

Funções de Complexidade de Algoritmos

Para descobrir a função de complexidade de um algoritmo e identificar se ela é polinomial ou exponencial, você precisa seguir um processo sistemático de análise do código e da contagem de operações, levando em consideração como essas operações se relacionam com o tamanho da entrada n .

As funções que servem como característica principal de um algoritmo separam-se em dois grandes grupos:

1. Funções Polinomiais

Uma função polinomial é uma função onde a variável n aparece com expoentes que são números inteiros não negativos.

Exemplo:

Suponha que um algoritmo tenha a seguinte contagem de operações:

$$f(n)=n^3+4n+16$$

Essa função descreve o número de operações em termos de n . Nesse caso:

- O termo dominante é n^3 porque n^3 cresce mais rápido que os outros termos quando n aumenta.
- A complexidade assintótica é $O(n^3)$. – *vamos ver na próxima aula*

2. Funções Exponenciais

Uma função exponencial é uma função onde a variável n aparece como expoente. A forma geral de uma função exponencial é:

Exemplo:

Considere um algoritmo cuja contagem de operações é dada por:

$$f(n)=3 \cdot 2^n \cdot 11$$

Essa função é exponencial porque n aparece como o expoente da base 2. Aqui:

- O termo dominante é 2^n , já que é o que cresce mais rapidamente à medida que n aumenta.
- A complexidade assintótica é $O(2^n)$.

Comparando as Duas Funções

- **Funções Polinomiais** (como n^3) crescem mais lentamente em comparação com **funções exponenciais** (como 2^n). Para valores grandes de n , uma função exponencial vai crescer muito mais rápido do que uma função polinomial.
- Em termos de eficiência, algoritmos com complexidade polinomial são geralmente mais desejáveis do que aqueles com complexidade exponencial, especialmente para grandes entradas.

Como Identificar no Código

1. Identifique Laços:

- **Laços aninhados** com iterações dependentes de n frequentemente resultam em funções polinomiais.
- **Recursão** que divide o problema em partes, como na pesquisa binária, pode resultar em complexidade logarítmica ou exponencial, dependendo do caso.

2. Observe o Crescimento das Operações:

- Se o número de operações duplica a cada incremento de n , você provavelmente está lidando com uma função exponencial.
- Se as operações aumentam em um padrão quadrático, cúbico, ou geral, você está lidando com uma função polinomial.