Documentação – TP Discreta

Henrique J. Brito

Soma Máxima:

O algoritmo usado para resolver o problema é baseado em força bruta. Calcula-se a soma dos termos de todos os sub-vetores e depois compara cada o valor de cada soma até achar a maior. Como o maior número de elementos não passa de 20, o maior número de sub-vetores a serem comparados é 210. A fórmula para achar o número de sub-vetores de um vetor dado o número de termos é f(n) = (n(n+1))/2, sendo “n” o número de termos do vetor e “f(n)” a quantidade de sub-vetores desse vetor.

Prova: Como exemplo, vamos pensar em um vetor de 5 termos:

V[5] = {a, a, a, a, a}. Para contarmos todos os sub-vetores com 1 elemento apenas, a resposta seria a combinação de “baaaa”, sendo os “a”s elementos indistinguíveis entre si e “b” a delimitação do sub vetor. Logo, a resposta seria 5 sub-vetores.

Para contarmos todos os sub-vetores com 2 elementos, a resposta seria a combinação de “baaa”, em que a resposta seria 4 sub-vetores.

Com o mesmo raciocínio, temos que a quantidade de sub-vetores de 3, 4, 5 termos é 3, 2 e 1, respectivamente.

Portanto, a fórmula geral para a quantidade de sub-vetores de tamanho “t“ de um vetor de tamanho “n” é Q = n-t+1, sendo “Q” a quantidade de sub-vetores.

A partir disso, podemos a achar a quantidade total de sub-vetores que é $\sum_{t=1}^{n} n - t + 1$. No caso de n = 5, temos que esse somatório é igual a 5+4+3+2+1, o que é equivalente a $\sum_{i=1}^{n} i.$ Sabe-se que a fórmula fechada para tal somatório é (n*(n+1))/2, através da aplicação da fórmula de soma dos termos de uma progressão aritmética.

Funcionamento simplificado do programa:

1 – É lido o valor da quantidade de elementos do vetor.

2 – É lido cada elemento do vetor.

3 - É determinado a soma de cada sub-vetor da seguinte forma:

Exemplo com n = 3. V[x] é cada sub-vetor e e[x] é cada elemento do vetor:

V[0] = e[0]

V[1] = e[1]

V[2] = e[2]

V[3] = e[0] + e[1]

V[4] = e[1] + e[2]

V[5] = e[0] + e[1] + e[2]

4 – É determinado o sub-vetor com a maior soma.

5 – É impresso a soma e os índices do sub-vetor com maior soma.

Quadrado Mágico:

Para imprimir os quadrados mágicos, são usados 2 algoritmos: 1 para quadrados de ordem ímpar e 1 para quadrados de ordem par.

Algoritmo para os números ímpares (3 e 5):

Considere “n” como a ordem do quadrado mágico.

O número 1 é colocado na posição (n/2, n-1), sendo “n/2” uma divisão inteira. A partir disso, o número seguinte é colocado na posição (l-1, c+1), sendo “l” e “c” as coordenadas do número anterior. Contudo, devem ser respeitadas 3 condições:

1 – Se em algum momento o número que expressa a posição nas linhas chegar a “-1”, ele se tornará “n-1”. E se o número que expressa a posição na coluna chegar a “n”, ele se tornará “0”.

2. Se já existir algum número na posição calculada, o número que expressa a posição da coluna será decrementado em 2, e o número que expressa a posição da linha será incrementado em 1.

3. Se a posição da linha for “-1” e a posição da coluna for “n”, a nova coordenada será: (0, n-2).

Algoritmo para os números pares (4):

Inicialmente, os números são postos de forma crescente, preenchendo da primeira linha até a quarta. O segundo passo consiste em trocar de posição os números “1” e “16” e depois “4” e “13”. O terceiro passo, e último, consiste em trocar de posição os números “6” e “11” e “7” e “10”, como mostra o representação a seguir:

1	2	3	4		16	2	3	13		16	2	3	13
5	6	7	8	➡	5	6	7	8	➡	5	11	10	8
9	10	11	12		9	10	11	12		9	7	6	12
13	14	15	16		4	14	15	1		4	14	15	1

A fórmula da soma de uma quadrado mágico é: (n*(n^2 + 1))/2, sendo “n” a ordem do quadrado.