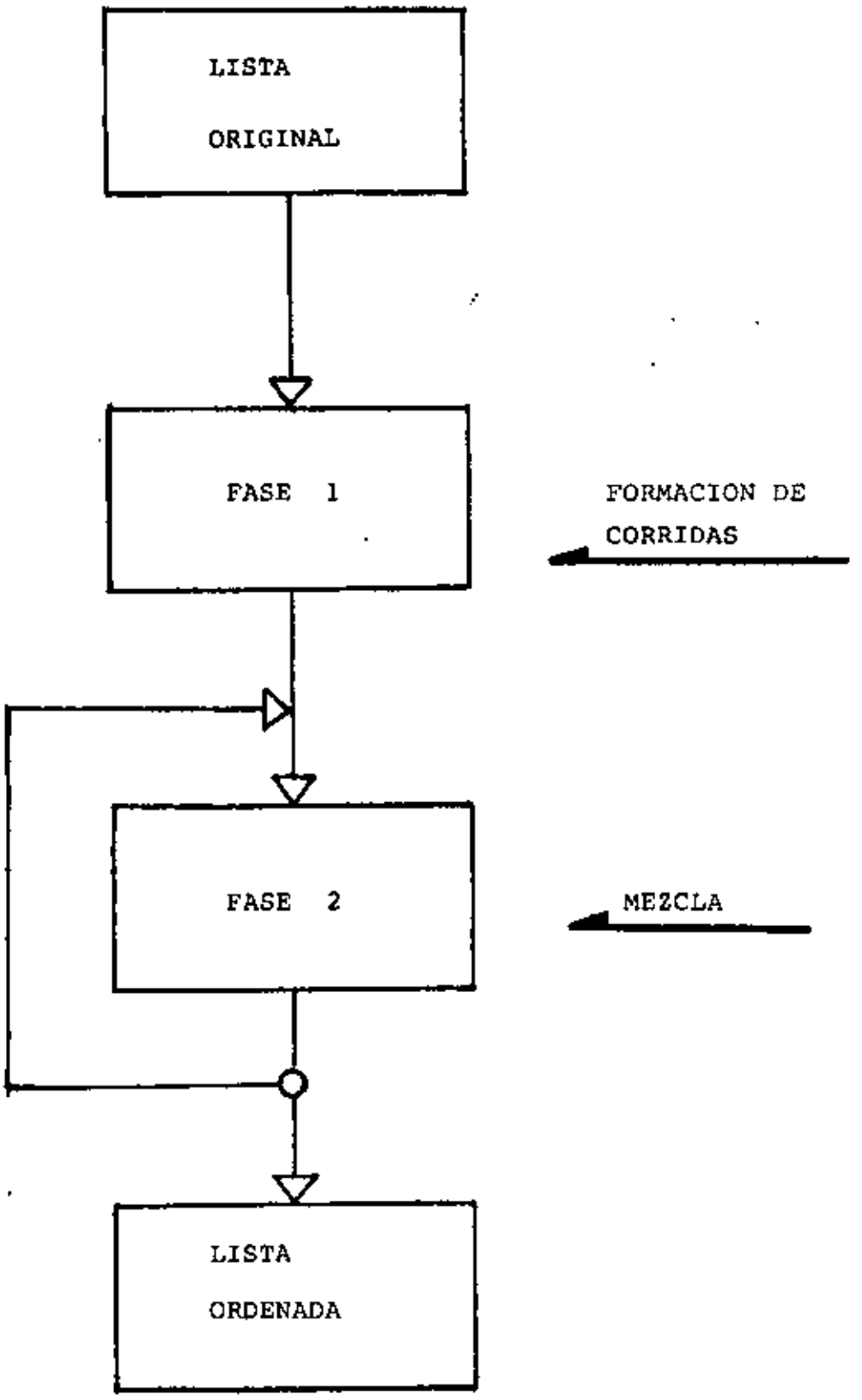
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ESTRUCTURAS DE DATOS

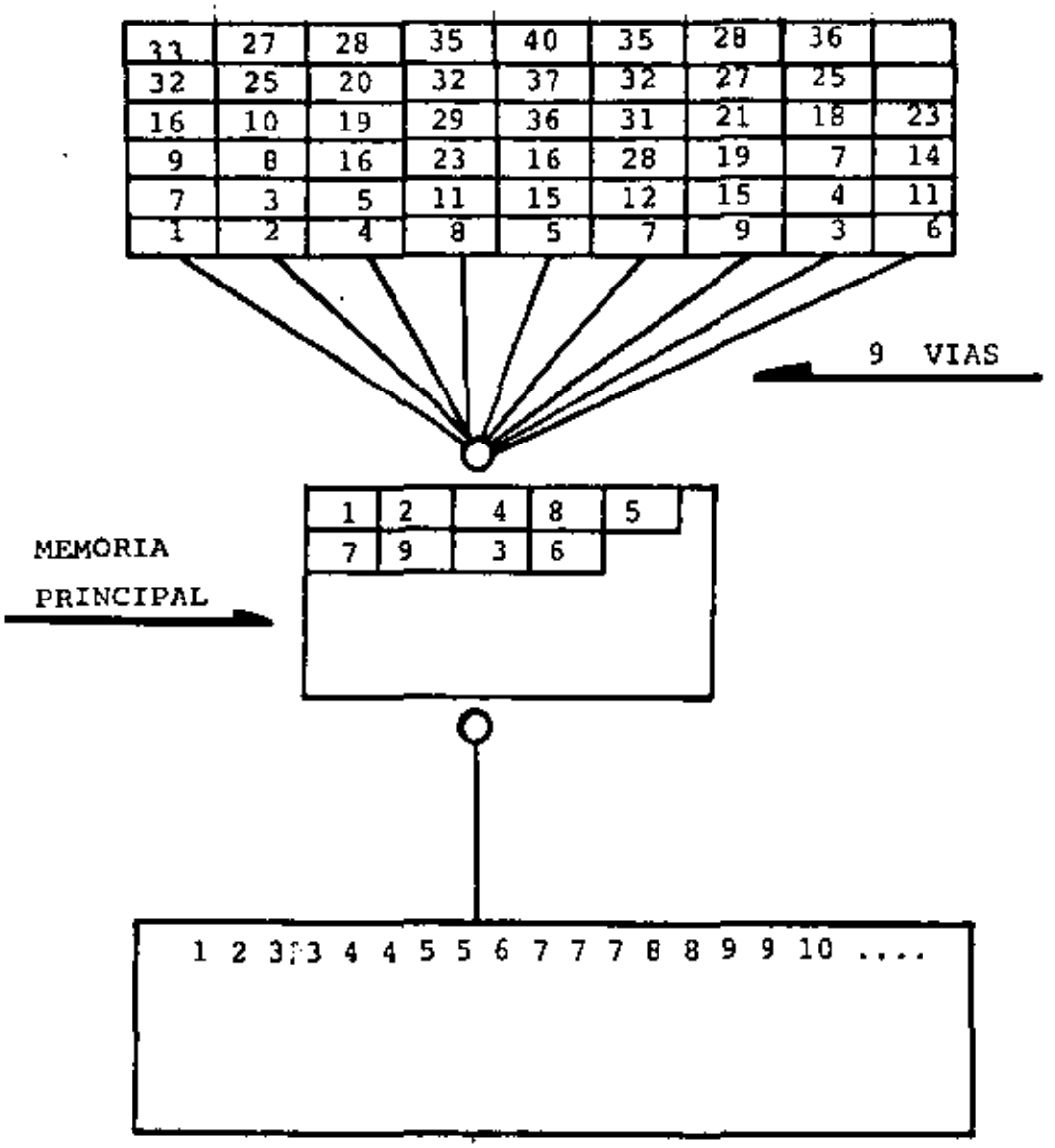
ORDENAMIENTOS EXTERNOS

M. EN C. RICARDO CIRIA MERCE

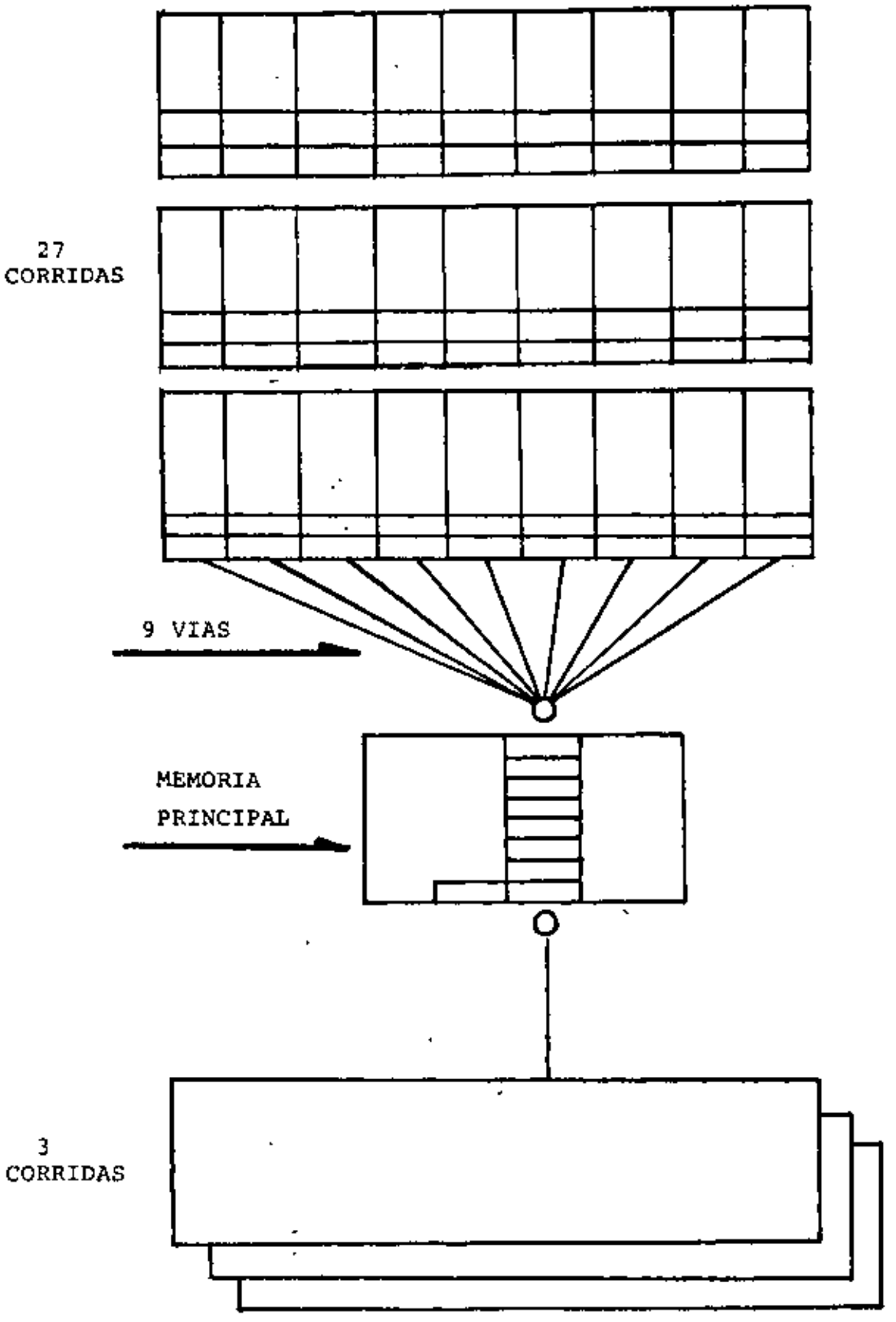
MARZO, 1984

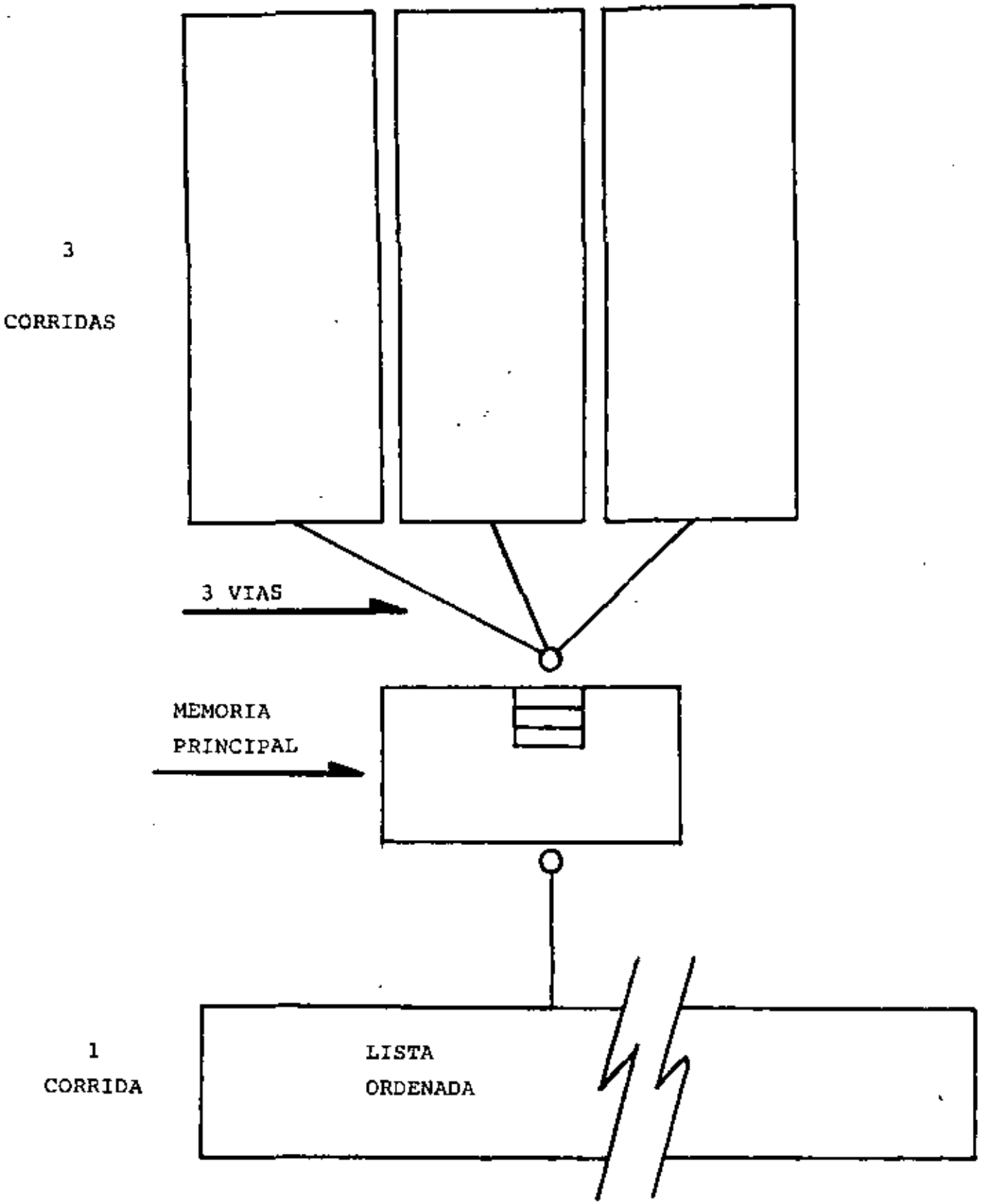

LISTA
ORIGINAL
FASE 1
FORMACION DE
CORRIDAS
FASE 2
MEZCLA
LISTA
ORDENADA

LISTA ORIGINAL FRAGMANTADA EN 9 CORRIDAS :



