

### Ejercicio 8

Técnica de resolución de colisiones: **Saturación progresiva encadenada.**

$$f(x) = x \text{ MOD } 11$$

+23, +56, +90, +61, -49, -67

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	
1	-1	67
2	-1	
3	-1	80
4	-1	
5	8	71
6	-1	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	

### +23

$$F(23) = 23 \text{ MOD } 11 = 1$$

Inserto 23, la función de hash devuelve la dirección 1, se produce una colisión.

Se produce overflow en el nodo 1, por la técnica de saturación progresiva encadenada, leo el enlace, el cual no apunta a nada. Por lo tanto, leo hasta encontrar la primera dirección con lugar, en este caso, es la dirección 2.

Almaceno el 23 ahí, y paso la dirección 2 como referencia al enlace de la dirección 1.

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	
1	2	67
2	-1	23
3	-1	80
4	-1	

5	8	71
6	-1	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	

+23 L/E: L1, L2, E2, E1

### **+56**

$F(56) = 56 \text{ MOD } 11 = 1$

Inserto 56. La función de hash retorna la dirección 1, se produce colision. Hay overflow en la dirección 1. Voy a la dirección a la que apunta el enlace, que es la dirección 2, pero se produce overflow nuevamente. Como su enlace no apunta a ninguna dirección, leo secuencialmente hasta encontrar una dirección con lugar libre, en este caso, la dirección 4. Almaceno 56 ahí y almaceno en el enlace la dirección a la que apuntaba la dirección 1. Paso al enlace de la dirección 1 la referencia de la dirección 4.

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	
1	4	67
2	-1	23
3	-1	80
4	2	56
5	8	71
6	-1	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	

+56 L/E: L1, L2, L3, L4, E4, E1

**+90**

$$F(90) = 90 \text{ MOD } 11 = 2$$

Inserto 90. La función de hash retorna la dirección 2. Se ve que la dirección 2 ya almacena una clave intrusa. Primero se busca la primera dirección libre para almacenar la clave intrusa ahí, en este caso, la dirección 10. Se cambia la referencia al enlace que apuntaba a dicha dirección, partiendo la búsqueda desde el principio de la cadena de sinónimos. Se almacena la clave 90 en la dirección 2.

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	
1	4	67
2	-1	90
3	-1	80
4	10	56
5	8	71
6	-1	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	23

+90 L/E: L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, E10, L1, E4, E2

**+61**

$$F(61) = 61 \text{ MOD } 11 = 6$$

Inserto 61. La función de hash devuelve la dirección 6. La clave 60 resulta ser intrusa (la función de hash devuelve la dirección 5). Se le busca un nuevo lugar, que será la dirección 0. Se busca desde la dirección base 5 la cubeta cuyo enlace apuntaba a la dirección 6 para actualizarla con la referencia de la posición 0. Almaceno finalmente la clave 61 en la dirección 6.

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	60
1	4	67
2	-1	90
3	-1	80
4	10	56
5	8	71
6	-1	61
7	-1	18
8	0	49
9	-1	20
10	-1	23

+61 L/E: L6, L7, L8, L9, L10, L0, E0, L5, E8, E6

**-49**

$$F(49) = 49 \text{ MOD } 11 = 5$$

Elimino 49. La función de hash indica que debería esta en la dirección 5, pero ahí no esta. Leo el enlace y voy a la dirección 8, en donde efectivamente esta el 49, lo elimino y actualizo el enlace de la dirección 5 con la dirección del enlace de la dirección 8

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	60
1	4	67
2	-1	90
3	-1	80

4	10	56
5	0	71
6	-1	61
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	23

-49 L/E: L5, L8, E8, E5

### -67

$$F(67) = 67 \text{ MOD } 11 = 1$$

Elimino 67. La función de hash indica que esta en la dirección 1, y efectivamente es así. Como es el primer elemento de la cadena de sinonimos, voy a la dirección de la cubeta siguiente, en la dirección 4, copio la información en la dirección 1 y dejo la dirección 4 vacía.

Dirección	Enlace	Clave
0	-1	60
1	10	56
2	-1	90
3	-1	80
4	-1	
5	0	71
6	-1	61
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	23

-67 L/E: L1, L4, E4, E1

$$DE = 9 / 11 = 0.818 = 81.8\%$$