

Tema 3: Organización Direccionada

1. Características de la organización direccionada
2. Tipos de organización direccionada
3. Funciones de Transformación
4. Gestión de desbordamientos



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.1: Organización Direccionada

Surge gracias a los soportes direccionados:

Soporte Direccionado: proporciona registros físicos localizables, es decir, que cuentan con una dirección física en el soporte.

Ejemplo de soporte direccionado: el disco

Instrucciones: leer(n) / escribir(n)

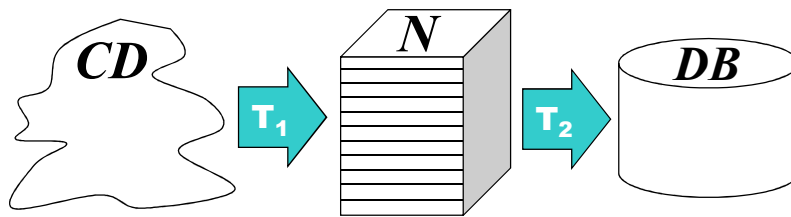
- procesos selectivos: localización inmediata → óptimos
 - la localización se hará mediante la clave de direccionamiento
 - es necesario mantener una correspondencia con la dir. física
- procesos a la totalidad: la localización no es una ventaja



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.1: Organización Direccionada

- La clave de direccionamiento no suele coincidir con la dirección física, pues es difícil que un campo/s lógicos tengan valores hexagesimales.
- Es necesario transformarla
clave direccionamiento → *espacio direccionamiento (T1)*
espacio direccionamiento → *dirección base (física)(T2)*



@LABDA, Univ. Carlos III

Tema 3.1: Organización Direccionada

- **Espacio de Direccionamiento (N):**
rango de direcciones relativas disponible (para un fichero)

Direccionamiento:

clave de direccionamiento: localiza sobre el dominio de la clave
dirección relativa: ordinal sobre el espacio de direccionamiento (N)
dirección base: dirección física

Algoritmo de Transformación. Pasos:

T₁: proporciona la dirección relativa a partir de la clave de dir.
T₂: proporciona la dirección base a partir de la dir. relativa



@LABDA, Univ. Carlos III

Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

Directa:

cada registro tiene su dirección reservada

- una dirección para cada clave de direccionamiento
 - la clave de direccionamiento es también clave de identificación
- Ejemplo: los buzones de conserjería, cada nombre tiene un buzón

Dispersa:

una dirección corresponde a varias claves de direccionamiento.

Ejemplo: las estanterías en una biblioteca



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

• **Organización Direccionada Directa. Tipos**

I) Absoluta: la clave de direccionamiento es la dirección base

Ventajas: no es necesario aplicar algoritmo de transformación

Inconvenientes: información oscura para los usuarios
hace al fichero dependiente del dispositivo

II) Relativa: la clave de direccionamiento necesita transformación

- a) clave de direccionamiento coincide con dirección relativa
(se trata de un número ordinal dentro del espacio de direccionamiento)

- b) función de transformación es biyectiva, $f: CD \rightarrow N$

Aplicamos el algoritmo T_2



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

Organización Direccionada Directa.

Ventajas

- la localización mediante CD es inmediata → 1 acceso

Inconvenientes:

- difícil encontrar CD y función de transformación adecuadas
- cuando se dispone de ellas, suelen proporcionar baja densidad
observar que cada CD tiene una posición de almacenamiento reservada si no se encuentran todas las CD en el fichero, hay mucho espacio vacío

Solución: *dispersar* las CD

Ejemplo: ¿pupitres en la biblioteca con nombre del alumno?

Problema 1: se desperdicia mucho espacio (no útil)



@LABDA. Univ. Carlos III

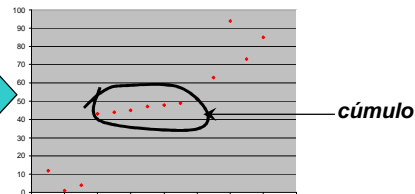
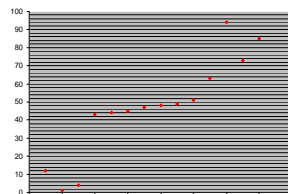
Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

Organización Direccionada Dispersa.

Solución:

- hacer que varias CD coincidan en la misma dirección relativa
(así se disminuye el número de posiciones vacías y aumenta la densidad)

Problema 2: se pueden producir cúmulos
(muchos registros coinciden en el mismo lugar)



@LABDA. Univ. Carlos III

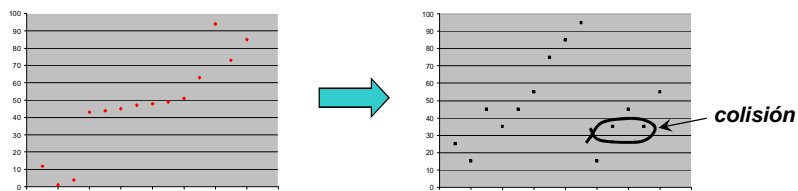
Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

Organización Direccionada Dispersa.