LISTA ORDENADA


27
CORRIDAS
9 VIAS
MEMORIA
PRINCIPAL
3
CORRIDAS


3
CORRIDAS
3 VIAS
MEMORIA
PRINCIPAL
1
CORRIDA
LISTA
ORDENADA

FORMACION DE CORRIDAS

1) ORDENAMIENTO INTERNO

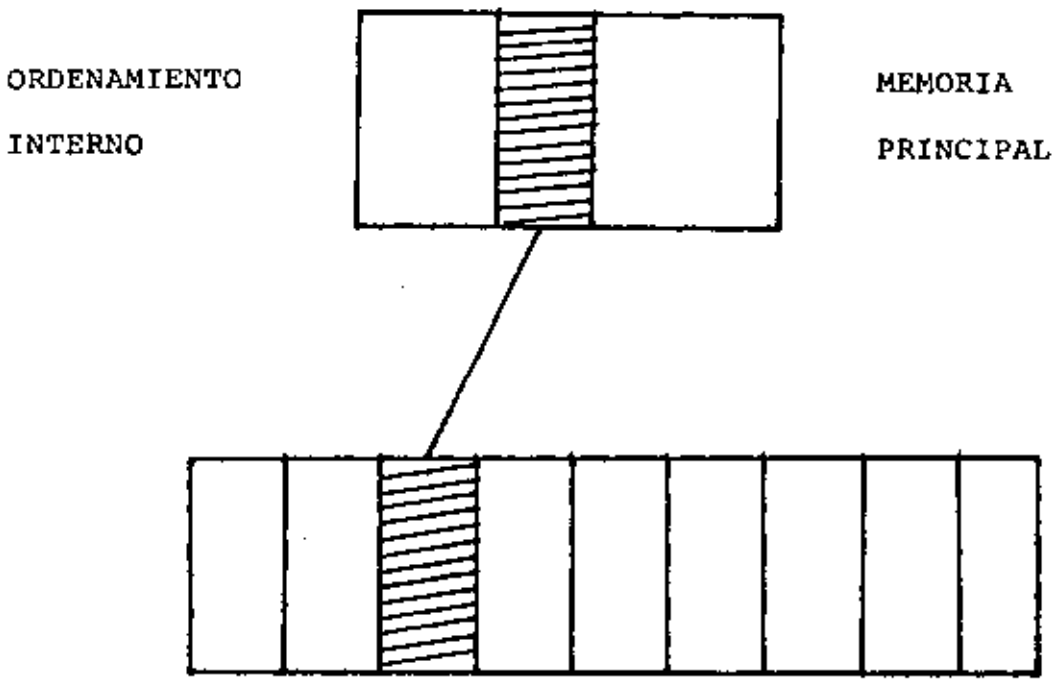
DE UNA FRACCION DE LA LISTA ORIGINAL

2) SELECCION DE CORRIDAS

EXISTENTES EN LA LISTA ORIGINAL

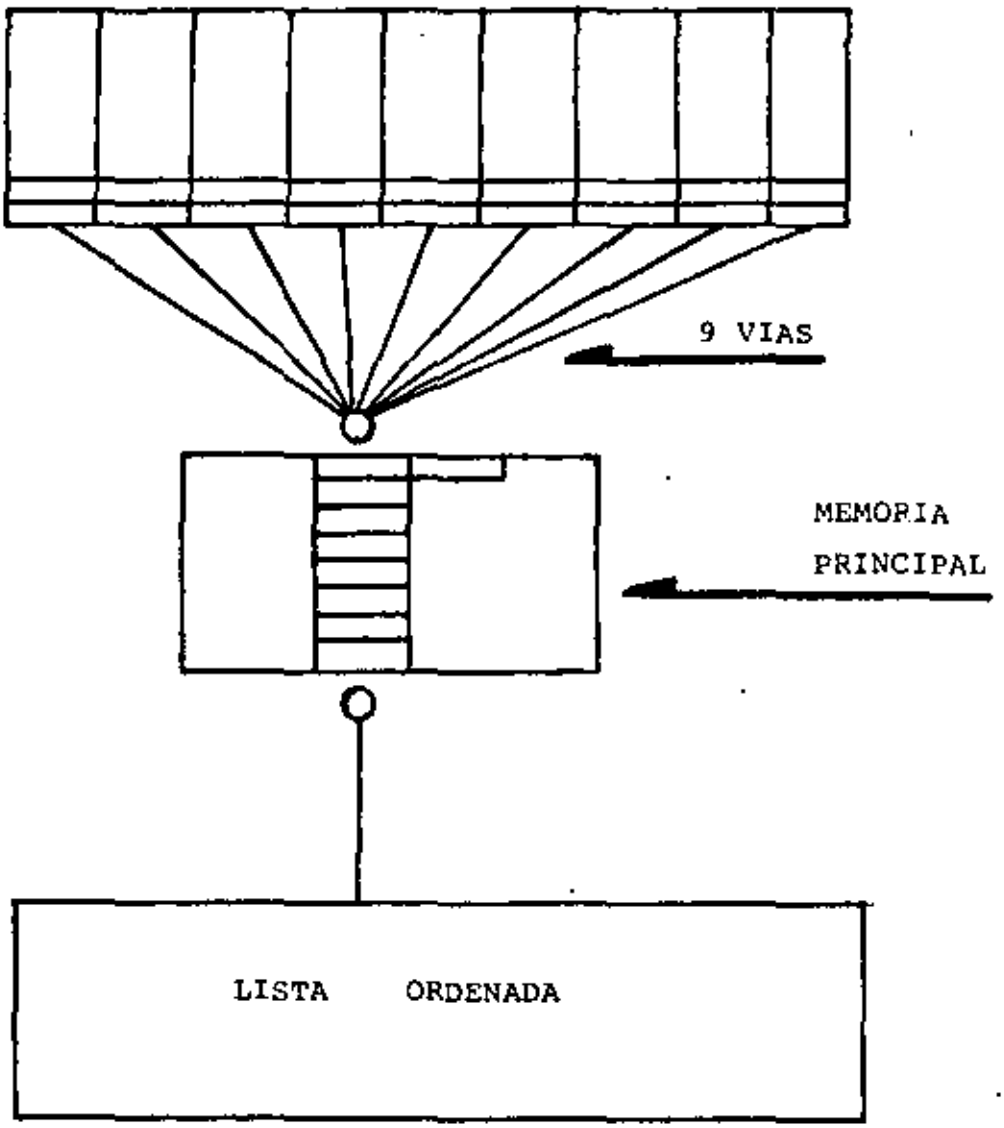
3) FORMACION DE CORRIDAS

MEDIANTE UN METODO PARA ESTE EFECTO



LISTA ORIGINAL FRAGMENTADA.

LISTA ORIGINAL FRAGMANTADA EN 9 CORRIDAS :



SELECCION DE CORRIDAS

ENTRADA :

6,9,2,5,7,3,1,4,8,.....

6,9/2,5,7/3/1,4,8,.....

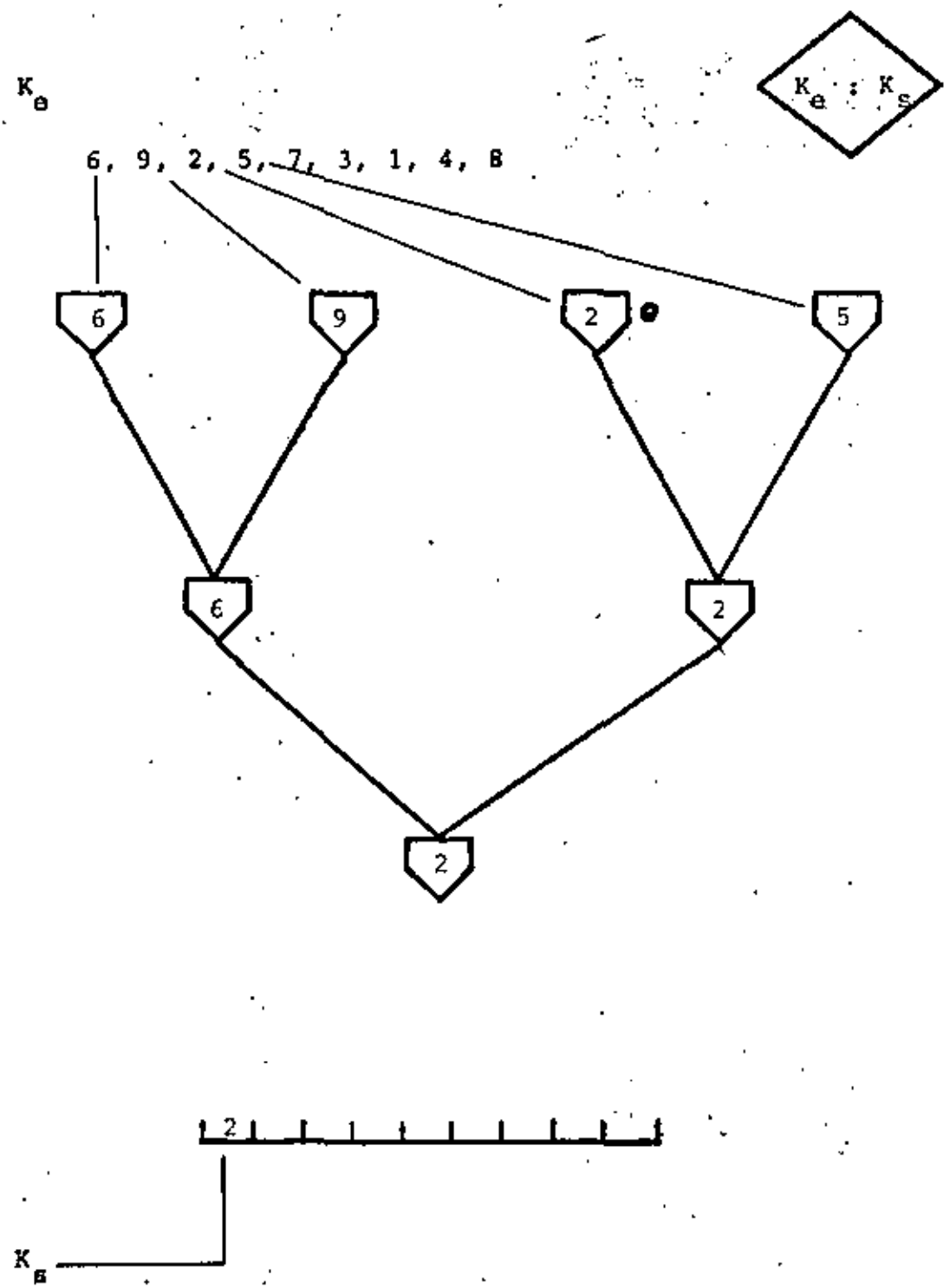
SALIDA :

ACCESANDO LA LISTA SECUENCIALMENTE SE PONDRA UNA MARCA AL "ROMPERSE" EL ORDEN DE LA SUB_LISTA.

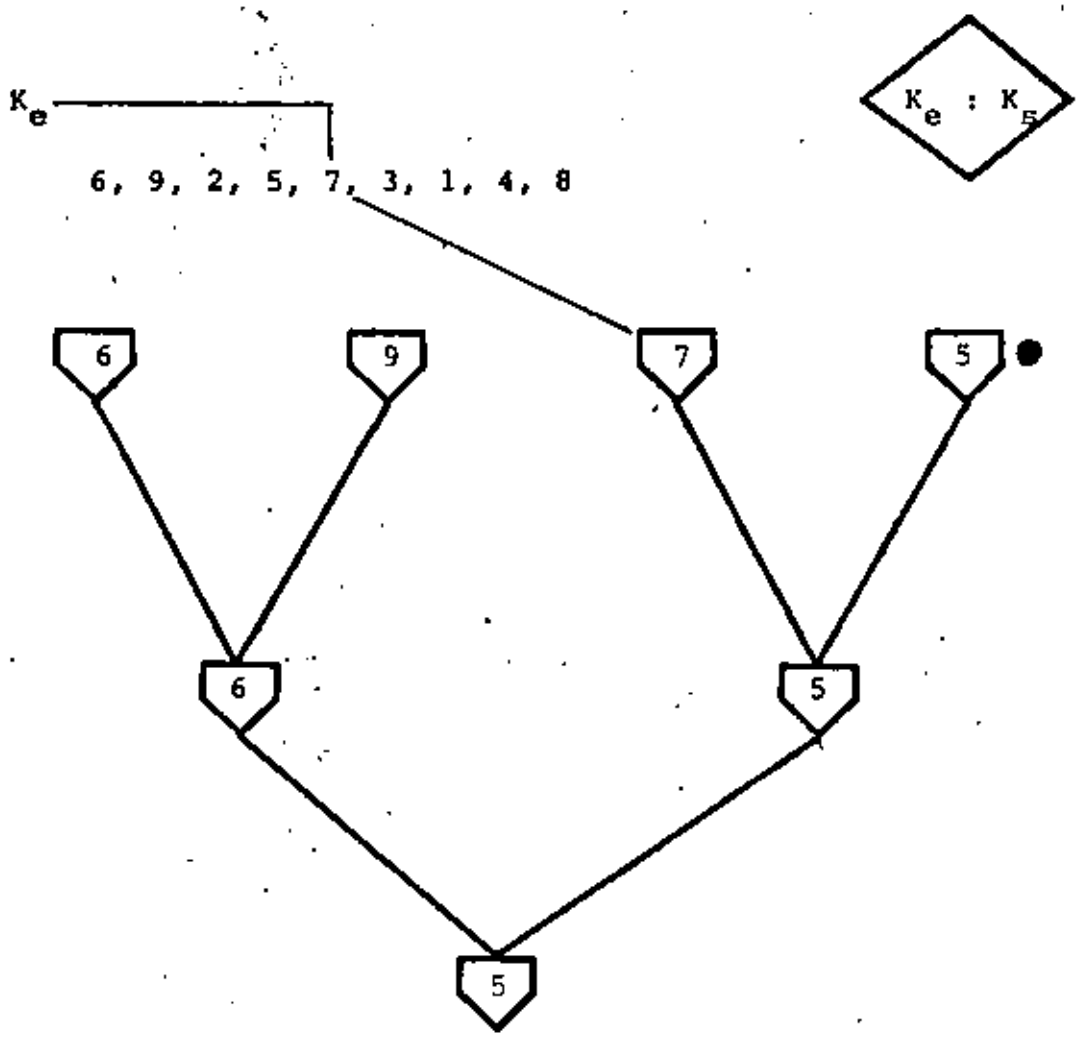
- 4 CORRIDAS

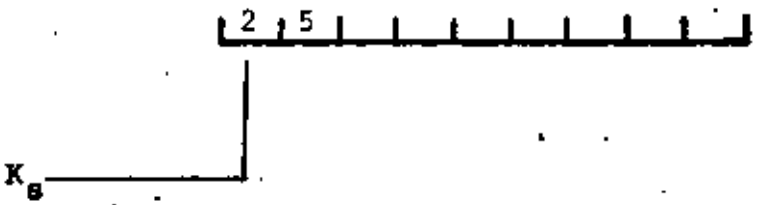
CORRIDAS CON LONGITUD MAXIMA DE 3 ELEMENTOS

