordem n .

Exemplo: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ é um quadrado latino de ordem 4.

- 39** Dadas n datas em uma matriz $DATA_{n \times 3}$, onde a primeira coluna corresponde ao dia, a segunda ao mês e a terceira ao ano, escreva um programa que coloque essas datas em ordem cronológica crescente.

Exemplo: $n = 6$

$DATA = \begin{pmatrix} 25 & 6 & 1965 \\ 16 & 6 & 1965 \\ 13 & 12 & 1941 \\ 21 & 4 & 1965 \\ 6 & 2 & 1989 \\ 1 & 10 & 1973 \end{pmatrix}$ terá como saída $\begin{pmatrix} 13 & 12 & 1941 \\ 21 & 4 & 1965 \\ 16 & 6 & 1965 \\ 25 & 6 & 1965 \\ 1 & 10 & 1973 \\ 6 & 2 & 1989 \end{pmatrix}$.

- 40** Dada uma matriz $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$, escreva um programa, com reprocessamento, que verifique se existem elementos repetidos em A .
- 41** Uma matriz inteira A é uma *matriz de permutação* se em cada linha e em cada coluna houver $n-1$ elementos nulos e um único elemento igual a 1.

Exemplos:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz de permutação.}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ não é uma matriz de permutação.}$$

Escreva um programa, com reprocessamento, que verifique se $A \in \mathbb{Z}^{n \times n}$ é de permutação.

- 42** Um determinado cinema possui capacidade de 100 lugares (máximo). Certo dia cada espectador respondeu a um questionário no qual constava:

- sua idade;
- sua opinião em relação ao filme, segundo:
 - ótimo = *****;
 - bom = ****;
 - regular = ***;
 - ruim = **;
 - péssimo = *.

Elabore um programa que, lendo estes dados, calcule e imprima:

- a) a quantidade de respostas ótimas;
- b) a diferença percentual entre respostas bom e regular;
- c) a média de idade das pessoas que responderam ruins;
- d) a percentagem de respostas péssimo e a maior idade que utilizou esta opção;
- e) a diferença de idade entre a maior que respondeu ótimo e a maior idade de quem respondeu ruim.

- 43** Os elementos a_{ij} de uma matriz inteira A representam os custos de transporte da cidade i para a cidade j . Dados n itinerários, cada um com k cidades, escreva um programa que determine o custo total para cada itinerário.

Exemplo: $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 1 & 400 \\ 2 & 1 & 3 & 8 \\ 7 & 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

O custo do itinerário 1 4 2 4 4 3 2 1 é
 $a_{14} + a_{42} + a_{24} + a_{44} + a_{43} + a_{32} + a_{21} = 417$

- 44** Uma matriz $D_{8 \times 8}$ pode representar a posição atual de um jogo de damas, sendo que 0 indica uma casa vazia, 1 indica uma casa ocupada por uma peça branca e -1 indica uma casa ocupada por uma peça preta. Supondo que as peças pretas estão se movendo no sentido crescente das linhas da matriz D , escreva um programa que determine as posições das peças pretas que:
- a) podem tomar peças brancas;
 - b) podem mover-se sem tomar peças;
 - c) não podem se mover.

- 45** Uma matriz quadrada inteira é um *quadrado mágico* se a soma dos elementos de cada linha, a soma dos elementos da cada coluna e a soma dos elementos das diagonais principal e secundária são todas iguais.

Exemplo:

$$\begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 10 & 2 \end{pmatrix} \text{ é um quadrado mágico.}$$

Escreva um programa, com reprocessamento, que verifique se uma matriz quadrada é um quadrado mágico.

- 46** Um jogo de palavras cruzadas pode ser representado por uma matriz $A_{m \times n}$ onde cada posição da matriz corresponde a um quadrado do jogo, sendo que 0 indica um quadrado branco e -1 indica um quadrado preto. Indicar na matriz as posições que são início de palavras horizontais e/ou verticais nos quadrados correspondentes (substituindo os zeros), considerando que uma palavra deve ter pelo menos duas letras. Para isso, numere consecutivamente tais posições.

Exemplo: Dada a matriz

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

A saída deverá ser

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & -1 & -1 & 3 & -1 & 4 \\ 5 & 6 & 0 & 0 & -1 & 7 & 0 & 0 \\ 8 & 0 & -1 & -1 & 9 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 10 & 0 & 11 & 0 & -1 & 12 & 0 \\ 13 & 0 & -1 & 14 & 0 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$