

# Fundamentos de Algoritmos e Estrutura de Dados - Aula 03 - Hashing

Prof. André Gustavo Hochuli

[gustavo.hochuli@pucpr.br](mailto:gustavo.hochuli@pucpr.br)

[aghochuli@ppgia.pucpr.br](mailto:aghochuli@ppgia.pucpr.br)

# Plano de Aula

- **Revisão Aula 02**
  - **Inserção e Remoção em Listas**
  - **Lista Duplamente Encadeada**
- **Tabela Hash**
  - **Problema**
  - **Funções Hash**
  - **Colisões**
  - **Trabalho**

# Problema

- **Buscar um elemento em tempo constante independente da chave**

Família	1	2	3	4	5	6
	José Maria	Leila	Artur	Jolinda	Gisela	Alciene

- **Imagine um problema para armazenar identificadores de 11 dígitos**
  - **$10^{11} = 100.000.000.000$  (100bi)**
- **A busca é custosa**
- **Aplicar métodos de ordenação a cada 'evento' é custoso**

# Dicionário de Dados

- Tipo de dados abstrato que representa um objeto/entidade
- Implementa as funções Inserir, Buscar e Remover
- Utiliza chaves para indexar a informação (função hash)

```
contatos_lista = [('Yan', '1234-5678'), ('Pedro', '9999-9999'),  
                  ('Ana', '8765-4321'), ('Marina', '8877-7788')]
```

```
contatos = dict(contatos_lista)  
print(contatos)
```

```
{'Yan': '1234-5678', 'Pedro': '9999-9999', 'Ana': '8765-4321',  
 'Marina': '8877-7788'}
```

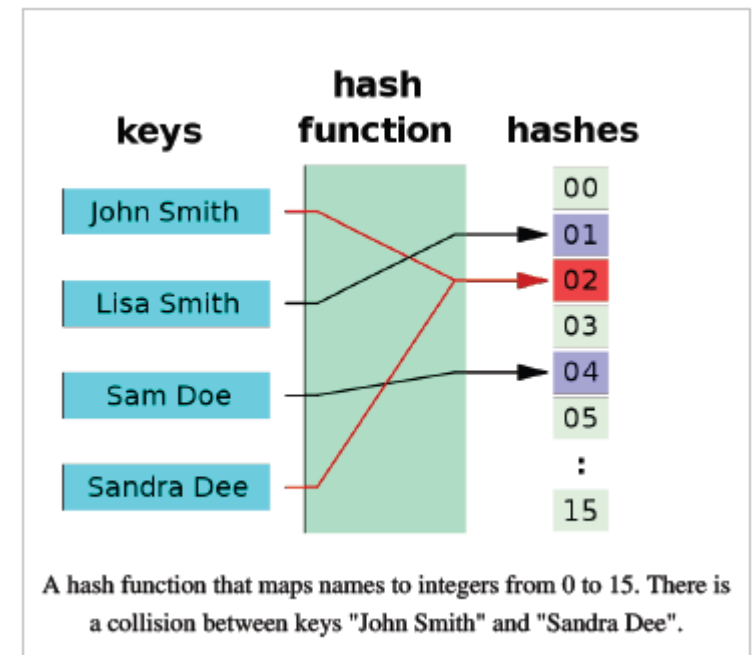
```
print(contatos['Ana'])
```

```
8765-4321
```

Key == Ana

# Função Hash e Tabela Hash

- Funções Hash ou Funções de Espalhamento é uma função de mapeamento do dados para outro domínio
- Não permite caminho inverso (reconstrução)
- A colisão é um fator importante