FORMACION DE CORRIDAS

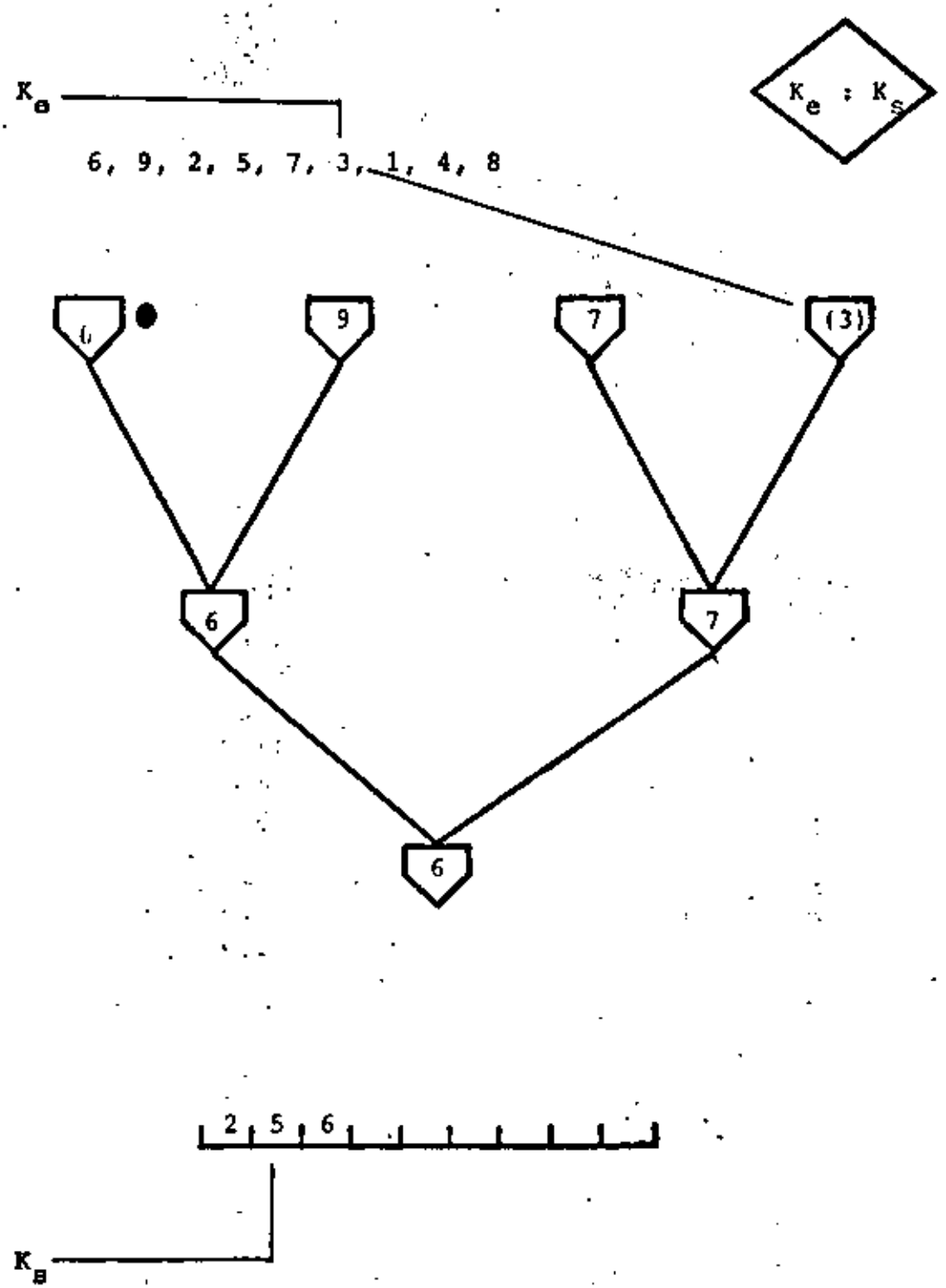


FORMACION DE CORRIDAS

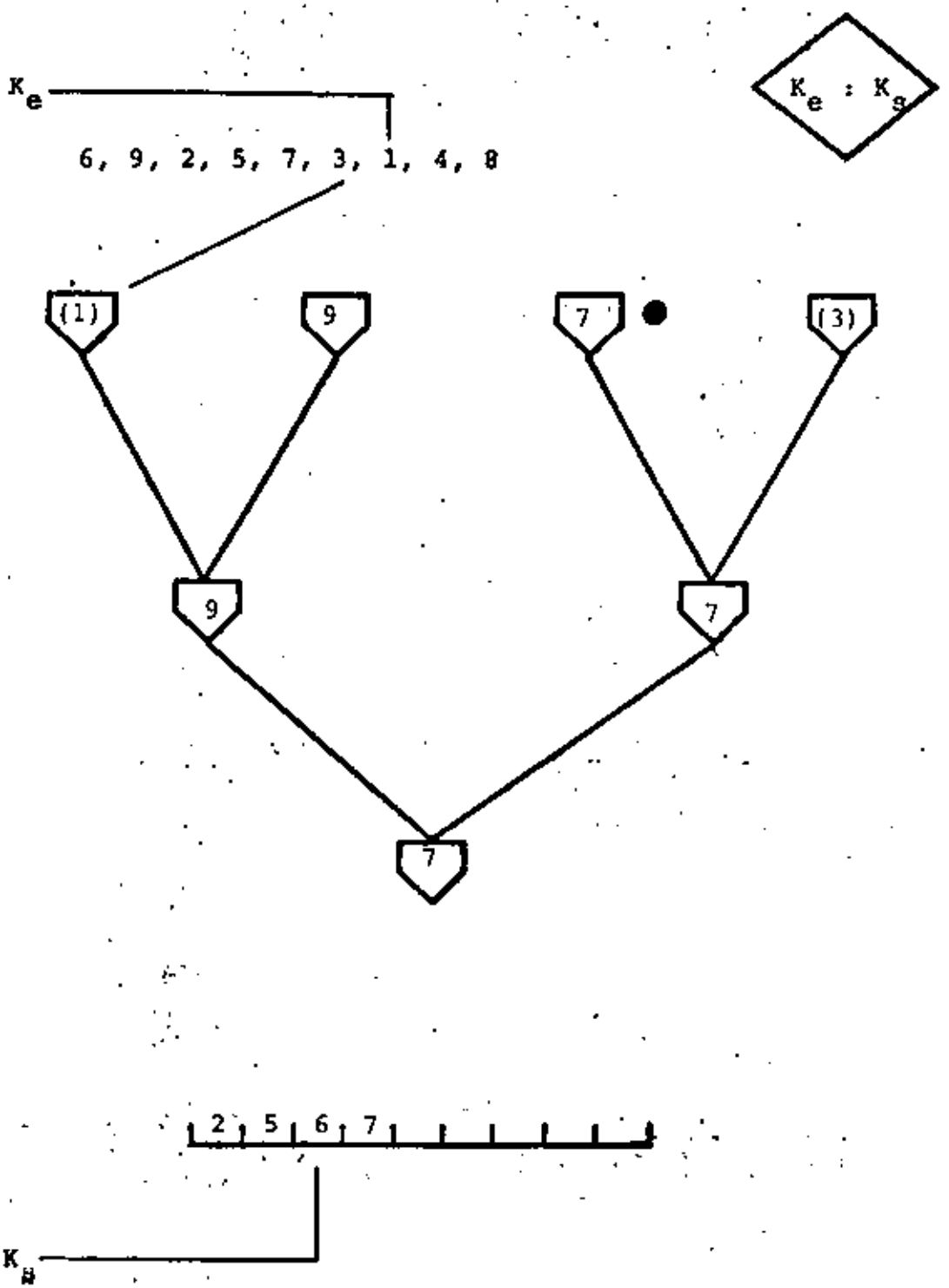




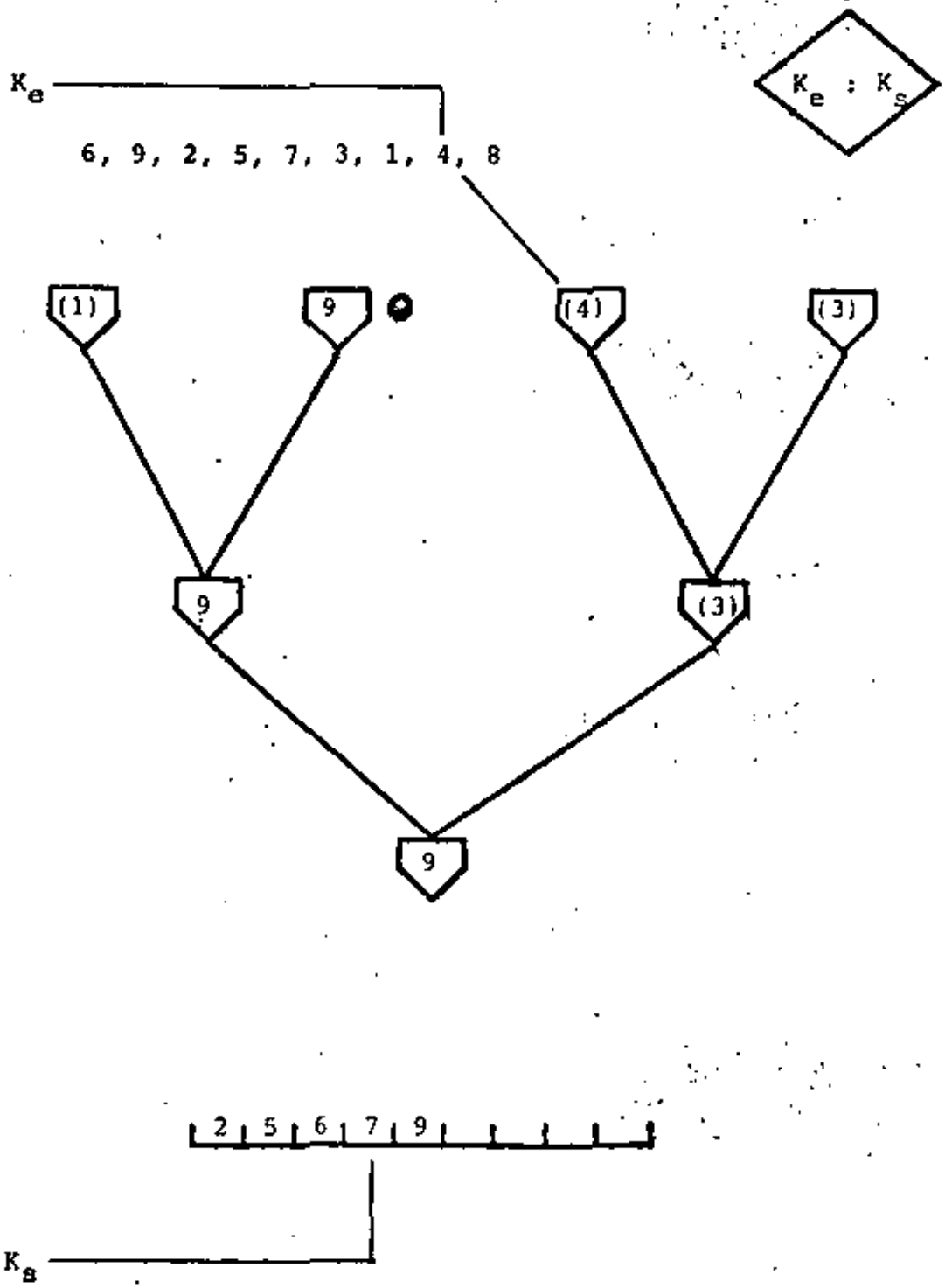
FORMACION DE CORRIDAS



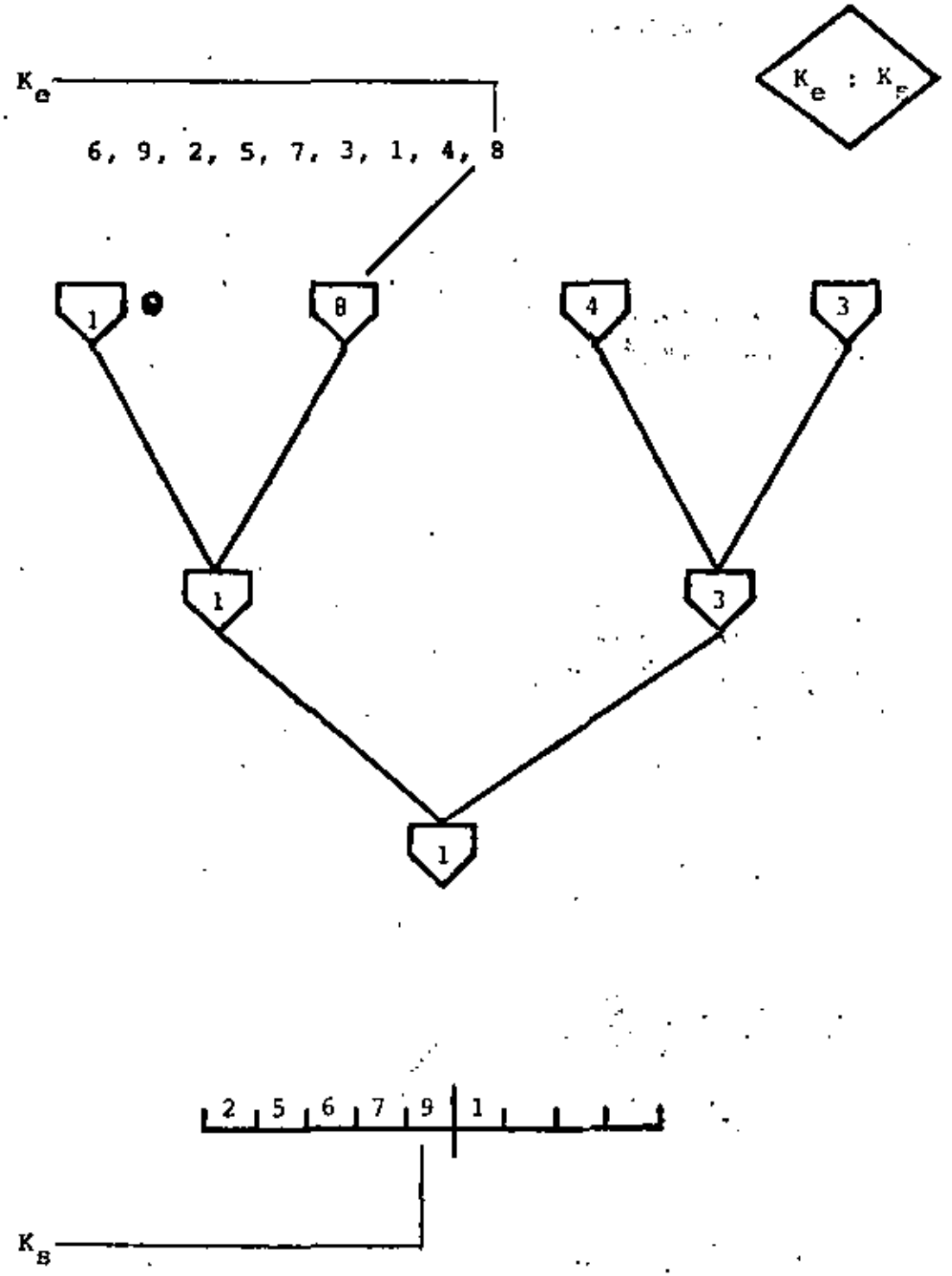
FORMACION DE CORRIDAS



FORMACION DE CORRIDAS

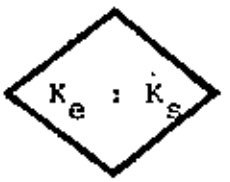


FORMACION DE CORRIDAS

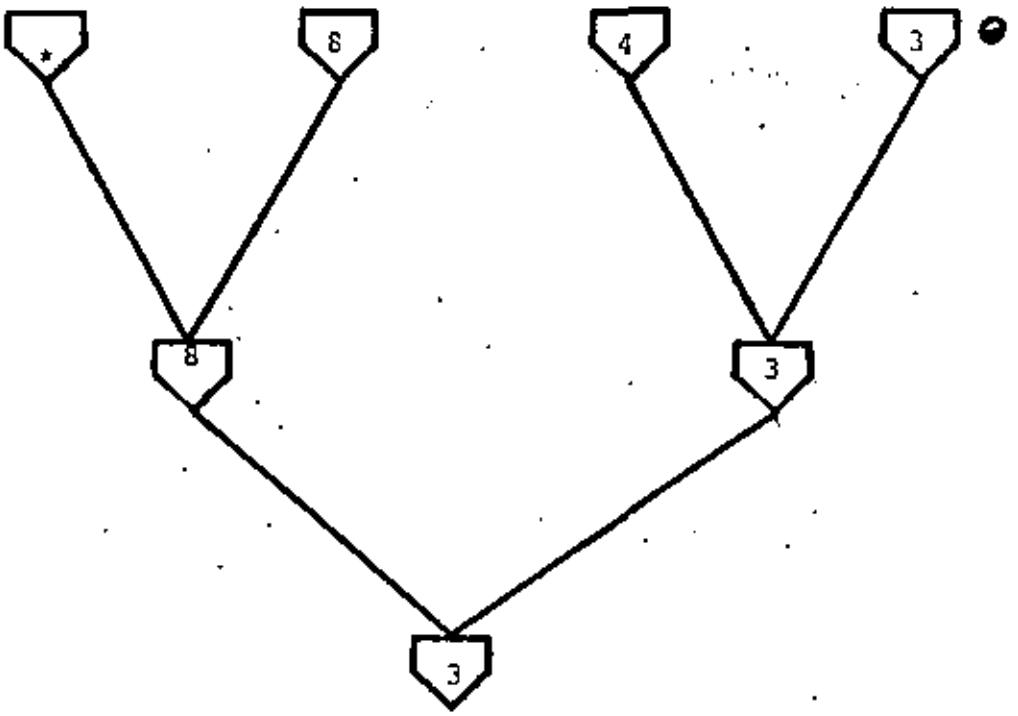


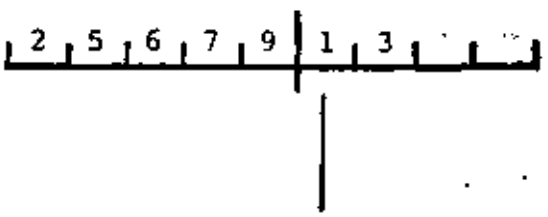
FORMACION DE CORRIDAS

K_e



6, 9, 2, 5, 7, 3, 1, 4, 8

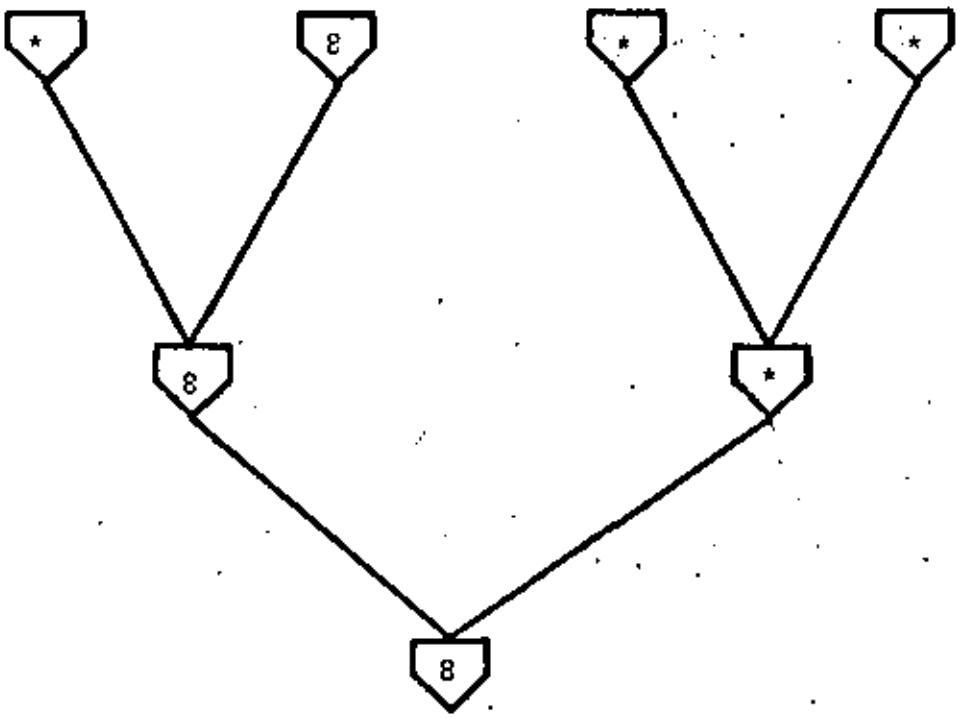


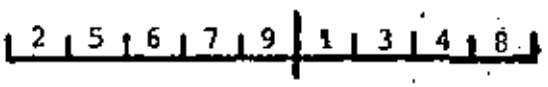


FORMACION DE CORRIDAS

K_e

6, 9, 2, 5, 7, 3, 1, 4, 8





K_s

2 CORRIDAS
LONGITUD MAXIMA DE 5 ELEMENTOS

POLIPHASE MERGE

SUPONGAMOS 3 UNIDADES DE CINTA Y 21 CORRIDAS DE LONGITUD RELATIVA 1.

N	C1	C2	C3
	1111111111(10)	11111111111(11)	---
1	---	1	2222222222(10)
2	3	---	222222222
3	---	5	22222222
4	7	---	2222222
5	---	9	222222
6	11	---	22222
7	---	13	2222
8	15	---	222
9	---	17	22
10	19	---	2
11	---	21	---

POLIPHASE MERGE

N	C1	C2	C3
	11111111(8)	1111111111111(13)	---
1	---	11111(5)	22222222(8)
2	33333(5)	---	222(3)
3	33(2)	555(3)	---
4	---	5(1)	88(2)
5	13(1)	---	8(1)
6	---	21(1)	---

POLIPHASE MERGE

LEONARDO PISANO (LEONARDO DE PISA)

LEONARDO FIBONACCI (FILIUS BONACCII O HIJO DE BONACCIO)

AÑO DE 1202

"LIBER ABBACI" (LIBRO DEL ABACO)

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

$F_0 = 0 \qquad F_1 = 1 \qquad F_{n+2} = F_{n+1} + F_n \qquad n \geq 0$

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\phi^n - \hat{\phi}^n \right)$$

$$\hat{\phi} = 1 - \phi = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{5} \right)$$

$\hat{\phi} = -0.61803$ y $\hat{\phi}^n$ es muy pequeño para n grandes

---

$$F_n = \frac{\phi^n}{\sqrt{5}}$$

$$\phi = 1 - \frac{1}{2}\left(1 - \sqrt{5} \right) = 1.61803\ 39887\ 49894\ 84802$$

POLIPHASE MERGE

NIVEL	C1	C2	TOTAL
0	1	0	1
1	1	1	2
2	2	1	3
3	3	2	5
4	5	3	8
5	8	5	13

PARA 6 CINTAS :

NIVEL	C1	C2	C3	C4	C5	TOTAL
0	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	5
2	2	2	2	2	1	9
3	4	4	4	3	2	17
5	8	8	7	6	4	44
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
n+1	C1+C2	C1+C3	C1+C4	C1+C5	C1	

EXTERNAL RADIX SORT

SUPONIENDO QUE SOLO HAY LLAVES :

000	001	010	011	100	101	110	111
0	1	2	3	4	5	6	7

[illegible] :

3, 7, 0, 2, 5, 1, 6, 4

CON 4 UNIDADES DE CINTA.

C1	C2	C3	C4
37025164	---	---	---
---	---	0264	3751
