

Solución Actividad Técnicas de dispersión. Direccionamiento calculado lineal basado en el factor de carga

1- Un fichero COMPONENTS con Numcomp como clave de **direccionamiento calculado** contiene registros con los siguientes valores de Numcomp: 2369, 3760, 4692, 4871, 5659, 1821, 1074, 7115, 1620, 2428, 3943, 4750, 6975, 4981, 9208. Cargar estos registros en ficheros con **direccionamiento calculado lineal basado en un factor 0,9 de carga**, sobre bloques de tamaño 2. Empezar con un solo bloque de disco, utilizando la función hash $h_i = k \bmod 2^i$. Mostrar cómo crece el fichero y cómo cambian las funciones hash a medida que se insertan registros. Mostrar el valor n en cada etapa.

Respuesta:

El *factor de carga* l se define como $l = r / (bfr * N)$, donde r es el número actual de registros del fichero, bfr es el número máximo de registros que pueden encajar en un cubo, y N es el número actual de cubos del fichero (incluidos los de expansión). En este caso, las divisiones se llevan a cabo cuando l iguale o supere el valor 0,9.

Por ejemplo, si el factor de bloqueo bfr es 2, la expansión de los bloques se lleva a cabo del siguiente modo:

Cuando $N=1$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 1,8 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 2

Cuando $N=2$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 3,6 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 4

Cuando $N=3$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 5,4 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 6

Cuando $N=4$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 7,2 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 8

Cuando $N=5$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 9,0 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 9

Cuando $N=6$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 10,8 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 11

Cuando $N=7$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 12,6 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 13

Cuando $N=8$, $l = r / (bfr * N) \geq 0,9 \Rightarrow r \geq 14,4 \Rightarrow$ desdoblar tras incluir el registro 15

INSERCIÓN DE REGISTROS

Inicialmente:

- el tamaño del fichero es $M = 1$ bloque
- el siguiente bloque a expandir es $n = 0$
- $h_0 = K \bmod 2^0$ es la función de ubicación para asignar bucket a un nuevo registro
- $h_1 = K \bmod 2^1$ es la función de expansión para reasignar registros en el momento de la expansión

$h_0(\text{record1}) = 2369 \bmod 2^0 = 0$

$h_0(\text{record2}) = 3760 \bmod 2^0 = 0 \Rightarrow$ se alcanza el factor de carga \Rightarrow

dividir el cubo señalado por n (es decir, el cubo 0) mediante $h_1(K)$

creando el cubo 1 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=1$

$h_1(\text{record1}) = 2369 \bmod 2^1 = 1$

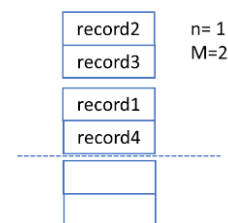
$h_1(\text{record2}) = 3760 \bmod 2^1 = 0$

Como $n = M \Rightarrow$ Se ha aplicado h_1 a todo el fichero (formado por 1 único bloque, en este caso) \Rightarrow **EXPANSIÓN COMPLETA** \Rightarrow

- el nuevo tamaño del fichero es $M = 2$
- el siguiente bloque a expandir es $n = 0$
- $h_1 = K \bmod 2^1$ es la función de inserción
- $h_2 = K \bmod 2^2$ es la nueva función de expansión

record2	n= 0 M=2
record1	

$h_1(\text{record3}) = 4692 \bmod 2^1 = 0$
 $h_1(\text{record4}) = 4871 \bmod 2^1 = 1 \Rightarrow$ se alcanza el factor de carga \Rightarrow
 dividir el cubo 0 mediante $h_2(K)$ creando el cubo2 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=1$
 $h_2(\text{record2}) = 3760 \bmod 2^2 = 0$
 $h_2(\text{record3}) = 4692 \bmod 2^2 = 0$

