

## Lista 10 - AED 2-

1-  $\{5, 28, 19, 15, 20, 33, 12, 17, 10\}$ ,  $h(k) = k \bmod 9$ .

Inserção:

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

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

$$h(19) = 19 \bmod 9 = 1$$

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

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

$$h(33) = 33 \bmod 9 = 6$$

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

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

$$h(10) = 10 \bmod 9 = 1$$

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

2-  $h(k) = \lfloor m(kA \bmod 1) \rfloor$ ,  $A = (\sqrt{5} - 1)/2 \approx 0,618033$ .

Localização de 61, 62, 63, 64 e 35:

$$h(61) = \lfloor 1000(61 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 1000 \cdot 0,700013 \rfloor = 700$$

$$h(62) = \lfloor 1000(62 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 1000 \cdot 0,318046 \rfloor = 318$$

$$h(63) = \lfloor 1000(63 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 1000 \cdot 0,936079 \rfloor = 936$$

$$h(64) = \lfloor 1000(64 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 1000 \cdot 0,554112 \rfloor = 554$$

$$h(35) = \lfloor 1000(35 \cdot A \bmod 1) \rfloor = \lfloor 1000 \cdot 0,631155 \rfloor = 631$$

3-  $\{10, 22, 31, 4, 15, 28, 17, 88, 59\}$ ,  $m = 11$  e

$$h(K) = K \bmod m.$$

a) Sondagem linear

$$h(10) = 10 \bmod 11 = 10$$

$$h(22) = 22 \bmod 11 = 0$$

$$h(31) = 31 \bmod 11 = 9$$

$$h(4) = 4 \bmod 11 = 4$$

$$h(15) = 15 \bmod 11 = 4$$

↳ colisão.

$$h(28) = 28 \bmod 11 = 6$$

$$h(17) = 17 \bmod 11 = 6$$

↳ colisão

$$h(88) = 88 \bmod 11 = 0$$

↳ colisão

$$h(59) = 59 \bmod 11 = 4$$

↳ colisão.

0 - 22	0 - 22
1 -	1
2 -	2
3 -	3
4 - 4	4 - 4
5 -	5 - 15
6 -	6
7 -	7
8 -	8
9 - 31	9 - 31
10 - 10	10 - 10

0 - 22	0 - 22
1 -	1 -
2 -	2 -
3 -	3 -
4 - 4	4 - 4
5 - 15	5 - 15
6 - 28	6 - 28
7 -	7 - 17
8 -	8 -
9 - 31	9 - 31
10 - 10	10 - 10

0 - 22	0 - 22
1 -	1 - 88
2 -	2 -
3 -	3 -
4 - 4	4 - 4
5 - 15	5 - 15
6 - 28	6 - 28
7 - 17	7 - 17
8 -	8 -
9 - 31	9 - 31
10 - 10	10 - 10

Vetor final: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 22 88 4 15 28 17 59 31 10

b) Sondagem quadrática.

Inserção de 10, 22, 31, 4 e 15:

↳ collide.

0 - 22

1 -

2 -

3 -

4 - 4

5 -

6 -

7 -

8 -

9 - 31

10 - 10

↳ collide 15

$$\rightarrow h(15, 4) = (4 + 1 + 3) \bmod 11 \rightarrow \\ = 8 \bmod 11 = 8$$

0 - 22

1 -

2 -

3 -

4 - 4

5 -

6 -

7 -

8 - 15

9 - 31

10 - 10

Inserção 28 e 17:

↳ collide

0 - 22

1 -

2 -

3 -

4 - 4

5 -

6 - 28

7 -

8 - 15

9 - 31

10 - 10

$$\rightarrow h(17, 6) = (6 + 1 + 3) \bmod 11 \\ = 10 \bmod 11 = 10$$

$$h(17, 10) = (6 + 2 + 12) \bmod 11 \\ = 20 \bmod 11 = 9$$

$$h(17, 9) = (6 + 3 + 27) \bmod 11 \\ = 36 \bmod 11 = 3$$

0 - 22

1 -

2 -

3 - 17

4 - 4

5 -

6 - 28

7 -

8 - 15

9 - 31

10 - 10

Inserção 88:

↳ collide

0 - 22

1 -

2 -

3 - 17

4 - 4

5 -

6 - 28

7 -

8 - 15

9 - 31

10 - 10

$$\rightarrow h(88, 0) = (0 + 1 + 3) \bmod 11 \\ = 4 \bmod 11 = 4$$

$$h(88, 4) = (0 + 2 + 12) \bmod 11 \\ = 14 \bmod 11 = 3$$

$$h(88, 3) = (0 + 3 + 27) \bmod 11 \\ = 30 \bmod 11 = 8$$

$$h(88, 8) = (0 + 4 + 108) \bmod 11 \\ = 112 \bmod 11 = 2$$

0 - 22

1 -

2 - 88

3 - 17

4 - 4

5 -

6 - 28

7 -

8 - 15

9 - 31

10 - 10

Inserção 59:

0-22  
1-  
2-88  
3-17  
4-4  
5-  
6-28  
7-  
8-15  
9-31  
10-10

$$\begin{aligned} \rightarrow h(59, 4) &= (4 + 1 + 3) \bmod 11 \\ &= 8 \bmod 11 = 8 \\ h(59, 8) &= (4 + 2 + 12) \bmod 11 \\ &= 18 \bmod 11 = 7 \end{aligned}$$

vetor final:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22		88	17	4		28	59	15	31	10

c) Hash duplo com  $h_2(K) = 1 + (K \bmod (m-1))$

Inserção 10, 22, 31, 4 e 15:

↳ collide.

0-22  
1-  
2-  
3-  
4-4  
5-  
6-  
7-  
8-  
9-31  
10-10

$$\begin{aligned} \rightarrow h_2(15) &= 1 + 5 \Rightarrow h(15, 1) = (4 + 6) \bmod 11 \\ &= 10 \\ h(15, 2) &= (4 + 12) \bmod 11 \\ &= 5 \end{aligned}$$

0-22  
1-  
2-  
3-  
4-4  
5-15  
6-  
7-  
8-  
9-31  
10-10

Inserção 28 e 17:

↳ collide

0-22  
1-  
2-  
3-  
4-4  
5-15  
6-28  
7-  
8-  
9-31  
10-10

$$\rightarrow h_2(17) = 1 + 7 \Rightarrow h(17, 1) = 6 + 8 \bmod 11 = 3$$

0-22  
1-  
2-  
3-17  
4-4  
5-15  
6-28  
7-  
8-  
9-31  
10-10

Inserção 88:

↳ collide.

0 - 22  
1 -  
2 -  
3 - 17  
4 - 4  
5 - 15  
6 - 28  
7 -  
8 -  
9 - 31  
10 - 10

$$\rightarrow h_2(88) = 1 + 8 \Rightarrow h(88, 1) = 0 + 9 \bmod 11 = 9$$

$$h(88, 2) = 18 \bmod 11 = 7$$

$\rightarrow$

0 - 22  
1 -  
2 -  
3 - 17  
4 - 4  
5 - 15  
6 - 28  
7 - 88  
8 -  
9 - 31  
10 - 10

Inserção 59:  
↳ lalale

0 - 22  
1 -  
2 -  
3 - 17  
4 - 4  
5 - 15  
6 - 28  
7 - 88  
8 -  
9 - 31  
10 - 10

$$\rightarrow h_2(59) = 10 \Rightarrow h(59, 1) = 4 + 10 \bmod 11 = 3$$

$$h(59, 2) = 24 \bmod 11 = 2$$

$\rightarrow$

vetor final: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
                  | | | | | | | | | |  
                  22 59 17 4 15 28 88 31 10