0451	2637	---	---
---	---	0123	4567

CON 6 UNIDADES DE CINTA, PODEMOS UTILIZAR RADIX 3, PUDIENDO ORDENAR LLAVES DESDE

$$0 \text{ hasta } 3^k - 1$$

EN k PASADAS.

ESTE ORDENAMIENTO ES, GENERALMENTE, INFERIOR A LOS QUE UTILIZAN MEZCLAS.

EXTERNAL RADIX SORT

SUPONIENDO QUE SOLO HAY LLAVES :

000	001	010	011	100	101	110	111
0	1	2	3	4	5	6	7

y la siguiente lista :

3, 7, 0, 2, 5, 1, 6, 4

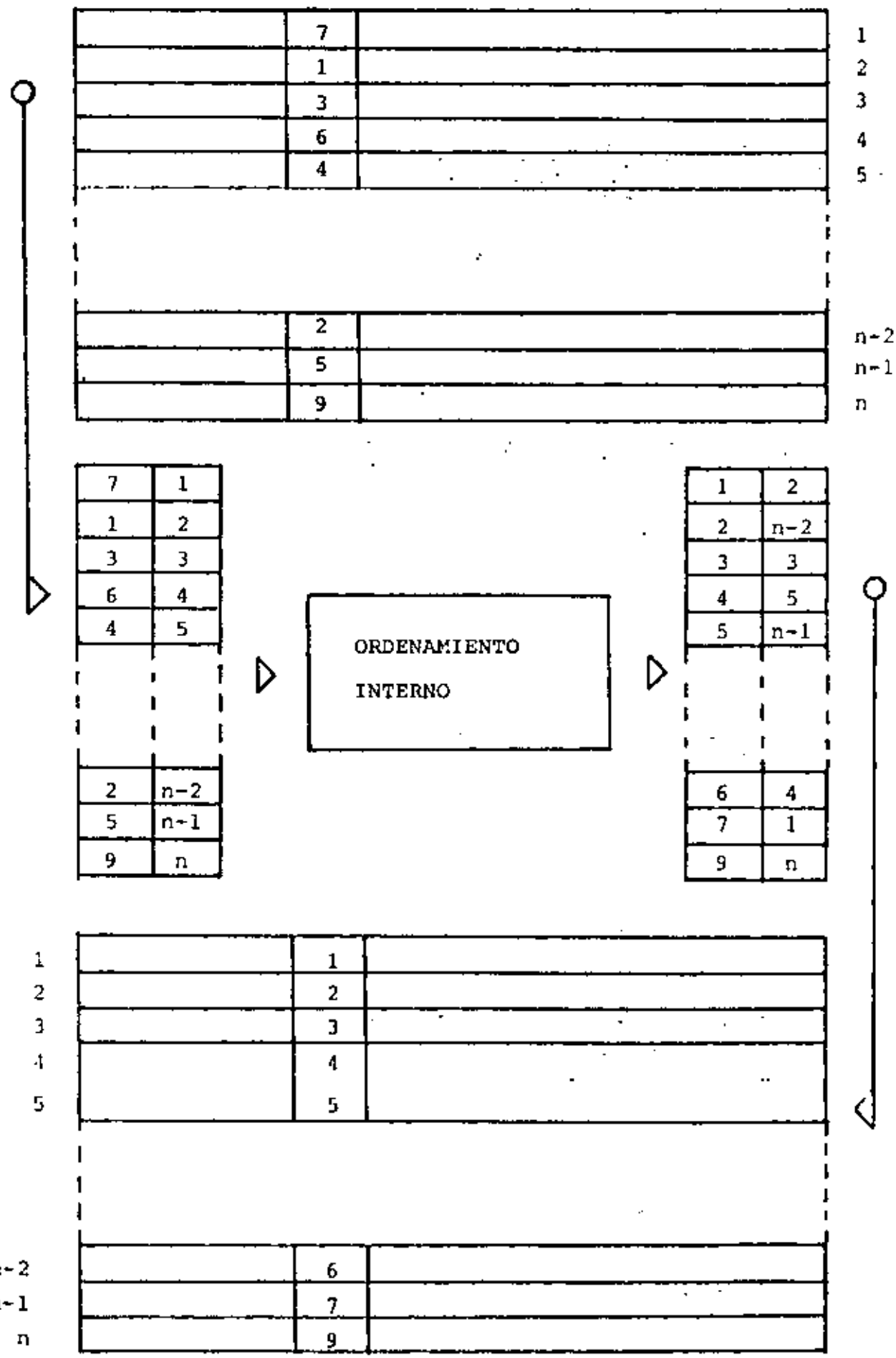
CON 4 UNIDADES DE CINTA.

C1	C2	C3	C4
37025164	---	---	---
---	---	0264	3751
0451	2637	---	---
---	---	0123	4567

CON 6 UNIDADES DE CINTA, PODEMOS UTILIZAR RADIX 3, PUDIENDO ORDENAR LLAVES DESDE

0 hasta $3^k - 1$

ESTE ORDENAMIENTO ES, GENERALMENTE, INFERIOR A LOS QUE UTILIZAN MEZCLAS.


7
1
3
6
4
2
5
9
1
2
3
4
5
n-2
n-1
n
1 2
2 n-2
3 3
4 5
5 n-1
6 4
7 1
9 n
ORDENAMIENTO
INTERNO
1
2
3
4
5
n-2
n-1
n

MERGE CASCADA

NOTACION: n (M)

M: Longitud relativa de una corrida

n: Número de corridas.

Supongamos que contamos con 6 unidades y la distribución original de 190 corridas es la siguiente:

C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6
55(1)	50(1)	41(1)	29(1)	15(1)	—
40(1)	35(1)	26(1)	14(1)	—	15(5)
26(1)	21(1)	12(1)	—	14(4)	
14(1)	9(1)	—	12(3)		
5(1)	—	9(2)			
—	5(1)	9(2)	12(3)	14(4)	15(5)

MERGE CASCADA

C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6
—	5(1)	9(2)	12(3)	14(4)	15(5)
5(15)	—	4(2)	7(3)	9(4)	10(5)
	4(14)	—	3(3)	5(4)	6(5)
		3(12)	—	2(4)	3(5)
			2(9)	—	

5(15)	4(14)	3(12)	2(9)	1(5)	—
4(15)	3(14)	2(12)	1(9)	—	1(55)
3(15)	2(14)	1(12)	—	1(50)	
2(15)	1(14)	—	1(41)		
1(15)	—	1(29)			

—	1(15)	1(29)	1(41)	1(50)	1(55)
1(190)	—	—	—	—	—

MERGE CASCADA

C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	TOTAL
55	50	41	29	15	190
15	14	12	9	5	55
5	4	3	2	1	15
1	1	1	1	1	5

	ACTUAL		ANTERIOR
C_5 =		+	C_1
C_4 =	C_5	+	C_2
C_3 =	C_4	+	C_3
C_2 =	C_3	+	C_4
C_1 =	C_2	+	C_5

EN GENERAL:

Cn actual = Cl Anterior

Ck actual = Ck+1 Actual + Cn-K+1 Anterior

MERGE CASCADA

(5 CINTAS)

	C 1	C 2	C 3	C 4	TOTAL
1	1	1	1	1	4
2	1	2	3	4	10
3	4	7	9	10	30
4	10	19	26	30	85
5	30	56	75	85	246
6	85	160	210	246	701
7	246	456	616	701	2019
8	701	1317	1773	2019	5810
9	2019	3792	5109	5810	16730
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

SORT OSCILANTE

(Requiere unidades con capacidad de leer al revés) Sheldom Sobel (1962)

NOTACION

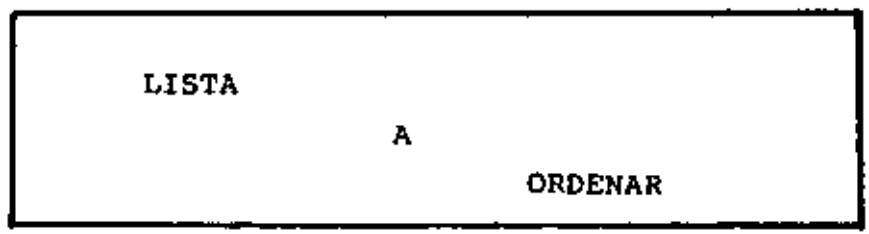
A (n) : Corrida ascendente de longitud n.

