# Trabalho Prático – Matemática Discreta

Aluno: Álvaro Machado Rodrigues

- Soma Máxima

A lógica inicial para o desenvolvimento do algoritmo para a soma máxima de elementos contíguos do vetor foi de que tendo somente inteiros positivos o subvetor a ser escolhido será o próprio vetor, desde o índice 1 até *n*. Assim, era necessário resolver o problema dos inteiros negativos.

Para contornar o problema, defini que a soma inicialmente seria a soma de cada subvetor progressivamente de 1 a *n*. Para cada operação de adição era verificado se o valor da soma era negativo, e se fosse verdade não faria sentido somar até aquele subvetor, pois iria diminuir o valor da soma máxima. Dessa forma o índice inicial a ser utilizado seria o do subvetor em sequência.

Outra ideia utilizada foi a de para cada operação de adição verificar se a soma máxima era menor que a soma atual e caso verdade igualasse a soma máxima a soma atual, definindo o índice final como o do último subvetor que foi adicionado.

- Quadrado Mágico

Primeiramente, foi necessário estudar a lógica de funcionamento de um quadrado mágico para a partir disso criar um algoritmo para quadrados de lado *n* ímpar e lado *n* par, no caso do par sendo um múltiplo de 4. Para ambos os métodos, os quadrados são preenchidos com inteiros que vão de 1 até $n^2$ e a “soma mágica” é dada como:

$$M = n \cdot \frac{n^2 + 1}{2}$$

Em quadrados de lado ímpar inicialmente todas as posições são inicializadas com valor 0 para evitar operações com “lixo” armazenado na memória. Em sequência é definido que o número 1 irá ser fixado na linha: $n/2$ e na coluna: $n$-1. Em princípio para um número *i*, *sendo* $1 \leq i \leq n^2$, o cálculo inicial para a posição de cada número seguinte seria colocá-lo na linha a cima do número atual e na coluna à esquerda do número atual, como enunciado na condição da linha 49 do programa. Entretanto a outras propriedades que devem ser seguidas para que o quadrado fique correto.

Se para a nova posição *de i*, baseada no princípio enunciado a cima, gerar uma linha de posição -1, a linha desse número *i* será dada por *n*-1. Se para a nova posição de *i* gerar uma coluna de posição *n*, a coluna desse número *i* será a coluna 0. Dessa forma nenhum número *i* será colocado em posições exteriores ao perímetro do quadrado, como enunciado na linha 35 do programa.

Caso, após o cálculo inicial da posição de *i* gerar uma posição já ocupada, a posição de *i* será na linha abaixo e duas colunas para a esquerda, a partir da posição calculada, condição presente na linha 43 do programa.

Por último, se para a nova posição *de i* for gerada uma linha de posição -1 e simultaneamente for gerada a coluna desse número equivalente a *n*, a nova linha de i será 0 e a coluna *n*-2, condição presente na linha 30 do programa.

Em quadrados de lado par, inicialmente todas as posições são inicializadas com um número *i*, *sendo* $1 \leq i \leq n^2$, progressivamente até chegar a *n*, da esquerda para a direita e de cima para baixo. Para que a soma das linhas, colunas e diagonais seja equivalente a “soma mágica”, será necessário inverter verticalmente as colunas intermediárias, no caso de *n*=4, as colunas 2 e 3, sendo a posição 0 com a *n*-1, 1 com *n*-2 e sucessivamente, e inverter horizontalmente as linhas intermediárias, sendo a posição 0 com a *n*-1, 1 com *n*-2 e sucessivamente. Essas inversões são realizadas respectivamente nas linhas 76 e 86 do programa.

Vale ressaltar que o algoritmo para números pares só se aplica a números *n* múltiplos de 4 e poderia ser executado invertendo os elementos da diagonal principal e os elementos da diagonal secundária, entretanto achei a implementação em relação a linhas e colunas mais fácil de ser executada.