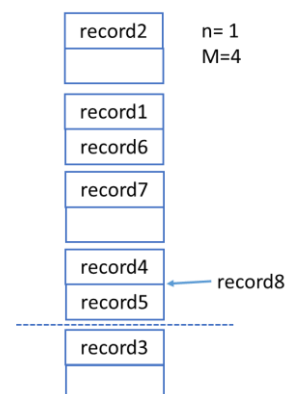


$h_1(\text{record5}) = 5659 \bmod 2^1 = 1$
 $h_1(\text{record6}) = 1821 \bmod 2^1 = 1 \Rightarrow$ se alcanza el factor de carga \Rightarrow
 dividir el cubo 1 mediante $h_2(K)$ creando el cubo 3 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=2$
 $h_2(\text{record1}) = 2369 \bmod 2^2 = 1$
 $h_2(\text{record4}) = 4871 \bmod 2^2 = 3$
 $h_2(\text{record5}) = 5659 \bmod 2^2 = 3$
 $h_2(\text{record6}) = 1821 \bmod 2^2 = 1$
 Como $n = M \Rightarrow$ Se ha aplicado h_2 a todo el fichero (formado por 2 bloques 0 y 1) \Rightarrow **EXPANSIÓN COMPLETA** \Rightarrow

- el nuevo tamaño del fichero es $M = 4$ bloques
- el siguiente bloque a expandir es $n = 0$
- $h_2 = K \bmod 2^2$ es la función de inserción
- $h_3 = K \bmod 2^3$ es la nueva función de expansión



$h_2(\text{record7}) = 1074 \bmod 2^2 = 2$
 $h_2(\text{record8}) = 7115 \bmod 2^2 = 3 \Rightarrow$ se alcanza el factor de carga \Rightarrow
 dividir el cubo 0 mediante $h_3(K)$ creando el cubo4 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=1$
 $h_3(\text{record2}) = 3760 \bmod 2^3 = 0$
 $h_3(\text{record3}) = 4692 \bmod 2^3 = 4$



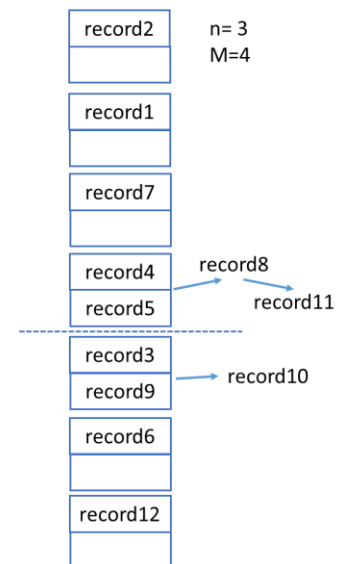
$h_2(\text{record9}) = 1620 \bmod 2^2 = 0 \Rightarrow$ **como $0 < n=1 \Rightarrow$ el cubo 0 ya está desdoblado \Rightarrow aplicar la función $h_3(K)$**
 $h_3(\text{record9}) = 1620 \bmod 2^3 = 4$
 \Rightarrow se alcanza el factor de carga \Rightarrow dividir el cubo 1 mediante $h_3(K)$
 creando el cubo 5 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=2$
 $h_3(\text{record1}) = 2369 \bmod 2^3 = 1$
 $h_3(\text{record6}) = 1821 \bmod 2^3 = 5$

$h_2(\text{record10}) = 2428 \bmod 2^2 = 0 \Rightarrow$ **como $0 < n=1 \Rightarrow$ el cubo 0 ya está desdoblado \Rightarrow aplicar la función $h_3(K)$**
 $h_3(\text{record10}) = 2428 \bmod 2^3 = 4$



$h_2(\text{record11}) = 3943 \bmod 2^2 = 3 \Rightarrow$ se alcanza el factor de carga \Rightarrow
 dividir el cubo 2 mediante **$h_3(K)$** creando el cubo 6 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=3$
 $h_3(\text{record7}) = 1074 \bmod 2^3 = 2$

$h_2(\text{record12}) = 4750 \bmod 2^2 = 2 \Rightarrow$ **como $2 < n=3 \Rightarrow$ el cubo 2 ya está desdoblado \Rightarrow aplicar la función $h_3(K)$**
 $h_3(\text{record12}) = 4750 \bmod 2^3 = 6$