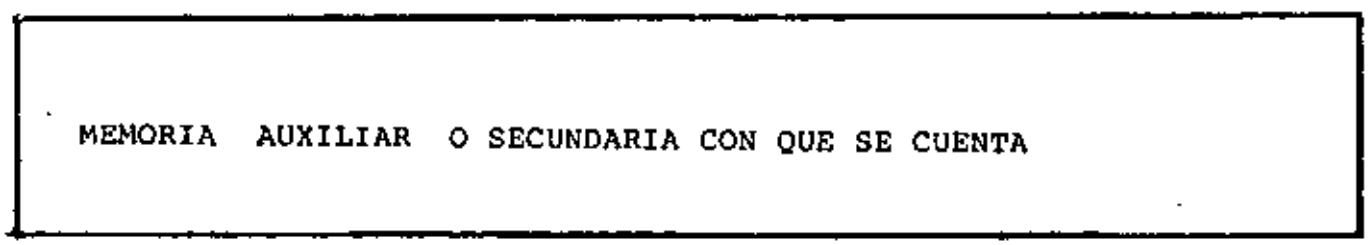
D (n) : Corrida descendente de longitud n.

Supongamos que contamos con 5 unidades de cinta y 16 corridas de longitud relativa 1.

	OPERACION	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
1	DISTRIBUCION	A(1)	A(1)	A(1)	A(1)	—
2	MEZCLA	—	—	—	—	D(4)
3	DISTRIBUCION	—	A(1)	A(1)	A(1)	D(4) A(1)
4	MEZCLA	D(4)	—	—	—	D(4)
5	DISTRIBUCION	D(4)A(1)	—	A(1)	A(1)	D(4) A(1)
6	MEZCLA	D(4)	D(4)	—	—	D(4)
7	DISTRIBUCION	D(4)A(1)	D(4)A(1)	—	A(1)	D(4) A(1)
8	MEZCLA	D(4)	D(4)	D(4)	—	D(4)
9	MEZCLA	—	—	—	A(16)	—


MEMORIA
PRINCIPAL


LISTA
A
ORDENAR


MEMORIA AUXILIAR O SECUNDARIA CON QUE SE CUENTA

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ESTRUCTURAS DE DATOS

EJEMPLOS

1. MINIEDITOR DE TEXTO
2. INDEXADO KWIC
3. DISPERSION EXTENSIVA
4. DISPERSION PERFECTA

ING. RAYMUNDO HUGO GUTIERREZ

MARZO, 1984

I MINIEDITOR DE TEXTO

FUNCIONES PRIMITIVAS

1.- Crear una cadena

CADENA ← 'ABCDEFG'

2.- Concatenar 2 cadenas para formar una sola cadena

CADENA ← ALFA OMEGA

3 - Buscar una réplica de una cadena en otra cadena

i ← INDICE(OBJETO, PATRON)

4.- Extraer una subcadena de otra cadena

SCADENA ← SUB(OBJETO, i, j)

OBJETO. Cadena de la que se extrae una subcadena

i . Posición del cursor que señala al primer caracter de la subcadena que se extrae.

j . Longitud (nro de caracteres) de la subcadena que se extrae

k . Longitud (nro de caracteres) de OBJETO

Si $j \leq 0$ regresa la cadena nula

Si $i \leq 0$ regresa la cadena nula

Si $i > k$ regresa la cadena nula

Si $i+j > k+1$ se ásume que $j = k-i+1$

Si j no se da se asume que j = k-i+1

5.- Reemplazo de una cadena por otra

SUB(OBJETO, i, j) ← X

6 - Longitud (nro de caracteres) de una cadena

i ← LONG(OBJETO)

LON, CASA, BARREE, HALLAR

Cada una de las funciones básicas tiene los siguientes argumentos:

OBJETO - Cadena en la que se busca la cadena PATRON

PATRON - Cadena que se busca en OBJETO

CURSOR - La posición del primer caracter de la réplica de PATRON que esta en OBJETO

COPIA - Variable à la que se asigna la réplica de PATRON que está en OBJETO

REEM - Cadena que reemplaza en OBJETO a la réplica de PATRON, si BANREEM es verdad

BANREEM - Bandera que indica si o no se reemplaza la réplica de PATRON que está en OBJETO. Si BANREEM es verdad se hace el reemplazo si es falso, no se hace el reemplazo.

Algoritmo LON. Dados los argumentos previamente descritos, LON regresa el valor verdad si hay NUM caracteres en OBJETO. La posición de CURSOR es la del primer caracter de los NUM caracteres. Si hay NUM caracteres se asignan a COPIA. Si BANREEM es verdad, los NUM caracteres se reemplazan por REEM.

```
1.- {Verificar para NUM caracteres}
    Si (CURSOR + NUM > LONG(OBJETO) + 1) Luego
        LON ← falso
        Salida
    fin
2.- {Asignar réplica a copia y reemplazar si está especificado}
    LON ← verdad
    COPIA ← SUB(OBJETO, CURSOR, NUM)
    Si (BANREEM) Luego
        SUB(OBJETO, CURSOR, NUM) ← REEM
        CURSOR ← CURSOR + LONG(REEM)
        Salida
    fin
3.- {No hay reemplazo}
    CURSOR ← CURSOR + NUM
    Salida
```

LON (OBJETO, NUM, CURSOR, COPIA, REEM, BANREEM)

Ejemplo 1

OBJETO = 'SER O NO SER'
NUM = 2
CURSOR = 7
COPIA =
REEM = 'NUNCA'
BANRREM = verdad

Ejemplo 2

OBJETO = 'SER O NO SER'
NUM = 2
CURSOR = 14
COPIA =
REEM = 'NUNCA'
BANREEM = false

Ejemplo 3

OBJETO = 'SER O NO SER'
NUM = 2
CURSOR = 5
COPIA =
REEM = 'A B'
BANREEM = false

Ejemplo 4

OBJETO = 'SER O NO SER'
NUM = 6
CURSOR = 1
COPIA =
REEM = ''
BANREEM = verdad

Algoritmo CASA. Dados los 6 argumentos previamente descritos, CASA regresa el valor verdad si PATRON esta en OBJETO. La posición de CURSOR es la del primer caracter de la réplica de PATRON. Si PATRON esta en OBJETO, se asigna a COPIA el PATRON y si BANREEM es verdad la réplica que esta en objeto se reemplaza por REEM.

```
1.- { Verificar si PATRON se encuentra dentro de los
      limites de OBJETO }
    Si (CURSOR + LONG(PATRON) > LONG(OBJETO) + 1) luego
          CASA ← falso
          Salida
    fin
2.- { Verificar si hay una réplica de PATRON en OBJETO }
    Si (SUB(OBJETO, CURSOR, LONG(PATRON)) ≠ PATRON) luego
          CASA ← falso
          Salida
    fin
3.- { Reemplazar si se especifica }
    COPIA ← PATRON
    CASA ← verdad
    Si (BANREEM) luego
          SUB(OBJETO, CURSOR, LONG(PATRON)) ← REEM
          CURSOR ← CURSOR + LONG(REEM)
          Salida
    fin
4.- { No hay reemplazo }
    CURSOR ← CURSOR + LONG(PATRON)
    Salida
```

CASA(OBJETO, PATRON, CURSOR, COPIA, REEM, BANREEM)

Ejemplo 1

OBJETO = 'JUAN ESTUDIA INGENIERIA'
PATRON = 'JUAN'
CURSOR = 1
COPIA =
REEM = 'PEPE'
BANREEM = verdad.

Ejemplo 2

OBJETO = 'JUAN ESTUDIA INGENIERIA'
PATRON = 'PEDRO'
CURSOR = 3
COPIA =
REEM = 'XAB'
BANREEM = false

Ejemplo 3

OBJETO = 'JUAN ESTUDIA INGENIERIA'
PATRON = ''
CURSOR = 4
COPIA =
REEM = 'Y TRABAJA'
BANREEM = verdad

Algoritmo BARRER. Dados los 6 argumentos previamente descritas, BARRER regresa el valor verdad si la posición, dada por CURSOR, de los caracteres en OBJETO se corresponden con los caracteres en PATRON. Si hay tal correspondencia, se asignan a COPIA los caracteres de OBJETO que se correspondan con los de PATRON. La comparación finaliza cuando un caracter que no esta en PATRON se encuentra en OBJETO, o cuando el último caracter en OBJETO se alcanza. La secuencia de caracteres comparados con exito se reemplaza por REEM si BANREEM es verdad.

```
1.- { Verificar si PATRON se encuentra dentro de los
      limites de OBJETO }
    Si ( CURSOR > LONG(OBJETO)) luego
          BARRER ← falso
          Salida
    fin
2.- { Inicializar el indice a OBJETO con CURSOR }
    i ← CURSOR
3.- { Verificar si caracter i está en PATRON }
    Entanto ( i ≤ LONG(OBJETO) e INDICE(PATRON, SUB(OBJETO, i, 1)
                ≠ 0 ) repetir
          i ← i + 1
    fin
4.- { No se encontro caracteres correspondientes en PATRON }
    Si ( i = CURSOR) luego
          BARRER ← falso
          Salida
    fin
5.- { Reemplazar si se especifica }
    BARRER ← Verdad
    COPIA ← SUB(OBJETO, CURSOR, i - CURSOR)
    Si ( BANREEM ) luego
          SUB(OBJETO, CURSOR, i - CURSOR) ← REEM
          CURSOR ← CURSOR + LONG(REEM)
          Salida
    fin
6.- { No hay reemplazo } CURSOR ← i , Salida
```

BANREEM (OBJETO, PATRON, CURSOR, COPIA, REEM, BANREEM)

Ejemplo 1

OBJETO = 'EL CAMINO.... Y CAMINO.... Y CAMINO'
PATRON = ','
CURSOR = 10
COPIA =
REEM = ','
BANREEM = verdad

Ejemplo 2

OBJETO = 'EL CAMINO.... Y CAMINO.... Y CAMINO'
PATRON = 'B'
CURSOR = 1
COPIA =
REEM = ','
BANREEM = falso

Ejemplo 3

OBJETO = 'EL CAMINO.... Y CAMINO.... Y CAMINO'
PATRON = 'AMCONI'
CURSOR = 4
COPIA =
REEM = 'AXBD'
BANREEM = falso

Ejemplo 4

OBJETO = 'EL CAMINO.... Y CAMINO.... Y CAMINO'
PATRON = 'AZRCMIBNLOE .'
CURSOR = 1
COPIA =
REEM = ''
BANREEM = verdad

Algoritmo HALLAR.. Dados los 6 argumentos previamente descritos, HALLAR regresa el valor verdad si PATRON se encuentra en cualquier lugar de OBJETO desde la posición que tenga CURSOR en OBJETO hasta el extremo final de OBJETO. Si se encuentra una réplica de PATRON en OBJETO, se asigna a COPIA la secuencia de caracteres que se encuentran entre la posicion de CURSOR y los caracteres que están a la izquierda del primer caracter de la réplica de PATRON en OBJETO. Si la replica de PATRON se encuentra comenzando con la posición de CURSOR, a COPIA se asigna la cadena vacia. Si BANREEM es verdad, todos los caracteres comenzando desde la posición de CURSOR hasta el caracter mas a la derecha de la reeplica se reemplaza por REEM

```
1.- { Verificar si PATRON se encuentra entre los límites
      de OBJETO }
    Si (CURSOR > LONG(OBJETO)) luego
        HALLAR ← falso
        Salida
    fin
2.- { Busqueda de la replica }
    I ← INDICE (SUB (OBJETO, CURSOR), PATRON)
    Si (i = 0) luego
        HALLAR ← falso
        Salida
    fin
3.- { Reemplazar }
    HALLAR ← verdad
    COPIA ← SUB(OBJETO, CURSOR, i - 1)
    Si ( BANREEM) luego
        SUB(OBJETO, CURSOR, LONG(PATRON) + i - 1) ← REEM
        CURSOR ← CURSOR + LONG(REEM)
        Salida
    fin
4.- { No hay reemplazo }
    CURSOR ← CURSOR + i + LONG (PATRON) - 1
    Salida.
```

HALLAR(OBJETO, PATRON, CURSOR, COPIA, REEM, BANREEM);

Ejemplo 1

OBJETO = 'LA ENCONTRE EL VERANO ANTES QUE YO VOLVIERA A LA ESCUELA'
PATRON = 'LA'
CURSOR = 3
COPIA =
REEM = 11
BANREEM = verdad

Ejemplo 2

OBJETO = 'LA ENCONTRE EL VERANO ANTES QUE YO VOLVIERA A LA ESCUELA'
PATRON = 'VOLVIO'
CURSOR = 1
COPIA =
REEM = 'XAX'
BANREEM = falso

Ejemplo 3

OBJETO = 'LA ENCONTRE EL VERANO ANTES QUE YO VOLVIERA A LA ESCUELA'
PATRON = 'LA'
CURSOR = 1
COPIA =
REEM = 'EL LA'
BANREEM = verdad

Algoritmo $$AGREGAR. Dado ENTRADA la primera línea de texto, el resto del texto de entrada se agrega al al cuerpo del texto cuanto no se encuentre el siguiente comando o indicador de fin de sesión. El índice CONLIN (contador de linea) es la posición en el vector línea de caracteres en el que la entrada presente se almacena. La función COMANDOF verifica los comandos de formato antes de almacenar ENTRADA. COMANDOF se discute posteriormente. Por ahora asuma que COMANDOF es una función ficticia (devuelve el parámetro ENTRADA sin alterar). L y C son variables intermedias y CONVACARA es una funcion que convierte un argumento NUMÉRICO a una cadena de caracteres.

