

## Práctica 5- Hashing

NOTA: los ejercicios que hay acá son los teóricos, el resto están en el repositorio

- 1) **Explique el concepto de función de dispersión. Enumere al menos tres funciones de dispersión y explique brevemente cómo funciona cada una**

Una función de dispersión se usa para mapear cada clave con una dirección física de almacenamiento. Es usado cuando requiero un acceso rápido por clave. Entonces para insertar un registro con clave de búsqueda k, se calcula una función  $f(k)$  cuyo resultado proporciona la dirección del bloque de ese registro

- 2) **Explique los conceptos de sinónimo, colisión y registro en saturación**

**sinónimo:** no lo encontré

**colisión:** situación en la que un registro es asignado por función de dispersión a una dirección que ya posee uno o más registros

**registro en saturación:** situación en la cual una clave carece de lugar en la dirección asignada por la función de dispersión

- 3) **Explique brevemente qué es la densidad de empaquetamiento**

la densidad de empaquetamiento es la relación entre el espacio disponible para el archivo de datos y la cantidad de registros que integran el mismo

$$DE = \frac{\text{cantidad de registros USADOS de un archivo}}{\text{cantidad de registros por dirección} * \text{cantidad de direcciones}}$$

- 4) **Explique cómo funcionan las siguientes técnicas de resolución de colisiones**

- saturación progresiva: cuando se completa una dirección de memoria se busca en las siguientes direcciones en secuencia hasta encontrar una vacía
- saturación progresiva encadenada: igual que la progresiva común excepto que las claves sinónimas se enlazan con apuntadores
- saturación progresiva encadenada con área de desborde separada: tiene un área principal y un área de saturación. Cuando se agrega un registro nuevo y si hay lugar, se almacenará allí si no se mueve el archivo de saturación donde se agrega a la lista enlazada que comienza en la dirección base
- dispersión doble: cuando sucede una colisión se aplica una segunda función de dispersión a la clave para producir un número el cual se suma a la dirección principal tantas veces como sea necesario hasta encontrar una dirección vacía

- 5) **Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +12 +45 -70 -56 saturación progresiva  $f(x) = x \text{ MOD } 11$**

+12  
lectura= 1,2  
escritura= 2

dirección	clave	clave
0	44	
1	23	56
2	24	12
3		
4	70	
5	60	
6	50	
7	84	
8		
9	42	
10	21	65

+45  
lectura= 1,2,3  
escritura= 3

dirección	clave	clave
0	44	
1	23	56
2	24	12
3	45	
4	70	
5	60	
6	50	
7	84	
8		
9	42	
10	21	65

-70  
lectura= 3,4,5  
escritura= 4

dirección	clave	clave
0	44	
1	23	56
2	24	12
3	45	
4		
5	60	
6	50	
7	84	
8		
9	42	
10	21	65

-56  
lectura= 1,2  
escritura= 1

dirección	clave	clave
0	44	
1	23	#
2	24	12
3	45	
4		
5	60	
6	50	
7	84	
8		
9	42	
10	21	65

$$DE = 12 * 100 / 22 = 54,5455 \%$$

- 6) **Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos, indique lecturas y escrituras y calcule la densidad de empaquetamiento para las siguientes operaciones: +31 +82 -15 -52 saturación progresiva  $f(x) = x \text{ MOD } 10$**

empaquetamiento para las siguientes operaciones: +31 +82 -15 -52  
 saturación progresiva  $f(x) = x \text{ MOD } 10$

+31  
 lectura= 1,2  
 escritura= 2

dirección	clave	clave
0		
1	11	21
2	52	31
3	13	93
4		
5	15	
6		
7	17	97
8		
9		

+82  
 lectura= 2,3,4  
 escritura= 4

dirección	clave	clave
0		
1	11	21
2	52	31
3	13	93
4	82	
5	15	
6		
7	17	97
8		
9		

-15  
 lectura= 5  
 escritura= 5

dirección	clave	clave
0		
1	11	21
2	52	31
3	13	93
4	82	
5		
6		
7	17	97
8		
9		

-52  
 lectura= 2,1,3  
 escritura= 2

dirección	clave	clave
0		
1	11	21
2	#	31
3	13	93
4	82	
5		
6		
7	17	97
8		
9		

$$DE = \frac{9 * 100}{20} = 49\%$$

- 7) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +20 +55 +36 +45 +50 -39 -29. Saturación progresiva  $f(x) = x \text{ MOD } 19$

+20  
 lectura: 1,2,3  
 escritura: 3

dirección	clave
0	19
1	39
2	59
3	20
4	23
5	
6	
7	64
8	
9	47
10	29
11	
12	69
13	
14	
15	34
16	
17	
18	56