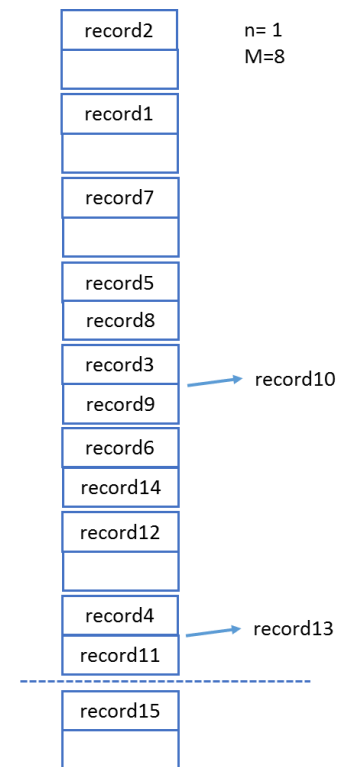
$h_2(\text{record13}) = 6975 \bmod 2^2 = 3 \Rightarrow$ se alcanza el factor de carga \Rightarrow
 dividir el cubo 3 mediante **$h_3(K)$** creando el cubo 7 $\Rightarrow n++ \Rightarrow n=4$
 $h_3(\text{record4}) = 4871 \bmod 2^3 = 7$
 $h_3(\text{record5}) = 5659 \bmod 2^3 = 3$
 $h_3(\text{record8}) = 7115 \bmod 2^3 = 3$
 $h_3(\text{record11}) = 3943 \bmod 2^3 = 7$
 $h_3(\text{record13}) = 6975 \bmod 2^3 = 7$

Como $n = M \Rightarrow$ Se ha aplicado h_3 a todo el fichero (formado por 4 bloques) \Rightarrow **EXPANSIÓN COMPLETA** \Rightarrow

- el nuevo tamaño del fichero es $M = 8$ bloques
- el siguiente bloque a expandir es $n = 0$
- $h_3 = K \bmod 2^3$ es la función de inserción
- $h_4 = K \bmod 2^4$ es la nueva función de expansión



$h_3(\text{record14}) = 4981 \bmod 2^3 = 5$
 $h_3(\text{record15}) = 9208 \bmod 2^3 = 0 \Rightarrow \text{se alcanza el factor de carga} \Rightarrow$
 dividir el cubo 0 mediante $h_4(K)$ creando el cubo 8 $\Rightarrow n++ \Rightarrow \mathbf{n=1}$
 $h_4(\text{record2}) = 3760 \bmod 2^4 = 0$
 $h_4(\text{record15}) = 9208 \bmod 2^4 = 8$



ELIMINACIÓN DE REGISTROS

En caso de la **eliminación de registros**, es posible combinar bloques en orden inverso a como fueron creados. Las combinaciones se pueden lanzar cuando la carga cae por debajo de otro umbral (p. ej., 0.7).

EJERCICIO

	<p>Inicialmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $N = 6$ • $r = 10$ registros actuales • $bfr = 2$ <p>$r/(2 * 6) < 0,7 \Rightarrow r < 8,4 \Rightarrow$ se combinan bloques cuando, al llevar a cabo una eliminación, quedan 8 registros</p>
--	--

Eliminar record 7 \Rightarrow tras eliminar, el fichero queda con el mismo tamaño porque $r = 9$

Eliminar record 3 \Rightarrow tras eliminar, se combinan bloques porque $r = 8$ registros. La combinación consiste en:

- disminuir $n \Rightarrow n = 1$
- aplicar h_2 a los registros del bloque señalado por n y su expansión:
 - $h_2(\text{record1}) = 2369 \bmod 2^2 = 1$
 - $h_2(\text{record6}) = 1821 \bmod 2^2 = 1$

	<ul style="list-style-type: none"> • $N = 5$ • $r = 8$ registros actuales • $bfr = 2$ <p>$r/(2 * 5) < 0,7 \Rightarrow r < 7 \Rightarrow$ se combinan bloques cuando, al llevar a cabo una eliminación, quedan 6 registros</p>
--	--