Solución: mejorar la dispersión

- cambiar la función de transformación para que esparza los registros (así se disminuyen las coincidencias en dirección de varios registros)

Problema 3: siguen produciéndose colisiones
(varios registros coinciden en el mismo lugar)



@LABDA, Univ. Carlos III

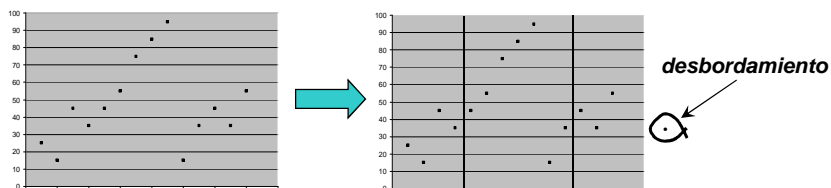
Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

Organización Direccionada Dispersa a cubo.

Solución: considerar varios registros en cada dir. física → cubo

- asignar varias direcciones reales a cada dirección base (así, aún existiendo colisión, caben varios registros en cada dirección)

Problema 4: ¿y si hay más colisiones que espacio disponible?
(coinciden en un cubo más registros de los que caben)



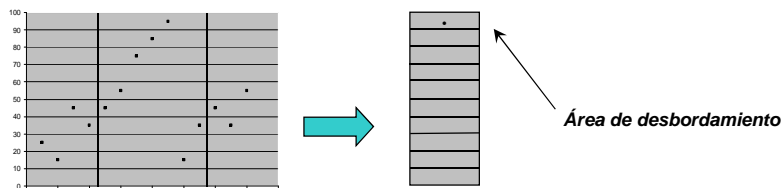
@LABDA, Univ. Carlos III

Tema 3.2: Tipos de org.Direccionadas

Organización Direccionada Dispersa a cubo.

Soluciones: consideraremos dos

1. aumentar el tamaño del cubo (como antes)
2. aplicar políticas de gestión de desbordamientos
almacenar registros excedentarios en área de desbordamiento
(situada al final del fichero, y cuyo acceso es serial o secuencial)



@LABDA, Univ. Carlos III

Tema 3.3: Funciones de transformación

Se pueden diferenciar tres pasos:

1. Si la CD es alfanumérica, transformarla a numérica
2. Aplicar una función de transformación para dispersar
 - la función debe estar definida sobre el espacio de direccionamiento (N)
 - si no es así, aplicar otra función para ajustarla a ese espacio (N)
3. Transformar la dirección relativa obtenida en dirección base

Ejemplo: apellido de autor con N=100

'Dumas' → 68 + 117 + 109 + 97 + 115 = 506 → 506 MOD 100 = 6 → E0AX1006



@LABDA, Univ. Carlos III

Tema 3.3: Funciones de transformación

Funciones de Transformación:

- *La mejor función de transformación es la que proporcione una distribución uniforme sobre el espacio de direccionamiento (**dispersión ideal**)*
- *No existe una solución universal. La elección de una función de transformación depende del problema en particular.*
- *Se puede hacer un estudio estadístico de la distribución de las CD sobre un espacio de direccionamiento (concreto o genérico) para mejorar después la dispersión (para esos espacios)*
- *La función escogida puede ser el resultado de la combinación de otras funciones comunes para conseguir el resultado deseado*
- *Si la clave de direccionamiento produce pocos valores distintos, por más que se transforme no aumentará su capacidad de direccionamiento.*



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.3: Funciones de transformación

- **Truncamiento**
consiste en desechar parte de la clave (por ejemplo, los x primeros dígitos)
Ejemplo: resto o residuo; $115279 \rightarrow 115279 \text{ MOD } 1000 \rightarrow 279$
- **División-Resto o Residuo:**
consiste en dividir la clave entre un número natural y tomar el resto
 - muy útil para adaptar cualquier resultado de cualquier otra función de transformación al espacio de direccionamiento utilizado: $CD \text{ MOD } N$
 - Observar que el truncamiento es un caso concreto de la función residuo
- **Plegado:**
consiste en dividir la clave en varios grupos numéricos y combinarlos
Ejemplo: mitad y suma; $115279 \rightarrow 115 | 279 \rightarrow 115 + 279 = 394$



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.3: Funciones de transformación

- **Cambio de Base**

Tomando la CD en decimal, el resultado es la CD expresada en otra base

Ejemplo: base 11, CD = 95

$$525 \text{ MOD } 11 = 8; 525 \text{ DIV } 11 = 47;$$

$$47 \text{ MOD } 11 = 3; 47 \text{ DIV } 11 = 4$$

$$4 \text{ MOD } 11 = 4 \rightarrow \mathbf{438}$$

- Observar que pueden aparecer símbolos nuevos que habría que transformar

Ejemplo: $527 \text{ MOD } 11 = 10; 527 \text{ DIV } 11 = 47 \dots \rightarrow 4 \cdot \mathbf{100} + 3 \cdot \mathbf{10} + 10 \cdot \mathbf{1} = \mathbf{440}$

- **Método de Lin** (referido a p y q^n , con p y q primos)

se considera CD expresada en base p ; se expresa en decimal y divide entre q^n

Ejemplo: $p=11, q=7, n=2, \text{CD } 95;$

$$9 \cdot 11^1 + 5 \cdot 11^0 = 104 \rightarrow 104 \text{ DIV } 7^2 = 2$$



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.4: Desbordamientos

Tratamiento de Desbordamientos:

Colisión: dos CD tienen la misma dirección base; al llegar la segunda, colisiona.