# Funções Hash - $h(k)$

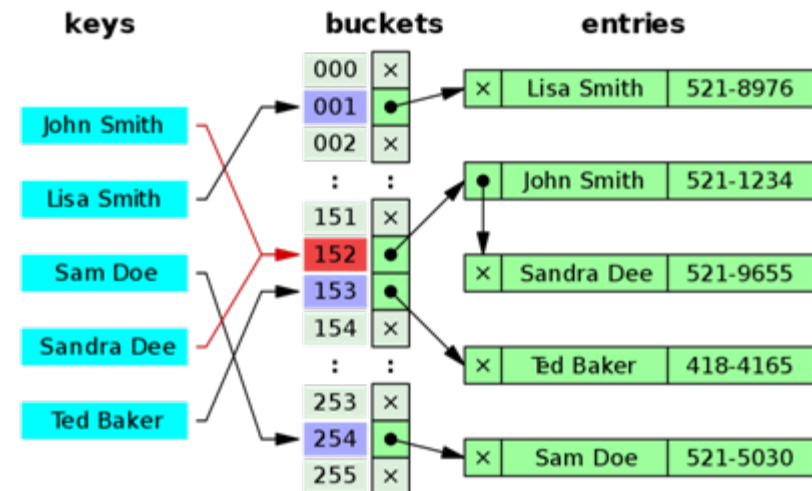
- Módulo
- Valor de M é crítico (M colisões) }

```
int hashCode(int k){  
    return (k % m);  
}
```

- Outros métodos

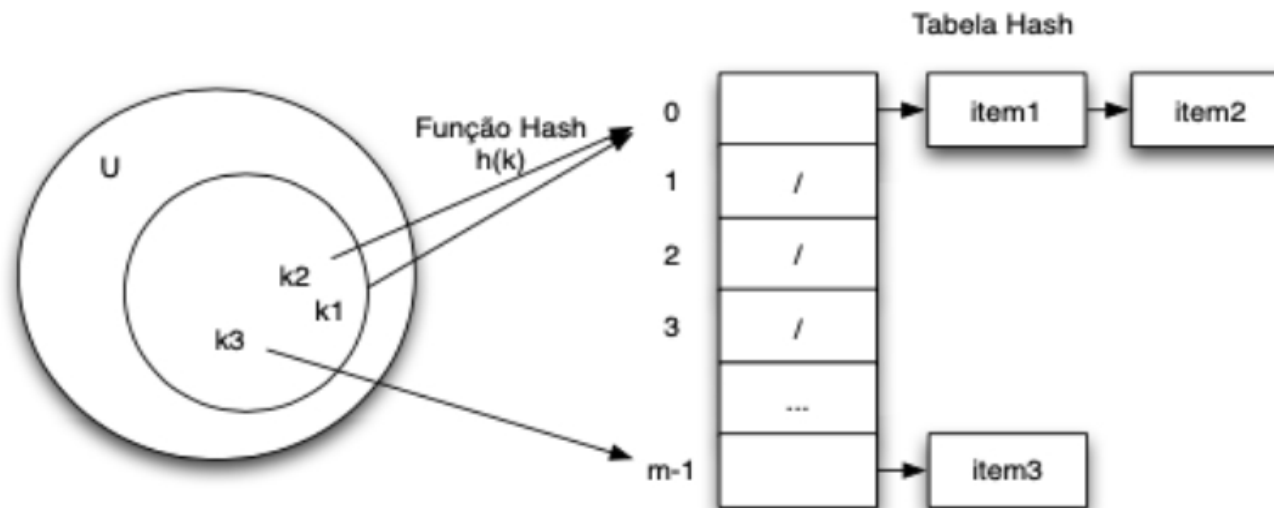
- Multiplicação
- Fibonacci
- Etc...

- Qualidade da hash determina:
  - Colisões vs Custo computacional



# Colisão

- Um ou mais itens mapeados para a mesma chave
- **Solução\*: Encadeamento**
- Tamanho da lista (#colisões) depende de  $h(x)$



- **\*Existem outras soluções disponíveis no estado da arte**

# Trabalho

- **Implementar uma tabela hash**
- **Avaliar diferentes funções e seus parâmetros**
  - **Modular**
- **Analises Críticas e Comparações**
- **Formalização no AVA**