1 - { Repetir hasta que el comando $$AGREGAR no tenga mas efecto }

Repetir de los pasos 2 a 5 cuanto no sea fin de sesion

2 - { Asignar contador de linea }
SUB(LINEA[CONLIN], 1, 5) ← `00000`
C ← CONVACARA(CONLIN * 10)
L ← LONG(C),
SUB(LINEA[CONLIN], 6-L, L) ← C

3 - { Almacenar ENTRADA }
SUB(LINEA[CONLIN], 11) ← COMANDOF(ENTRADA)

4 - { Incrementar contador de linea }
CONLIN ← CONLIN + 1

5 - { Leer nueva ENTRADA y verificar para un comando }
Leer ENTRADA
Si (SUB(ENTRADA, 1, 2) = `$$`) Luego
Salida
fin

6 - { Fin de sesion }
Salida

$$AGREGAR

ASUMIENDO QUE EL TEXTO ESTA EN TARJETAS PERFORADAS. EL TEXTO SE ASIGNA A UN VECTOR CUYOS ELEMENTOS SON CADENAS, EL TEXTO SE ALMACENA DE LAS POSICIONES 1 HASTA LA 91 DE CADA ELEMENTO DEL VECTOR. UN ELEMENTO DE CADA VECTOR CORRESPONDE A UNA LINEA DE ENTRADA. LAS POSICIONES DE LA 1 A LA 5 DE CADA ELEMENTO CORRESPONDE A UN NUMERO DE SECUENCIA DE LINEA. PARA CADA TEXTO LOS NUMEROS DE SECUENCIA COMIENZAN CON 00010 Y SE INCREMENTAN DE 10 EN 10

Algoritmo $$LISTAR. Dado el vector LINEA y los parametros INICIOLINEA y FINLINEA, los elementos apropiados de línea son impresos. El indice j se usa en la salida de los elementos de LINEA.

1.- {Salida del texto especificado}

Desde j:=INICIOLINEA hasta FINLINEA repetir
Si (SUB(LINEA[j],11) ≠ 11) luego
imprimir SUB(LINEA[j],1,5)⊙'bbbbb'⊙
SUB(LINEA[j],11)
fin
fin

2.- {fin}
Salida

$$LISTAR/NUMERO DE LINEA INICIAL/NUMERO DE LINEA FINAL

$$LISTAR/00010/00040

00010 ASUMIENDO QUE EL TEXTO ESTA EN TARJETAS PERFORADAS. EL TEXTO
00020 SE ASIGNA A UN VECTOR. CUYOS ELEMENTOS SON CADENAS. EL TEXTO
00030 SE ALMACENA DE LAS POSICIONES 11 A LA 91 DE CADA
00040 ELEMENTO DEL VECTOR. UN ELEMENTO DE CADA VECTOR
00050 CORRESPONDE A UNA LINEA DE ENTRADA. LAS POSICIONES
00060 DE LA 1 A LA 5 DE CADA ELEMENTO CORRESPONDE A
00070 UN NUMERO DE SECUENCIA DE LINEA. PARA CADA TEXTO
00080 LOS NUMEROS DE SECUENCIA COMIENZAN CON 00010
00090 Y SE INCREMENTAN DE 10 EN 10.

$$LISTAR/00030/00040

00030 SE ALMACENA DE LAS POSICIONES 11 A LA 91 DE CADA
00040 ELEMENTO DEL VECTOR. UN ELEMENTO DE CADA VECTOR

$$ LISTAR/00080/00090/

00080 LOS NUMEROS DE SECUENCIA COMIENZAN CON 00010
00090 Y SE INCREMENTAN DE 10 EN 10

Algoritmo $$CAMBIA. Dados los 4 parametros INICIOLINEA, FINLINEA, PATRON y REEM, las lineas designadas por la secuencia de lineas de INICIOLINEA a FINLINEA en el vector LINEA se cambian al sustituir el texto PATRON por el texto REEM. La variable j es un indice para el vector LINEA, IND se usa como una variable temporal y CAMBIOBAN indica si al menos una ocurrencia de cambio tuvo lugar

1.- {Iniciar iteracion}
    CAMBIOBAN ← falso
    Para los pasos 2 y 3
    Desde j ← INICIOLINEA hata FINLINEA repetir.
2.- {Localizar texto a cambiar}
    IND ← INDEX(LINEA[j], PATRON)
3.- {Realizar sustitucion si es posible}
    Si (IND ≠ 0) luego
        SUB(LINEA[j], IND, LONG(PATRON)) ← REEM
        CAMBIOBAN ← verdad
    fin
4.- {fin}
    Si (¬CAMBIOBAN) luego
        imprimir 'TEXTO HA CAMBIARSE NO SE LOCALIZO'
    fin

+$CAMBIA/NUMERO DE LINEA INICIAL/NUMERO DE LINEA FINAL
<TEXTO QUE SE SUSTITUYE>/<TEXTO QUE SE INSERTA>

+$ CAMBIA /00040/00040/VECTOR/ARREGLO UNIDIMENSIONAL/

$$ CAMBIA/00050/00060/DE CADA ELEMENTO//

+$SUPRIMIR/NUMERO DE LINEA INICIAL/NUMERO DE LINEA FINAL/

$$SUPRIMIR/00050/00060/

$$ SUPRIMIR/00020/00050/

$$ SUPRIMIR/00060/*/

Algoritmo #SUPRIMIR. Dados los 2 parámetros INICIOLINEA y FINLINEA el conjunto de lineas entre (e incluyendo los) INICIOLINEA y FINLINEA se suprimen.

1.- {Suprimir lineas}
    Desde i ← INICIOLINEA hasta FINLINEA
        LINEA[i] ← ''
    fin
2 - {fin}
    Salida.

CODIGOS DE FORMATO

COMANDO DE MARGENES

@@ MARGEN <conjunto de margenes> @|r

Ejemplo

@@MARGEN/15/30/45/@ KMS/KMS//LITRO/COSTO/
200/19.5/$5.25/250/21.0/$6.85/
195/16.4/$5.00/
$$LISTAR/00010/*/
$$IMPRIMIR/00010/*/

00010	@@ 15/30/45/@ KMS/KMS//LITRO/COSTO/
00020	200/19.5/$5.25/250/21.0/$6.85/
00030	195/16.4/$5.20/

KMS	KMS/LITRO	COSTO
200	19.5	$5.25
250	21.0	$6.85
195	16.4	$5.20

$$AGREGAR
@@MARGEN/15/26/43/7KMS/KMS//LITRO/COSTO/
@@MARGEN/15/29/43/@200/19.95/$5.26/
250/21.0/$6.85/195/16.4/$5.20/
$$IMPRIMIR/00010/*/

KMS	KMS/LITRO	COSTO
200	19.5	$ 5.25
250	21.0	$ 6.85
195	16.4	$ 5.20

$$AGREGAR
@@MARGEN/5/7ESTE ES EL COMIENZO DE UN PARRAFO
Y ES USADO PARA PROPOSITOS ILUSTRATIVOS
$$IMPRIMIR/00010/*/

ESTE ES EL COMIENZO DE UN PARRAFO
Y ES USADO PARA PROPOSITOS ILUSTRATIVOS

COMANDO PARA TITULO

%%TITULO/C.Ó.I/S.Ó.N/<TEXTO>

$$AGREGAR
%%TITULO/CS/INTRODUCCION A LAS ESTRUCTURAS DE DATOS
%%TITULO/CN/POR
%%TITULO/CN/J. P. TREMBLAY
%%TITULO/CN/P. G. SORENSON
%%TITULO/IS/PUBLICADO POR
%%TITULO/IN/MC GRAW-HILL
$$IMPRIMIR/00010/*/

INTRODUCCION A LAS ESTRUCTURAS DE DATOS

POR

J. P. TREMBLAY

P. G. SORENSON

PUBLICADO POR

MCGRAN-HILL

COMANDO DE SALTO

##SALTO/<NRO DE LINEAS>[!P]/

$$AGREGAR
##SALTO/P/
%TITULO/CN/CAPITULO 2
##SALTO/1/
%%TITULO/CN/MANIPULACION DE CADENAS
##SALTO/1/
@@MARGEN/5/EN EL CAPITULO PREVIO SE INTRODUJO EL CARACTER

CAPITULO 2

MANIPULACION DE CADENAS

EN EL CAPITULO PREVIO SE INTRODUJO EL CARACTER

COMANDO DE JUSTIFICACION

&&JUSTIFICAR/[D]<posicion de margen derecho>/

Algoritmo JUSTIFICACION. Dada la cadena IMPLINEA que contiene un texto con caracteres_no blancos al inicio y al final y de longitud mayor que MARGEND, IMPLINEA se justifica a la derecha y_qualquier exceso de texto se regresa. BLANCOS es una variable que tiene el número de blancos que han de insertarse y CAMPOB es una cadena de blancos igual en longitud a la longitud de el campo de blancos que separa a las palabras. Inicialmente el tamaño de este campo es uno.

1.-{Verificar si el texto es inmediatamente justificable a la derecha}

Si (SUB(IMPLINEA, MARGEND, 1) ≠ 'b' y SUB(IMPLINEA, MARGEND+1, 1) = 'b')

Imprimir SUB(IMPLINEA, 1, MARGEND)

fin

JUSTIFICACION ← SUB(IMPLINEA, MARGEND+1)

Salida

2.-{Verificar si la posición de MARGEND es un noblanco}

j ← MARGEND - 1

Si (SUB(IMPLINEA, MARGEND, 1) ≠ 'b') luego

Entanto (SUB(IMPLINEA, j, 1) ≠ 'b') repetir

j ← j-1

fin

fin

3.-{Buscar siguiente caracter noblanco}

j ← j-1

Entanto (SUB(IMPLINEA, j, 1) = 'b') repetir

j ← j-1

fin

4:-{ Inicie iteración para agregar blancos}

BLANCOS ← MARGEND - j

CAMPOB ← 'b'

Repetir para el paso 5

Desde k ← 1 hasta BLANCOS repetir

```
5..{Sucesivamente agregar al campo blanco que separa a las
   palabras}
   Entanto (¬CASAR(IMPLINEA,CAMPOB,j,' ',CAMPOB,'b',verdad)
                j ← j-1
                Si (j = 0) luego
                     j ← MARGEND - BLANCOS + K - 1
                     CAMPOB ← CAMPOB 'b'
   fin          fin
   j ← j - LONG(CAMPOB) - 2
6..{Salida de texto justificado}
   imprimir SUB(IMPLINEA, 1, MARGEND)
   JUSTIFICACION ← SUB(IMPLINEA, MARGEND+1)
   Salida.
```


'EL LIBRO FUE ESCRITO POR W. M. FINDLING¡EL DISCUTE BASES RELACIONALES...

Algoritmo $IMPRIMIR. Dado el texto almacenado en LINEA y los parámetros de numeros de línea: INICIOLINEA y FINLINEA, el texto entre, e inclusive, LINEA[INICIOLINEA] y LINEA[FINLINEA] se imprime de acuerdo al formato dictado por los codigos incluidos en el texto. SEMARGEN y SEJUSTI son variables lógicas usadas para indicar cuando los controles de justificacion y margen se encuentran en una busqueda comenzando en INICIOLINEA y decrementando hasta llegar a la primera línea de entrada. BANMARGEN indica si el control de margen actual es global, local o se deja sin efecto. BANMARGEN puede tomar los valores G, L o N respectivamente. NOMARGEN tiene el número de margenes actuales. Cada valor de un margen se almacena en el vector MARGEN. JUSTID es una variable lógica que cuando es verdad indica que el texto que sigue se justifica a la derecha y cuando es falso indica que el texto que sigue no se justifica a la derecha. MARGEND tiene el valor del margen derecho.

```
1.-{Inicializacion de busqueda de justificacion y margen previos}
   SEMARGEN ← SEJUSTI ← falso
   CURSOR ← 18
   Para los pasos 2 y 4
   Desde i ← INICIOLINEA, hasta 1 repetir
2.-{Verificar si códigos para margen y justificación se localizaron}
     Si (SEMARGEN y SEJUSTI) luego
          ir al paso 5
     fin
3.-{Verificar si LINEA[i] contiene un codigo de margen}
     Si (¬SEMARGEN y SUB(LINEA[i],11,2) = '@@') luego
          SEMARGEN ← verdad
          FICTICIO ← BARRER(LINEA[i],'012345679/',CURSOR,LISTAM,11,falso)
          Si (SUB(LINEA[i],CURSOR,1)='@') luego
               BANMARGEN ← '6'
               ASIMARGEN(LISTAM)
          obien
               BANMARGEN ← 'L'
          fin
4.-{Examine LINEA[i] para un código de justificación}
     Si(¬SEJUSTI y SUB(LINEA[i],11,2)='&i') luego
          SEJUSTI ← verdad
          Si (SUB(LINEA[i],13,1)='7') luego
               JUSTID ← falso
               C ← 14
          obien
               JUSTID ← verdad
               C ← 13
          fin
          MARGEND ← SUB(LINEA[i],C,INDICE(SUB(LINEA[i],C),'/')-1)
     fin
5.-{Se inicializa fase de impresion}
   i ← INICIOLINEA - 1
   IMPLINEA ← ''
6.-{Comienza fase de impresion}
   i ← i+1
   Si (i > FINLINEA) luego
        imprimir IMPLINEA
        salida
   fin
   IMPLINEA ← IMPLINEA ⊙ SUB(LINEA[i],11)
```

```
7.-{Verificar para códigos de salto}
    Si (SUB(LINEA[i],11,2) = '##') luego
        Imprimir IMPLINEA
        Si (SUB(LINEA[i],13,1) = 'P') luego
            saltar a nua página.
        obien
            saltar SUB(LINE[i],13,INDICE(SUB(LINEA[i],13),'/')-1)
                Lineas
        fin
        IMPLINEA ← SUB(LINEA[i],14+INDICE(SUB(LINEA[i],14),'/'))
8.-{Verificar para títulos de código}
    Si (SUB(LINEA[i],11,2) = '%%') luego
        imprimir IMPLINEA
        Si (SUB(LINEA[i],13,1) = 'C') luego
            CENTRAR(LINEA[i],MARGEND)
        obien
            imprimir SUB(LINEA[i],16)
            IMPLINEA ← ''
            Si (SUB(LINEA[i],14,1) = 'U') luego
                Imprimir subrayado
            fin
        fin.
9.-{Verificar para código de margen}
    Si (SUB(LINEA[i],11,2) = '@@') luego
        imprimir IMPLINEA
        CURSOR ← 13
        FICTICIO ← BARRER(LINEA[i],'0123456789/',CURSOR,LISTAM,'',falso)
        ASIMARGEN(LISTAM)
        Si (SUB(LINEA[i],CURSOR,1) = '@') luego
            BANMARGEN ← '@'
        obien
            BANMARGEN ← 'L'
        fin
        IMPLINEA ← SUB(LINEA[i],CURSOR+1)
        Si (IMPLINEA = '') luego
            ir al paso 6
        fin
```

```
10.- {Verificar para código de justificación}
    Si (SUB(LINEA[i],11,2) = '&b') luego
        Si (SUB(LINEA[i],13,1) = 'I') luego
            JUSTID ← falso
            MARGEND ← SUB(LINEA[i],14,INDICE(SUB(LINEA[i],14,'/')-1)
        obien
            JUSTID ← verdad
            MARGEND ← SUB(LINEA[i],13,INDICE(SUB(LINEA[i],13,'/')-1)
        fin
11.- {Si es el caso manejar margenes}
    Si (BANMARGEN = 'L' o BANMARGEN = 'G') luego
        Si (NOMARGENES > 1) luego
            IMPMARGEN (IMPLINEA)
            Ir al paso 6
        obien
            IMPLINEA ← DUPL('b',MARGEN[i]) O IMPLINEA
        fin
12.- {Repetición para impresión de línea}
    Repetir pasos 13 y 14
    ENTANTO (LONG (IMPLINEA) ≥ MARGEND) repetir
13.- {Manejar justificación derecha}
    Si (JUSTID) luego
        IMPLINEA ← JUSTIFICACION (IMPLINEA, MARGEND)
    obien
        IMPLINEA ← NOJUSTIFICAR (IMPLINEA, MARGEND)
    fin
14.- {Establecer margenes}
    FICTICIO ← BARRER(IMPLINEA,'b',1,11,11,verdad)
    Si (BANMARGEN = 'G') luego
        IMPLINEA ← DUPL('b', MARGEN[i]) O IMPLINEA
    fin
15.- {Actualice BANMARGEN}
    Si (BANMARGEN = 'L') luego
        BANMARGEN ← 'N'
    fin
    Ir al paso 6
```

