

# Tabela Hash

Tabela hash é uma estrutura de dados que associa chaves a valores. Ela usa uma função chamada função de hash para mapear uma chave a um índice em um array de tamanho fixo, chamado de bucket. Isso permite acesso rápido (em média,  $O(1)$ ) aos valores associados às chaves.

As tabelas hash são muito eficientes em termos de tempo para:

- Inserção: Adicionar um par chave-valor.
- Busca: Procurar um valor dado uma chave.
- Remoção: Remover um par chave-valor.

## Complexidade das Funções:

**Inserção:** A inserção em uma tabela hash tem complexidade  $O(1)$  em média, já que a função de hash mapeia diretamente a chave para o índice. Porém, no pior caso (quando há muitas colisões), pode ser  $O(n)$ , onde  $n$  é o número de elementos no bucket.

**Busca:** A busca também tem complexidade  $O(1)$  em média, mas, em caso de colisão, pode ser necessário percorrer uma lista encadeada no bucket, tornando a complexidade  $O(n)$  no pior caso.

## Aplicações Práticas:

- Dicionários ou Mapas: Mapeamento de chaves para valores, como o exemplo de países e capitais.
- Armazenamento de Cache: Para buscas rápidas, armazenando resultados previamente calculados.
- Implementação de Conjuntos: Para verificar rapidamente se um elemento pertence a um conjunto.
- Banco de Dados: Para indexação e busca rápida de registros.

Em C, usa-se array e lista encadeada.

Em C++, usa-se a estrutura `unordered_map` da STL, que implementa uma tabela hash internamente.

Em Python: `dict` é o dicionário em Python. Ele implementa tabela hash internamente.

Hash.c

Hash.cpp

Hash.py

## Colisão:

- A colisão ocorre em uma tabela hash quando a função de hash mapeia duas ou mais chaves diferentes para o mesmo índice na tabela.

- Como a tabela hash usa uma função para calcular um índice (ou posição) em um array baseado na chave fornecida, idealmente, cada chave deve ter somente um índice.
- No entanto, devido a limitações no tamanho da tabela e ao comportamento da função de hash, é possível que diferentes chaves gerem o mesmo índice, resultando em uma colisão.
- Se dois pares chave-valor estão associados ao mesmo índice, o segundo par chave-valor sobrescreve o primeiro.

\* Solução: em vez de usar um valor, usa-se uma lista encadeada de valores.