+55  
 lectura:17  
 escritura: 17

dirección	clave
0	19
1	39
2	59
3	20
4	23
5	
6	
7	64
8	55
9	47
10	29
11	
12	69
13	
14	
15	34
16	
17	55
18	56

+36  
 lectura:5,18,0,1,2,3,4,5  
 escritura: 5

dirección	clave
0	19
1	39
2	59
3	20
4	23
5	36
6	
7	64
8	55
9	47
10	29
11	
12	69
13	
14	
15	34
16	
17	55
18	56

+45  
 lectura:7,8,9,10,11  
 escritura: 11

dirección	clave
0	19
1	39
2	59
3	20
4	23
5	36
6	
7	64
8	55
9	47
10	29
11	45
12	69
13	
14	
15	34
16	
17	55
18	56

+50  
 lectura:12,13  
 escritura: 13

dirección	clave
0	19
1	39
2	59
3	20
4	23
5	36
6	
7	64
8	55
9	47
10	29
11	45
12	69
13	50
14	
15	34
16	
17	55
18	56

-39  
 lectura:0,1  
 escritura: 1

-29  
 lectura:10  
 escritura: 10

-39

lectura:0,1  
escritura: 1

dirección	clave
0	19
1	#
2	59
3	20
4	23
5	36
6	
7	64
8	55
9	47
10	29
11	45
12	69
13	50
14	
15	34
16	
17	55
18	56

-29

lectura:10  
escritura: 10

dirección	clave
0	19
1	#
2	59
3	20
4	23
5	36
6	
7	64
8	55
9	47
10	#
11	45
12	69
13	50
14	
15	34
16	
17	55
18	56

$DE = 16 \cdot 100 / 19 = 84,2105\%$

8) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +23 +56 +90 +61 -49 -67. Saturación progresiva encadenada,  $f(x) = x \bmod 11$

+23

lectura: 1,2  
escritura: 1,2

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	

+56

lectura: 1,2,4  
escritura: 2,4

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	2	67
2	4	23
3	-1	80
4	-1	56
5	8	71
6	-1	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	

+90

lectura: 2,4,10  
escritura: 4,10

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	2	67
2	4	23
3	-1	80
4	10	56
5	8	71
6	-1	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	90

+61

lectura: 6,0  
escritura: 6,0

dirección	enlace	clave
0	-1	61
1	2	67
2	4	23
3	-1	80
4	10	56
5	8	71
6	0	60
7	-1	18
8	6	49
9	-1	20
10	-1	90

-49

lectura: 5,8  
escritura: 5,8

dirección	enlace	clave
0	-1	61

-67

lectura: 10,4,2,1  
escritura: 10,4,2,1

dirección	enlace	clave
0	-1	61

$DE = (10 \cdot 100) / 11 = 90,9091 \%$

escritura: 5,8

dirección	enlace	clave
0	-1	61
1	2	67
2	4	23
3	-1	80
4	10	56
5	-1	71
6	0	60
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	90

escritura: 10,4,2,1

dirección	enlace	clave
0	-1	61
1	2	23
2	4	56
3	-1	80
4	-1	90
5	-1	71
6	0	60
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	90

$$DE = (10 \cdot 100) / 11 = 90,9091 \%$$

- 9) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +78, +34, +23, +48, +37, -34. Saturación progresiva encadenada,  $f(x) = x \text{ MOD } 11$

+78

lectura: 1,2

escritura: 1,2

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	2	12
2	-1	78
3	-1	47
4	-1	
5	-1	16
6	-1	
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	

+34

lectura: 2,4

escritura: 1,2,4

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	2	12
2	4	78
3	-1	47
4	-1	34
5	-1	16
6	-1	
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	

+23

lectura: 1,2,4,6

escritura: 4,6

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	2	12
2	4	78
3	-1	47
4	6	34
5	-1	16
6	-1	23
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	

+48

lectura:

escritura:

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	2	12
2	4	78
3	-1	47
4	6	34
5	-1	16
6	-1	23
7	-1	18
8	-1	
9	-1	20
10	-1	

- 10) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +81, +69, +27, +51, +56, -45, -49. Técnica de resolución de colisiones: Saturación progresiva encadenada.