Algoritmo IMPMARGEN. Dado el parámetro IMPLINEA y el vector MARGEN, el texto en IMPLINEA se copia formateado LINEASAL y se imprime LINEASAL. NOMARGEN es el número de margenes e i es un contador

```
1.- {Inicialización}
    i ← 1
    LINEASAL ← ''
    CURSOR ← 1
2.- {Búsqueda del separador /}
    Repetir pasos 3 a 5
    Entanto (FIND(IMPLINEA,'/',CURSOR,COPIA,falso) repetir
3.- {Buscar //}
    Si (SUB(IMPLINEA,CURSOR,1) = '/') Luego
        TEMP ← TEMP o COPIA o '/'
        CURSOR ← CURSOR+1
        Ir al paso 2
    obien
        TEMP ← TEMP o COPIA
    fin
4.- {Colocar el valor de TEMP en la posición correcta en LINEASAL}
    SUB(LINEASAL,MARGEN[i],LONG(TEMP)) ← TEMP
    TEMP ← ''
5.- {Actualizar i y verificar si es menor que
    i ← i+1
    Si (i > NOMARGEN) luego
        IMPLINEA ← SUB(IMPLINEA,CURSOR)
        Imprimir LINEASAL
        i ← 1
        LINEASAL ← ''
    fin
6.- {fin}
    Imprimir LINEASAL
    Salida.
```

Algoritmo INTERPRETAC. Dada la cadena ENTRADA esta cadena se examina en busca de comandos. CONLIN es el índice de la LINEA asociado con la siguiente linea disponible de texto y HALLARLIM es un algoritmo que calcula INICIOLINEA y FINLINEA.

```
1. {Procesar entrada hasta el fin de sesion}
   Repetir de los pasos 2 a 9 hasta fin de sesion
2. {Obtener siguiente linea e imprimirla}
   Leer ENTRADA
   Imprimir ENTRADA
3. {¿$$ Comandos?}
   Si (SUB(ENTRADA,1,2)≠'$$') luego
        Imprimir 'ENTRADA ILEGAL' e ir a paso 1
   fin
4. {Procesar comandos comenzando con $$AGREGAR}
   Si (SUB(ENTRADA,1,9)='$$AGREGAR') luego
        llamar $$ADD e ir a paso 1
   fin
5. {¿$$LISTAR?}
   CURSOR ← 10
   Si (SUB(ENTRADA,1,8)='$$LISTAR') luego
        HALLARLIM(ENTRADA,CURSOR)
        $$LISTAR(INICIOLINEA,FINLINEA)
        ir al paso 1
   fin
6. {¿$$ CAMBIA?}
   CURSOR ← 10
   Si (SUB(ENTRADA,1,8)='$$CAMBIA') luego
        HALLARLIM(ENTRADA,CURSOR)
        $$CAMBIA(INICIOLINEA,FINLINEA)
        ir al paso 1
   fin
```

```
7.- {¿ $$ SUPRIMIR?}
    CURSOR ← 12
    SI (SUB(ENTRADA, 1, 10) = `$$SUPRIMIR`) luego
            HALLARLIM(ENTRADA, CURSOR)
            $$SUPRIMIR(INICIOLINEA, FINLINEA)
            ir al paso 1
    fin
8.- {$$IMPRIMIR?}
    CURSOR ← 12
    SI (SUB(ENTRADA, 1, 10) = `$$IMPRIMIR`) luego
            HALLARLIM(ENTRADA, CURSOR)
            $$IMPRIMIR(INICIOLINEA, FINLINEA)
            ir al paso 1
    fin

9.- {Error en ENTRADA}
    Imprimir `COMANDO ILEGAL`
    ir al paso 1
```

Algoritmo HALLARLIM. Dada la cadena ENTRADA y la posición del cursor indicando el inicio del número de línea para un comando particular, los valores para INICIOLINEA y FINLINEA se calculan

```
1.- { Aislar campos de parámetros para INICIOLINEA y FINLINEA }
    Si (HALLAR(ENTRADA,'/',CURSOR,INICIOLINEA,'',falso)) luego
        Si (HALLAR(ENTRADA,'/',CURSOR,FINLINEA,'',falso)) luego
            imprimir 'ERROR - FINLINEA, OMISION DE PARAMETROS'
            Salida
        fin
    obien
        imprimir 'ERROR - OMISION DE PARAMETROS'
        Salida
    fin
2.- { Verifique para * y asigne ultima linea }
    Si (INICIOLINEA = '*'). Luego
        INICIOLINEA ← CONLIN - 1
        Salida
    fin
    Si (FINLINEA = '*') luego
        FINLINEA ← CONLIN - 1
        Salida
    fin
    INICIOLINEA ← INICIOLINEA/10
    FINLINEA ← FINLINEA/10
    Salida.
```

Algoritmo_COMANDOF. Dada la cadena ENTRADA se barre en busca de comandos de formato. Una vez hallado el comando de formato se interpreta y el código apropiado de formato se almacena.

1.- {Verifique para comandos de formato y sustituye palabras clave}

SI (MATCH (ENTRADA, '@@TAB/', 1, '', '@@', verdad) luego
ir al paso 2
fin
SI (MATCH (ENTRADA '%%TITULO/', 1, '%%', verdad) luego
ir al paso 2
fin
SI (MATCH (ENTRADA, '##SALTO/', 1, '', '##', verdad) luego
ir al paso 2
fin

FICTICIO ← MATCH (ENTRADA, '&&JUSTIFICAR/', 1, '', '&&', verdad)!,

2.- { Asignar valor de regreso y fin }

COMANDOF ← ENTRADA
Salida.

```
$$ADD (AGREGAR)
&&JUSTIFY/70/ (JUSTIFICAR)
@@TAB/40/@187 MAIN STREET (MARGEN)
WINNIPEG 1, MANITOBA
*DATE*
##SKIP/1/ (SALTO)
@@TAB/0/@ (MARGEN)
*X*
*ADDRESS*
*CITY*, *PROVINCE*

##SKIP/1/ (SALTO)
DEAR *Z*,
##SKIP/1/ (SALTO)
&&JUSTIFY/70/ (JUSTIFICAR)
@@TAB/5/]

THE BUSINESS WORLD IS RAPIDLY CHANGING AND OUR CORPORATION HAS
BEEN KEEPING PACE WITH THE NEW REQUIREMENTS FORCED UPON OFFICE
MACHINERY. WE ARE GIVING YOU, *Z*, AS A KEY FIGURE IN THE *CITY*
BUSINESS COMMUNITY, AN OPPORTUNITY TO BECOME FAMILIAR WITH THE
LATEST ADVANCEMENTS IN OUR EQUIPMENT. A REPRESENTATIVE OF OUR
CORPORATION IN *PROVINCE* WILL BE SEEING YOU WITHIN *N* WEEKS. HE
WILL TAKE SEVERAL MACHINES TO *CITY* WHICH ARE INDICATIVE OF A
WHOLE NEW LINE OF OFFICE MACHINES WE HAVE RECENTLY DEVELOPED.
@@TAB/5/] OUR SALES REPRESENTATIVE IS LOOKING FORWARD TO HIS
VISIT IN *CITY*. HE KNOWS THAT THE MACHINES HE SELLS COULD BECOME
AN INTEGRAL PART OF YOUR OFFICE ONLY A FEW DAYS AFTER INSTALLATION.

##SKIP/1/ (SALTO)
&&JUSTIFY/70/ (JUSTIFICAR)
@@TAB/40/@ (MARGEN)
SINCERELY,
##SKIP/1/ (SALTO)
ROGER SMITH, MANAGER
OFFICE DEVICES INCORPORATED
##SKIP/P/ (SALTO)
```

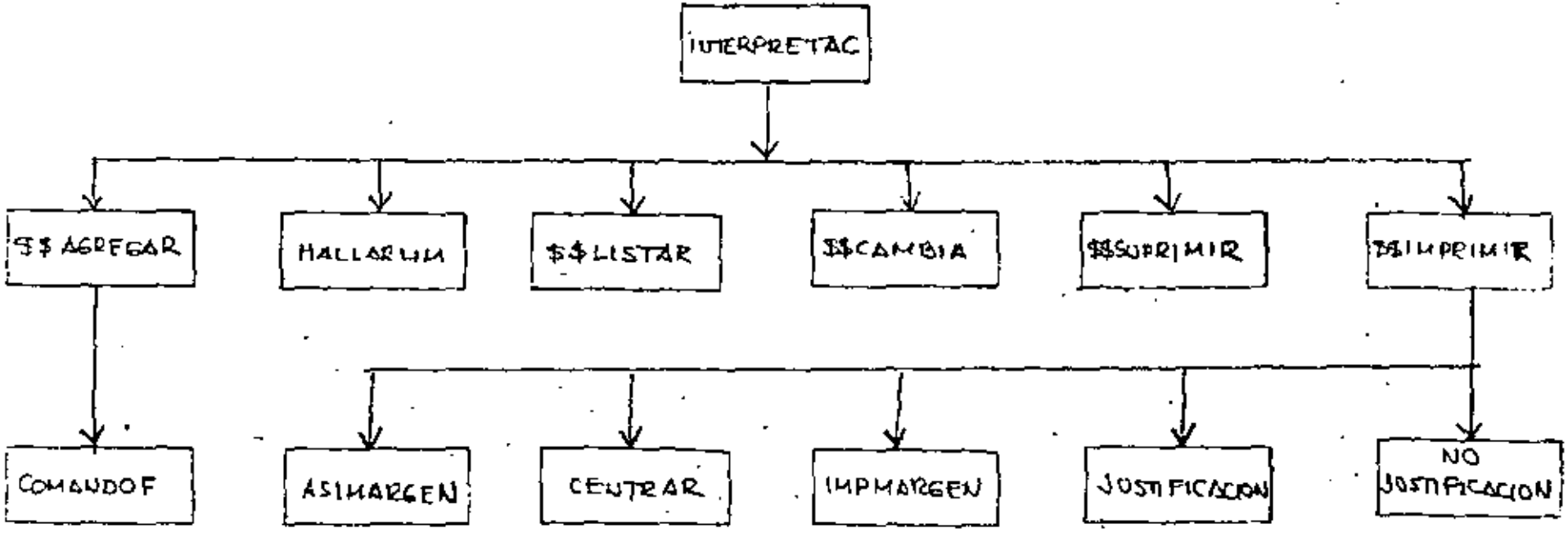
The general letter is introduced into memory and a copy of the letter is stored in an auxiliary file for later processing. Next the fields of text which are delineated by *'s are changed, based on the following specific information:

1. Date (e.g., August 17, 1975)
2. MR. (or MRS., etc.), initial, surname (e.g., Mr. A.L. Strider)
3. Street address (e.g., 2014 Centennial Drive)
4. City, Province(or State) (e.g., Thompson, Manitoba)
5. N, the number of weeks before salesman will visit (e.g., three)

An ETEATE session for creating a personal letter proceeds as follows:

CHANGE = CAMBIA

```
$$CHANGE/00010/*/*DATE*/AUGUST 17, 1975/
$$CHANGE/00010/*/*ADDRESS*/2014 CENTENNIAL DRIVE/
$$CHANGE/00010/*/*CITY*/THOMPSON/
$$CHANGE/00010/*/*PROVINCE*/MANITOBA/
$$CHANGE/00010/*/*N*/THREE/
$$CHANGE/00010/*/*X*/MR. A.L. STRIDER/
$$CHANGE/00010/*/*Z*/MR. STRIDER/
$$PRINT/00010/*/
```


INTERPRETAC
$$AGREGAR
HALLARLIN
$$LISTAR
$$CAMBIA
$$SUPRIMIR
$$IMPRIMIR
COMANDOF
ASIMARGEN
CENTRAR
IMPMARGEN
JUSTIFICACION
NO JUSTIFICACION

II INDEXADO KWIC

indexado KWIC (Key-Word-In-Context)

permite determinar el papel de una palabra rápidamentemente.
Las palabras claves se eligen de tal modo que tengan algun significado a la naturaleza del documento.

Ejemplo

'UNA INTRODUCCION A LA ESTRUCTURA DE DATOS CON APLICACIONES //'

VECTOR TITULO

TITULO[1] = 'UNA INTRODUCCION A LA ESTRUCTURA DE DATOS CON APLICACIONES'//'

TITULO[2] = 'UNA INTRODUCCION A LA PROGRAMACION'//'

TITULO[3] = 'PROGRAMACION PL/1 CON APLICACIONES'//'

TITULO[4] = 'UNA INTRODUCCION A SNOBOL4'//'

TITULO[5] = 'UNA INTRODUCCION A LA PROGRAMACION LISP'//'

i	VECTOR PALCLAVE	TITULO#C
1	'APLICACIONES'	'1 3'
2	'DATOS'	'1'
3	'INTRODUCCION'	'1 2 4 5'
4	'LISP'	'5'
5	'PL/1'	'3'
6	'PROGRAMACION'	'1 3 5'
7	'SNOBOL4'	'4'
8	'ESTRUCTURA'	'1'

Algoritmo FUERAKWIC. Dados los arreglos TITULO, PALCLAVE y TITULO#C, este algoritmo genera un índice KWIC ordenado lexicamente por palabras índice. LLAVEC es una variable intermedia usada para mantener la cadena de índices de TITULO tal como estan almacenados en TITULO#C.IND mantiene un índice particular del arreglo TITULO, LLAVEULTIMA es el nro de palabras olave almacenadas y T se usa en la formacion de un indice permutado.

1.- {Iterar}
    Repetir pasos 2 a 5
    Desde i ← 1 hasta 'LLAVEULTIMA repetir
2.- {Asignar a LLAVEC}
    LLAVEC ← TITULO#S[i] o 'b'
3.- {Repetir hasta que no haya indices TITULO en LLAVEC}
    Repetir pasos 4 a 5
    En tanto (LONG(LLAVEC))>1) repetir
4.- {Obtener siguiente indice TITULO
    IND ← SUB(LLAVEC, 1, INDICE(LLAVEC, 'b')-1)
    LLAVEC ← SUB(LLAVEC, INDICE(LLAVEC, 'b')+1)
5.- {Dar salida a T en formato KWIC}
    Si (HALLAR(T, PALCLAVE[i], CURSOR, COPIA, 11, true) luego
        T ← PALCLAVE[i] O SUB(T, CURSOR) o 'b' O COPIA
        imprimir T
    obien
        imprimir 'PALABRA CLAVE NO SE ENCONTRO
    fin
6.- {Fin}
    Salida.

