

PROBLEMAS COMBINATÓRIOS

TRABALHO PRÁTICO
MATEMÁTICA DISCRETA 2017.2

SOMA MÁXIMA

Dado um vetor com n números inteiros, sendo $3 \leq n \leq 20$, o programa calcula a soma máxima em um sub-vetor contíguo e imprime o valor da soma máxima e os índices do sub-vetor. Caso os n números inteiros recebidos sejam todos negativos, o programa assume que a soma máxima vale 0.

A entrada deste programa deve fornecer na 1ª linha o valor de n e na 2ª linha os n números inteiros que compõem o vetor, separados por um espaço em branco.

7
-20 10 5 8 3 1 9

Figura 1: Exemplo de entrada do problema soma máxima

A saída deste programa fornecerá os valores de soma máxima e os índices do sub-vetor contíguo, no formato:

Soma: 36
Índices: 2 a 7

Figura 2: Exemplo de saída do problema de soma máxima

O programa lê o número de inteiros no vetor e armazena na variável n , depois lê os n inteiros e armazena no vetor *vetor*[n]. Como dito anteriormente, quando os n números são negativos a soma máxima é pré definida como 0, assim, o programa verifica se cada elemento do vetor é menor que 0, caso seja, ele incrementa a variável auxiliar *count* e, ao final, verifica se o valor da variável *count* é igual ao valor de n , caso seja, atribui à *somamax* o valor 0.

Para determinar a soma máxima, o programa armazena em uma variável auxiliar *soma* o primeiro valor do vetor e a compara com a variável *somamax*, se *soma* for maior que *somamax*, ele atribui à *somamax* o valor de *soma*, e armazena nas variáveis auxiliares *indice1* e *indice2* os índices inicial e final do sub-vetor, respectivamente.

O programa realiza a análise acima para o primeiro valor do vetor, depois somando um a um todos os valores seguintes, e então passa para a análise a partir do segundo valor do vetor e assim sucessivamente.

Ao final, se o valor de *somamax* for 0 (quando todos os n inteiros do vetor são negativos) o programa imprime o valor da soma máxima, senão, ele imprime o valor da soma máxima e os índices do sub-vetor.

PROBLEMAS COMBINATÓRIOS

TRABALHO PRÁTICO
MATEMÁTICA DISCRETA 2017.2

QUADRADO MÁGICO

Dado um valor n , sendo $3 \leq n \leq 5$, o programa gera e imprime o quadrado mágico de lado n , isto é, um quadrado com n^2 posições, sendo o valor de cada posição um número entre 1 e n^2 , sem repetições, no qual a soma dos valores nas linhas, nas colunas e nas diagonais é constante.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Figura 3: Exemplo de quadrado mágico de lado 3. A soma é 15

Inicialmente, o programa pede que o usuário insira um valor entre 3 e 5 e o armazena na variável n , depois verifica se n é par (verificando se o resto da sua divisão por 2 é 0) ou ímpar.

Caso n seja par, o programa “chama” a função *qmagico_par*, que irá gerar e imprimir o quadrado mágico para $n=4$. A função *qmagico_par* funciona da seguinte maneira: a função recebe o inteiro n e cria uma matriz quadrada $n \times n$ (*qmagico[n][n]*). Então, inicia-se um loop que percorre a matriz e sempre incrementa a variável auxiliar *count* (*count=1*), quando passa por posições pertencentes à diagonal principal ou à diagonal secundária, o valor de *count* é atribuído à posição. Depois, inicia-se um outro loop que percorre a matriz e sempre decrementa a variável *count* (*count=16*), inserindo o valor de *count* onde a posição avaliada possui o valor 0. Ao final, imprime o valor de n , da soma e o quadrado mágico.

1			4
	6	7	
	10	11	
13			16

Figura 4: Exemplo de quadrado mágico de lado 4, após atribuição dos valores de *count* às diagonais principal e secundária.

Caso n seja ímpar, o programa “chama” a função *qmagico_impar*, que irá gerar e imprimir o quadrado mágico para $n=3$ e $n=5$. A função *qmagico_impar* funciona da seguinte maneira: a função recebe o inteiro n e cria uma matriz

PROBLEMAS COMBINATÓRIOS

TRABALHO PRÁTICO MATEMÁTICA DISCRETA 2017.2

quadrada $n \times n$ ($qmagico[n][n]$). Com um loop, o programa insere a variável *count* ($count=1$), que é sempre incrementada, em cada posição da matriz. A inserção ocorre após a definição da posição para $count=1$ (última linha, coluna do meio), os valores seguintes serão inseridos uma posição abaixo e para a esquerda, ou seja, a partir do valor anterior, o valor seguinte é inserido incrementando o índice da linha e decrementando o índice da coluna. Caso a posição em que o valor de *count* deveria ser inserido esteja ocupado, o valor é inserido acima do anterior.

O programa também avalia condições de “saída” da matriz: quando o valor do índice da linha se torna maior que $n-1$ (índice da última linha) ou quando o valor do índice da coluna se torna menor que 0 (índice da primeira coluna). Nestes casos, o programa retorna os índices à 1ª linha e à última coluna, respectivamente. Ao final, imprime o valor de n , da soma e o quadrado mágico.

9	2			11
3				10
			6	4
		7	5	
	8	1		

Figura 5: Exemplo de quadrado mágico de lado 5, preenchido até $count=11$.

n = 3, Soma = 15			
02	09	04	
07	05	03	
06	01	08	

Figura 6: Exemplo de saída do programa para o quadrado mágico de lado 3