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

+81  
lectura: 4  
escritura: 4

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	45
2	-1	13
3	-1	89
4	-1	81
5	-1	49
6	-1	
7	-1	
8	-1	74
9	-1	
10	-1	

+69  
lectura: 6,3  
escritura: 6,3

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	45
2	-1	13
3	6	89
4	-1	81
5	-1	49
6	-1	69
7	-1	
8	-1	74
9	-1	
10	-1	

+27  
lectura: 5,8,9  
escritura: 5,8,9

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	45
2	-1	13
3	6	89
4	-1	81
5	8	49
6	-1	69
7	-1	
8	9	74
9	-1	27
10	-1	

+51  
lectura: 7  
escritura: 7

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	45
2	-1	13
3	6	89
4	-1	81
5	8	49
6	-1	69
7	-1	51
8	9	74
9	-1	27
10	-1	

+56  
lectura: 1,3,6,10  
escritura: 6,10

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	45
2	-1	13
3	6	89
4	-1	81
5	8	49
6	10	69
7	-1	51
8	9	74
9	-1	27
10	-1	56

-45  
lectura: 1,3,6,10  
escritura: 1,3,6,10

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	89
2	-1	13
3	6	69
4	-1	81
5	8	49
6	-1	56
7	-1	51
8	9	74
9	-1	27
10	-1	

-49  
lectura: 1,3,6,10  
escritura: 1,3,6,10

dirección	enlace	clave
0	-1	
1	3	89
2	-1	13
3	6	69
4	-1	81
5	8	74
6	-1	56
7	-1	51
8	-1	27
9	-1	
10	-1	

- 11) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +56, +12, +18, -25, -56. Técnica de resolución: Saturación progresiva encadenada con área de desborde por separado.

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

+56  
lectura: 1, 1 secundario  
escritura: 1,1 secundario

dirección	enlace	clave	clave

+12  
lectura: 1,1 secundario, 0 secundario  
escritura: 1,1 secundario

dirección	enlace	clave	clave	dirección	enlace	clave

escritura: 1,1 secundario

dirección	enlace	clave	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	22		0	-1	56
1	0	34	78	1	-1	
2	-1	46		2	-1	
3	-1	25	58	3	-1	
4	-1	15	59			
5	-1					
6	-1					
7	-1	40				
8	-1					
9	-1					
10	-1					

+18

lectura: 7

escritura: 7

dirección	enlace	clave	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	22		0	-1	56
1	0	34	78	1	0	12
2	-1	46		2	-1	
3	-1	25	58	3	-1	
4	-1	15	59			
5	-1					
6	-1					
7	-1	40	18			
8	-1					
9	-1					
10	-1					

-56

lectura: 1, 1 secundario, 0 secundario

escritura: 0 secundario, 1 secundario

dirección	enlace	clave	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	22		0	-1	
1	0	34	78	1	-1	12
2	-1	46		2	-1	
3	-1		58	3	-1	
4	-1	15	59			
5	-1					
6	-1					
7	-1	40	18			
8	-1					
9	-1					
10	-1					

escritura: 1,1 secundario

dirección	enlace	clave	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	22		0	-1	56
1	0	34	78	1	0	12
2	-1	46		2	-1	
3	-1	25	58	3	-1	
4	-1	15	59			
5	-1					
6	-1					
7	-1	40				
8	-1					
9	-1					
10	-1					

-25

lectura: 3

escritura: 3

dirección	enlace	clave	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	22		0	-1	56
1	0	34	78	1	0	12
2	-1	46		2	-1	
3	-1		58	3	-1	
4	-1	15	59			
5	-1					
6	-1					
7	-1	40	18			
8	-1					
9	-1					
10	-1					

12) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +45, +48, +23, +21, +59, -44, -45. Técnica de resolución de colisiones: Saturación progresiva encadenada con área de desborde por separado.  $f(x) = x \text{ MOD } 11$

+45

lectura: 1, 0 secundario

escritura: 1, 0 secundario

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	44	0	-1	45
1	0	56	1	-1	
2	-1		2	-1	
3	-1		3	-1	
4	-1	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1				

+48

lectura: 4, 1 secundario

escritura: 4, 1 secundario

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	44	0	-1	45
1	0	56	1	-1	48
2	-1		2	-1	
3	-1		3	-1	
4	1	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1				

+23

lectura: 1,2, secundario, 0 secundario

escritura: 1, 2 secundario

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	44	0	-1	45
1	2	56	1	-1	48
2	-1		2	0	23
3	-1		3	-1	
4	1	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1				

+21

lectura: 10

escritura: 10

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	44	0	-1	45
1	2	56	1	-1	48
2	-1		2	0	23
3	-1		3	-1	
4	1	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1	21			

+59

lectura: 4,3 secundario, 1 secundario

escritura: 4, 3 secundario

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1	44	0	-1	45
1	2	56	1	-1	48
2	-1		2	0	23
3	-1		3	-1	59
4	3	37			
5	-1				

-44

lectura: 0

escritura: 0

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1		0	-1	45
1	2	56	1	-1	48
2	-1		2	0	23
3	-1		3	-1	59
4	3	37			
5	-1				

4	3	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1	21			

4	3	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1	21			

-45

lectura: 0 secundario, 1, 2 secundario

escritura: 0 secundario, 2 secundario

dirección	enlace	clave	dirección	enlace	clave
0	-1		0	-1	
1	2	56	1	-1	48
2	-1		2	-1	23
3	-1		3	-1	59
4	3	37			
5	-1				
6	-1				
7	-1	29			
8	-1				
9	-1	31			
10	-1	21			

$$DE = 8 \cdot 100 / 15 = 53,3333\%$$

13) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +58, +63, +8, -78, -34.

