

AULA 10: Exercício teórico Tabelas Hash

Aluno: Gian Franco Joel Condori Luna

November 6, 2024

Exercices

- 1 (0,2) Mostre a inserção das chaves 5, 28, 19, 15, 20, 33, 12, 17, 10 em uma tabela hash com colisões resolvidas por encadeamento. Seja a tabela com 9 posições, e seja a função hash $h(k) = k \bmod 9$.

Solução:

- Posições: $m = 9$.
- Função hash: $h(k) = k \bmod 9$.
- Chaves: 5, 28, 19, 15, 20, 33, 12, 17, 10.

Índice	Chaves
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

1. Inserindo 5:

- $5 \rightarrow h(5) = 5 \bmod 9 = 5$

Índice	Chaves
0	
1	
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	

2. Inserindo 28:

- $28 \rightarrow h(28) = 28 \bmod 9 = 1$

Índice	Chaves
0	
1	28
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	

3. Inserindo 19:

- $19 \rightarrow h(19) = 19 \bmod 9 = 1$ (colisão com 28)

Índice	Chaves
0	
1	28 \rightarrow 19
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	

4. Inserindo 15:

- $15 \rightarrow h(15) = 15 \bmod 9 = 6$

Índice	Chaves
0	
1	28 → 19
2	
3	
4	
5	5
6	15
7	
8	

5. Inserindo 20:

- $20 \rightarrow h(20) = 20 \bmod 9 = 2$

Índice	Chaves
0	
1	28 → 19
2	
3	20
4	
5	5
6	15
7	
8	

6. Inserindo 33:

- $33 \rightarrow h(33) = 33 \bmod 9 = 6$ (colisão com 15)

Índice	Chaves
0	
1	28 → 19
2	
3	20
4	
5	5
6	15 → 33
7	
8	

7. Inserindo 12:

- $12 \rightarrow h(12) = 12 \bmod 9 = 3$

Índice	Chaves
0	
1	28 → 19
2	20
3	12
4	
5	5
6	15 → 33
7	
8	

8. Inserindo 17:

- $17 \rightarrow h(17) = 17 \bmod 9 = 8$

Índice	Chaves
0	
1	28 → 19
2	20
3	12
4	
5	5
6	15 → 33
7	
8	17

9. Inserindo 10:

- $10 \rightarrow h(10) = 10 \bmod 9 = 1$ (colisão com 28 e 19)

Índice	Chaves
0	
1	28 → 19 → 10
2	20
3	12
4	
5	5
6	15 → 33
7	
8	17

- 2 (0,2) (0,2)** Considere uma tabela hash de tamanho $m = 1000$ e a função hash correspondente $h(k)$ igual a $h(k) = \lfloor m \cdot (k \cdot A \bmod 1) \rfloor$ para $A = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$. Calcule as localizações para as quais as chaves 61, 62, 63, 64 e 35 estão mapeadas.

Solução:

- **Tamanho:** $m = 1000$
- $h(k) = \lfloor m \cdot (k \cdot A \bmod 1) \rfloor$
- $A = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 0.6180339887$

- Calculando para $k = 61$:

$$h(61) = \lfloor 1000 \cdot (61 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 699.0733 \rfloor = 699$$

- Calculando para $k = 62$:

$$h(62) = \lfloor 1000 \cdot (62 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 317.1073 \rfloor = 317$$

- Calculando para $k = 63$:

$$h(63) = \lfloor 1000 \cdot (63 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 935.1413 \rfloor = 935$$

- Calculando para $k = 64$:

$$h(64) = \lfloor 1000 \cdot (64 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 553.1752 \rfloor = 553$$

- Calculando para $k = 35$:

$$h(35) = \lfloor 1000 \cdot (35 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 631.1896 \rfloor = 631$$

- 3 (0,6)** Considere a inserção das chaves 10, 22, 31, 4, 15, 28, 17, 88, 59 em uma tabela hash de comprimento $m = 11$ usando o endereçamento aberto com a função hash primário $h(k) = k \bmod m$. Ilustre o resultado da inserção dessas chaves com:

- a) O uso da sondagem linear
- b) O uso da sondagem quadrática com $c_1 = 1$ e $c_2 = 3$
- c) O uso do hash duplo com $h_2(k) = 1 + (k \bmod (m - 1))$

Solução:

a) **Inserção com Sondagem Linear**

Função de tentativa é dada por:

$$h_i(k) = (h(k) + i) \mod 11$$

onde i representa o número de colisões já ocorridas.

Na tabela está o processo de inserção das chaves com a sondagem linear:

Chave k	$h(k)$	Tentativas	Posição Final
10	10 mod 11 = 10	0	10
22	22 mod 11 = 0	0	0
31	31 mod 11 = 9	0	9
4	4 mod 11 = 4	0	4
15	15 mod 11 = 4	1	5
28	28 mod 11 = 6	0	6
17	17 mod 11 = 6	1	7
88	88 mod 11 = 0	1	1
59	59 mod 11 = 4	2	8

b) **Inserção com Sondagem Quadrática**

Para a sondagem quadrática, usamos a função:

$$h_i(k) = (h(k) + c_1 \cdot i + c_2 \cdot i^2) \mod 11$$

com $c_1 = 1$ e $c_2 = 3$.

Chave k	$h(k)$	Tentativas	Posição Final
10	10	0	10
22	0	0	0
31	9	0	9
4	4	0	4
15	4	1	8
28	6	0	6
17	6	1	10
88	0	1	4 (colisão)
88	0	2	0 (colisão)
88	0	3	5
59	4	1	8 (colisão)
59	4	2	1

c) **Inserção com Hash Duplo**

Para o hash duplo, a função é:

$$h_i(k) = (h(k) + i \cdot h_2(k)) \mod 11$$

onde $h_2(k) = 1 + (k \bmod (m - 1))$.

Chave k	$h(k)$	$h_2(k)$	Tentativas	Posição Final
10	10	2	0	10
22	0	4	0	0
31	9	5	0	9
4	4	5	0	4
15	4	8	1	1
28	6	3	0	6
17	6	10	1	7
88	0	1	1	1 (colisão)
88	0	1	2	2
59	4	6	1	8