(Registros sinónimos)

Desbordamiento: un elemento, que ha producido una colisión, no cabe en su dir. base

Los elementos que desbordan han de ser almacenados localizables, según una política.

Las Políticas de Gestión de Desbordamientos se pueden clasificar:

- ◆ **Según la zona donde se ubique el registro desbordado**

- a) Saturación: otra dirección dentro del espacio de direccionamiento
- b) Área Desbordamiento: fuera del área de datos (en otro fichero)

- ◆ **Según el mecanismo de ubicación:**

1. _Direccionamiento abierto
2. Encadenamiento
3. Otros (org. bases)

m \ z	a	b
1	✓	✗
2	✓	✓
3	✗	✓



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.4: Desbordamientos

a.1.- Saturación con Direccionamiento Abierto:

- La nueva dirección se averigua a partir de la dirección antigua (desbordada).
- Si esta estuviera ocupada se produce un *choque*.
- Si además no cupiera, sería un *rebote*
- Si se produce un rebote se buscará otra dirección nueva hasta encontrar una posición libre o hasta haber recorrido todo el espacio (área de datos saturada).
- Si el área de datos está saturada (completa) esto provoca automáticamente una reorganización del direccionamiento sobre un espacio N' mayor que N .

→ *extensión del espacio de direccionamiento*

*** Técnicas de Direccionamiento abierto:**

- Saturación progresiva (Sondeo Lineal)
- Rehashing (Sondeo Aleatorio)
- Sondeo Cuadrático
- Doble Transformación

m \ z	a	b
1	✓	✗
2	✓	✓
3	✗	✓



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.4: Desbordamientos

a.1.- (cont.) Técnicas de Direccionamiento Abierto:

• **Saturación progresiva (Sondeo Lineal):**

Al desbordar, la nueva dirección es la siguiente a la dirección base: $D' = (D+1) \text{ MOD } N$

• **Rehashing (Sondeo Aleatorio):**

En vez de la siguiente, se suma otra cifra: $D' = (D+k) \text{ MOD } N$

- N y k deben ser primos relativos para que se recorra todo el espacio de direcc. (N)
- Observar que la 'saturación progresiva' es un caso particular de Rehashing ($k=1$)

• **Sondeo Cuadrático:**

El sondeo sigue una progresión $D' = (D+c^2) \text{ MOD } N$, con $c^2 = 1, 4, 9, \dots, n^2$

• **Doble Transformación:**

En este caso, en lugar de sumar, se aplica cualquier función de transformación. Queda $D' = f(D) \text{ MOD } N$, observar que el rehashing es un caso particular de este



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.4: Desbordamientos

ENCADENAMIENTO:

En todos los cubos se reserva espacio para, al menos, un puntero.

Cuando desborda se apunta la nueva dirección de los elementos desbordados

- De este modo, la nueva dirección es independiente de la dirección antigua.
- Este mecanismo se usa para *minimizar el núm. de choques y rebotes*.
- Un segundo desbordamiento deberá ir a la misma dirección encadenada, a menos que se disponga de varios punteros a posiciones encadenadas (*lista de encadenamiento*, con o sin orden)

a.2.- Saturación Progresiva Encadenada:

Se busca una nueva posición dentro del espacio de direccionamiento.

Habitualmente, se busca el cubo menos utilizado (primer cubo vacío).

La nueva dirección es anotada en el cubo desbordado.



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.4: Desbordamientos

ÁREA DE DESBORDAMIENTO:

Al desbordar, almacena siempre en un área especial (de saturación).

Ventaja: se producirán menos choques (y rebotes) en el futuro.

Desventaja: es preciso usar más espacio (auxiliar).

b.2.- Área de Desbordamiento Encadenada:

Es un encadenamiento de cubos fuera del área de datos.



@LABDA. Univ. Carlos III

Tema 3.4: Desbordamientos

b.3.- Área de Desbordamiento Serial/Secuencial:

El área de desbordamiento no se encadena, sino que se trata y maneja como un fichero independiente con su propia organización

- Su organización generalmente es serial o secuencial, pero también se pueden organizar mediante un direccionamiento secundario:
 - se definen sobre un espacio de direccionamiento bastante menor que el otro, que será el direccionamiento principal.
 - pueden basarse en una CD distinta a la del direccionamiento ppal. (de menor potencia de direccionamiento pero buena dispersión), o con la misma CD y distinta función de transformación.
 - pueden desbordar, lo que produce una reorganización automática del direccionamiento principal sobre un espacio de dir. mayor.
→ *extensión del espacio de direccionamiento*



@LABDA, Univ. Carlos III