NOTA: Indicar Lecturas y Escrituras necesarias para cada operación. Técnica de resolución de colisiones: Dispersión Doble

$$f1(x) = x \text{ MOD } 11$$

$$f2(x) = x \text{ MOD } 7 + 1$$

+58

lectura: 5,3

escritura: 5

dirección	clave
0	
1	34
2	
3	69
4	26
5	58
6	72
7	
8	41
9	
10	

+63

lectura: 8,9

escritura: 9

dirección	clave
0	
1	34
2	
3	69
4	26
5	58
6	72
7	
8	41
9	63
10	

+78 / -78

lectura: 1,3,5,7

escritura: 7

dirección	clave
0	
1	34
2	
3	69
4	26
5	58
6	72
7	##
8	41
9	63
10	

-34

lectura: 1

escritura: 1

dirección	clave
0	
1	##
2	
3	69
4	26
5	58
6	72
7	##
8	41
9	63
10	

$$DE = 8 \cdot 100 / 11 = 72,7273\%$$

14) Dado el archivo dispersado a continuación, grafique los estados sucesivos para las siguientes operaciones: +47, +26, +23, -34, -28. Técnica de resolución de colisiones: Dispersión Doble

$$f1(x) = x \text{ MOD } 11$$



$$f2(x) = x \text{ MOD } 5 + 1$$

+47

lectura: 3

escritura: 3

dirección	clave
0	
1	34
2	
3	47
4	15
5	
6	28
7	29
8	
9	
10	

+26

lectura: 4.6.8

escritura: 8

dirección	clave
0	
1	34
2	
3	47
4	15
5	
6	28
7	29
8	26
9	
10	

+23

lectura: 5

escritura: 3,5

dirección	clave
0	
1	34
2	
3	47
4	15
5	23
6	28
7	29
8	26
9	
10	

-34

lectura: 1

escritura: 1

dirección	clave
0	
1	
2	
3	47
4	15
5	23
6	28
7	29
8	26
9	
10	

-28

lectura: 6

escritura: 6

dirección	clave
0	
1	
2	
3	47
4	15
5	23
6	
7	29
8	26
9	
10	

$$DE = 7 \cdot 100 / 11 = 63,6364$$

15) Se debe crear y cargar un archivo directo con capacidad para 2 registros con dispersión doble para organizar registros en saturación, con los 9 registros cuyas claves se listan a continuación y de manera que su densidad de empaquetamiento resulte del 75%: +347, +498, +729, +222, +113, +885, +431, +593, +709.

$$f1 = x \text{ MOD } 11$$

$$f2 = x \text{ MOD } 5 + 1$$

+347

lectura: 3

escritura: 3

dirección	clave	clave
0		
1		
2		
3	347	
4		
5		

+498

lectura: 3

escritura: 3

dirección	clave	clave
0		
1		
2		
3	347	498
4		
5		

+729

lectura: 3, 2

escritura: 2

dirección	clave	clave
0		
1		
2	729	
3	347	498
4		
5		

+222

lectura: 2

escritura: 2

dirección	clave	clave
0		
1		
2	729	222
3	347	498
4		
5		

+113

lectura: 3, 1

escritura: 1

dirección	clave	clave
0		
1	113	
2	729	222
3	347	498
4		
5		

+885

lectura: 5

escritura: 5

dirección	clave	clave
0		
1	113	
2	729	222
3	347	498
4		
5	885	

+431

lectura: 2,4

escritura: 4

dirección	clave	clave
0		
1	113	
2	729	222
3	347	498
4	431	
5	885	

+593

lectura: 4

escritura: 4

dirección	clave	clave
0		
1	113	
2	729	222
3	347	498
4	431	593
5	885	

+709

lectura: 5

escritura: 5

dirección	clave	clave
-----------	-------	-------

dirección	clave	clave
0		
1	113	
2	729	222
3	347	498
4	431	593
5	885	709

$DE = 9 \cdot 100 / 12 = 75\%$