

Os somatórios e a computação

Maria Carolina Resende Jaudacy¹

¹Segundo período do curso de Ciência da Computação
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MG) - Belo Horizonte – MG

mariacarolina_bh@hotmail.com

Os somatórios são maneiras de se descrever uma série de somas que se repetem com frequência e obedecem a um determinado padrão matemático. Se tratando de computação e análise de algoritmos, os somatórios são encontrados como a representação do tempo de execução de, por exemplo, laços como *for* e *while* (que podem ser definidos através de somas).

Geralmente representados pela notação *sigma*, os somatórios podem ser descritos pelo símbolo grego Σ acompanhado da regra do somatório na seguinte forma: $\sum_{k=m}^n f(k)$, onde m representa o limite inferior de k (valor mínimo que k deve possuir) e n representa o limite superior de k (valor máximo que k poderá atingir) respeitando a regra definida pela função $f(k)$. Um exemplo utilizando-se dessa notação é o somatório de π proposto por Leibniz, definido por $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{\pi}{4}$. Algumas propriedades são atribuídas aos somatórios de forma a caracterizá-los, como:

- os termos de um somatório podem ser somados sem uma ordem específica;
- o somatório de uma constante k , por n vezes, é igual à $k.n$;
- o somatório do produto de uma constante k por uma variável a é igual ao produto de uma constante por um somatório: $\sum_{i=1}^n k.a_i$ é a mesma coisa que $k. \sum_{i=1}^n a_i$;
- o somatório da soma/subtração de variáveis é igual a soma/subtração dos somatórios dessas mesmas variáveis: $\sum_{i=1}^n (a_i - b_i + c_i)$ é a mesma coisa que $\sum_{i=1}^n a_i - \sum_{i=1}^n b_i + \sum_{i=1}^n c_i$.

Na análise de algoritmos são encontrados frequentemente alguns tipos de somatórios atrelados à sua análise assintótica (*BigOh*, Θ e Ω), como por exemplo a *progressão geométrica* e o que podemos chamar de "*aumento fixo*". A progressão geométrica é representada por $\sum_{i=0}^n a^i$, onde cada termo é geometricamente maior que o anterior quando a é maior que 0 (ocorrendo um crescimento exponencial). Outro exemplo mais simples é o aumento fixo, que recorrentemente é visto dentro da declaração do comando *for*, como exemplificado pelo código abaixo. Sua representação na notação de somatórios é $\sum_{i=1}^n 1 + 2 + \dots + (n-2) + (n-1) + n$.

```
int i;  
for (i = 1; i < 100; i++) {  
    printf("Hello _World!");  
}
```

Assim concluímos que os somatórios se fazem parte importante na computação no que tange a análise de algoritmos e identificação dos custos e benefícios que cada um tem a oferecer, seja contabilizando a quantidade de operações realizadas ou o tempo e recursos necessário para a sua execução.

References

- Fabio Gagliardi Cozman. Algoritmos e Complexidade. <http://sites.poli.usp.br/p/fabio.cozman/Didatico/Comp/Material/complex.pdf>. Acessado em 5 nov. 2019.
- Humberto Brandão (2010). Fundamentos Matemáticos para PAA - Aula 3. http://www.bcc.unifal-mg.edu.br/~humberto/disciplinas/2011_1_paa/aulas/aula03_FudamentosMatematicosPAA.pdf. Acessado em 5 nov. 2019.
- Luiz Alexandre Peternelli (2004). Apostila de Introdução à Estatística: Capítulo 1 – Conceitos Introdutórios. <http://www.dpi.ufv.br/~peternelli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO1.pdf>. Acessado em 5 nov. 2019.
- Sheila Moraes de Almeida (2018). Somatórios. <https://sheilaalmeida.pro.br/aulas/apa/aula04-Somatorios.pdf>. Acessado em 5 nov. 2019.