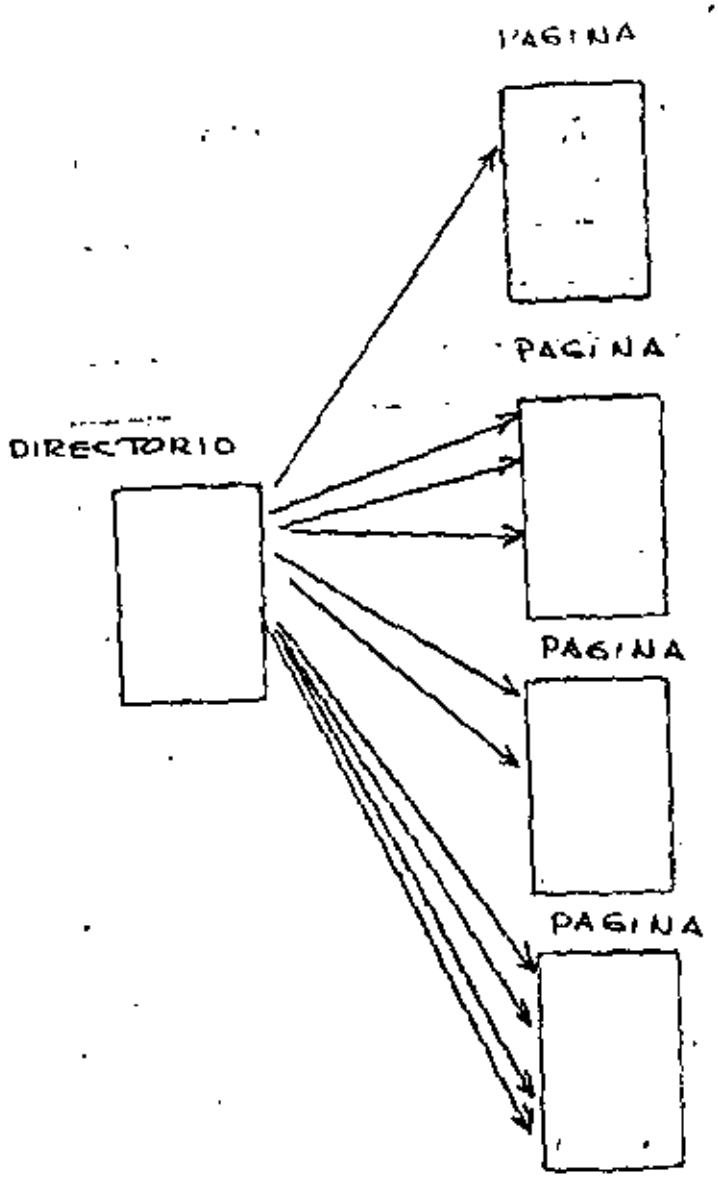
III DISPERSION EXTENSIVA (EXTENDIBLE HASHING)

1.- Es un método para accesar archivos que están cambiando constantemente y experimentando frecuentes actualizaciones

2.- Esta diseñado para localizar cualquier registro de datos en no más de 2 accesos al medio de almacen externo que contiene el archivo

3.- La tabla de índices puede expanderse y contraerse a medida que el archivo se expande y contrae

4.- La estructura de la dispersión extensiva esta compuesta de páginas y un directorio. Una página es una área de tamaño fijo que contiene registros de datos o apuntadores a otros registros. Un directorio contiene solo apuntadores a paginas.



El algoritmo básico de búsqueda es como sigue:

1.- Dada una llave, aplíquele la función de dispersión

2.- Use el resultado para localizar una entrada en el directorio

3.- Tome el apuntador correspondiente que esta en la entrada localizada en 2 para accesar la pagina

4.- Buscar la llave en la pagina. Si la llave no esta en la página, entonces no está en el archivo.

INICIALMENTE

SUPONGAMOS QUE TENEMOS 16 REGISTROS Y QUE LA LLAVE DE CADA REGISTRO TIENE 16 CARACTERES DE LARGO

LA FUNCION DE DISPERSION ES COMO SIGUE

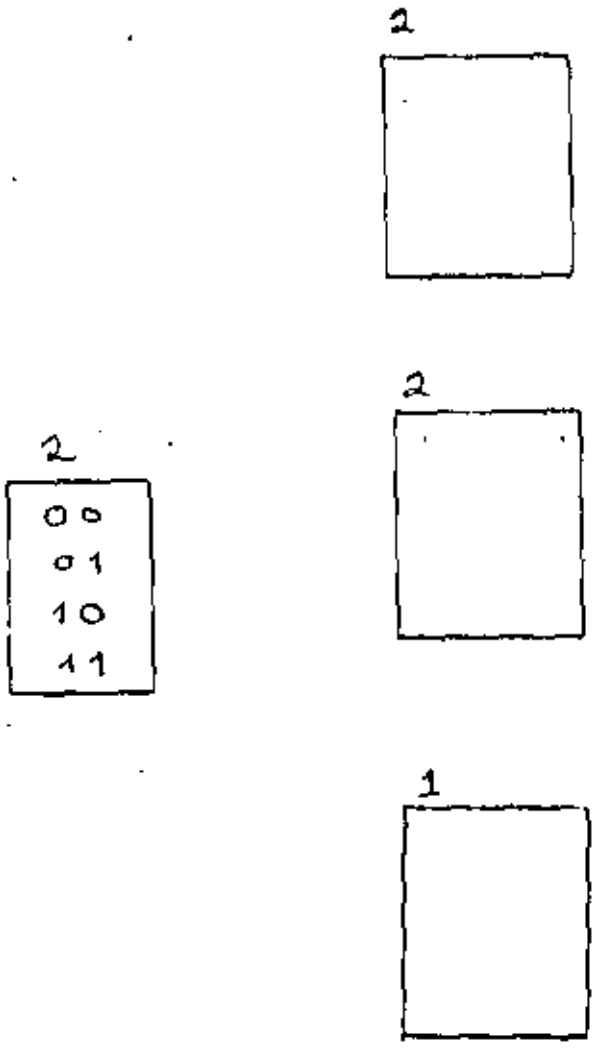
1.- SE DOBLA LA LLAVE

2.-

EL RANGO DE LA FUNCION DISPERSADA VA DE 0 A $2^{31} - 1$ (= 2 147 483 647)

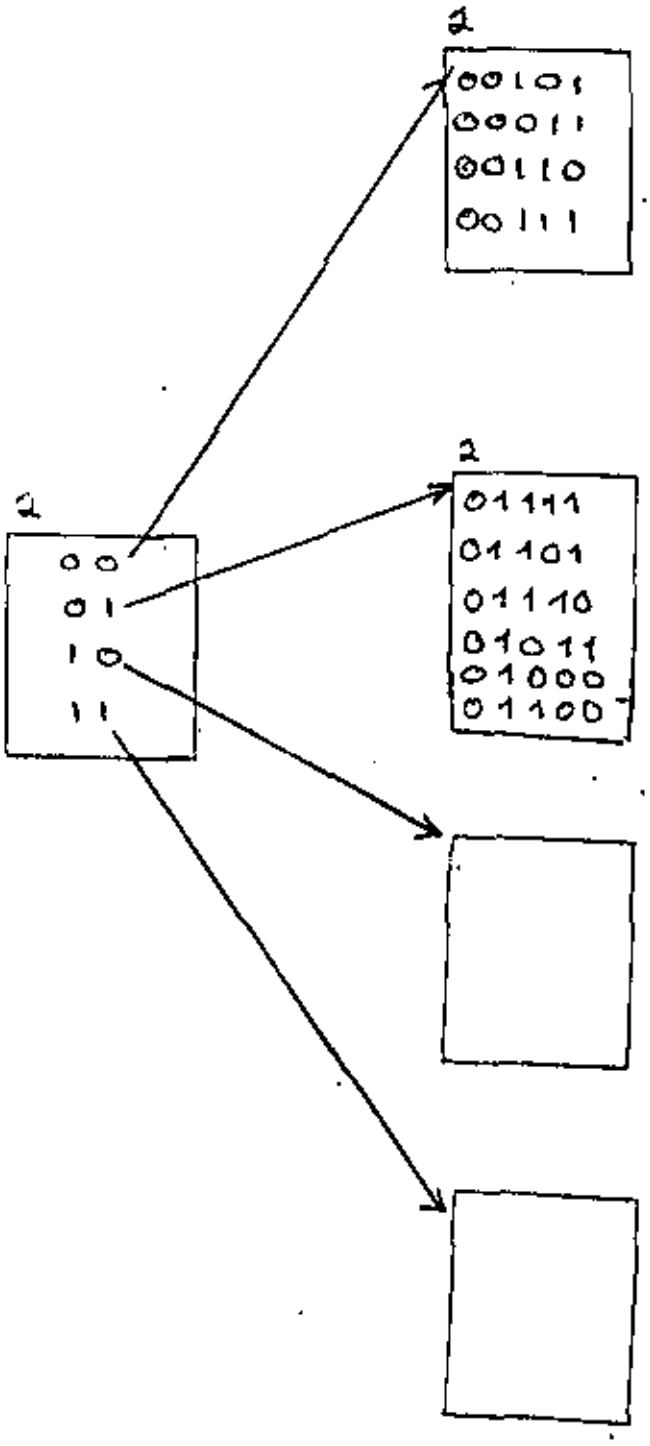
EN UN ESQUEMA DE DISPERSION TIPICO SE NECESITA UNA TABLA CON 2 147 483 649 ENTRADAS

NRO DE REGISTRO	SEUDOLLAVE
1	00101
2	11000
3	11110
4	00110
5	10100
6	00011
7	11001
8	01111
9	00111
10	01101
11	01110
12	10001
13	01100
14	01011
15	10010
16	01000

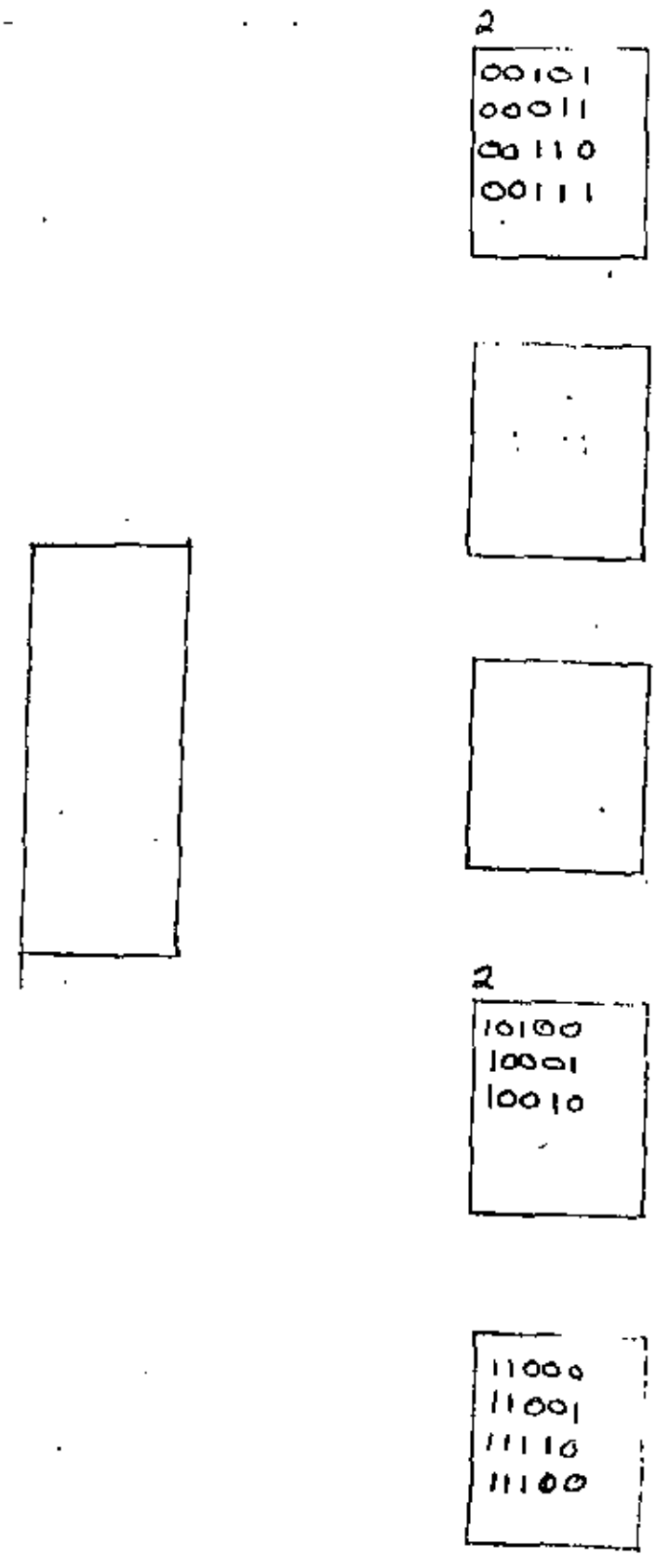


Supongamos que queremos insertar un registro con seudollave 00001...

Supongamos que queremos insertar un registro con una seudollave que comienza con 10 ó 11. Esto ocasiona que la tercer hoja se divida



Insertando un registro con seudollave 01001. Ocasiona que la segunda hoja se divida pero como su profundidad es 2 ahora su profundidad es 3


2
00101
00011
00110
00111
2
10100
10001
10010
11000
11001
11110
11100

Algoritmo BUSCAR. Busqueda en un archivo estructurado para dispersión extensiva de un registro con una llave particular. El algoritmo asume que las llaves son únicas.

LLAVE	Llave del registro a localizar
REG	Registro que contiene la llave
DIRECTO	Directorio
APTR	Campo apuntador de DIRECTO
SLLAVE	Valor de seudollave de la llave
D	Profundidad del directorio
I	Indice en el directorio

1.- Aplique la función de dispersión (H) a la llave

SLLAVE ← H(LLAVE)

2.- Tome los primeros D bits de SLLAVE y asignelos a en I

I ← primeros D bits de SLLAVE

3.- Tome el apuntador de DIRECTO, que señala a la página que contiene llaves que comienzan con I

APTR ← campo apuntador de DIRECTO[I]

4.- Busque en la página señalada por APTR el registro con llave LLAVE

5.- Si (el registro no está) luego
imprimir 'Registro con llave LLAVE no se encontro'

6.- Fin.

Algoritmo INSERTAR. Inserta un registro. Este algoritmo asume que todas las llaves para los registros son únicas

LLAVE
REG
DIRECTD
SLLAVE
D
I
ATR
NVOATR — Apuntador a una nueva pagina si una division ocurre
PD — Profundidad de la pagina

1.- Si (LLAVE y REG no ocasiona división de una página):
    Copiar SLLAVE y REG en la pagina señalada por ATR :
    fin Salida.
2.- Obtener espacio para una nva página señalada por NVOATR
3.- Incrementar la profundidad de la página
    PD ← PD + 1
4.- Coloque los registros en las páginas señaladas por ATR y NVOATR
5.- Si (la profundidad de la nueva página es mayor que la profundidad del directorio DIRECTO)
    Incremente la profundidad del directorio en 1 : D ← D + 1
    Duplique el tamaño del directorio y actualce los apuntadores
    obien
    Actualce el directorio de modo que apunte a las páginas apuntadas por ATR y NVOATR
6.- Fin fin

Algoritmo SUPRIMIR Suprime un registro. Este algoritmo asume que todas las llaves de los registros son unicas

LLAVE
DIRECTO
SLLAVE
D
I
ATR
NVOATR
PD

1.- Ejecute algoritmo BUSCAR para obtener la direccion del registro que se suprime

2.- Si(no hay registro con llave LLAVE) luego
    impresión 'NO SE ENCONTRO REGISTRO'
    Salida
    fin

3.- Suprima el registro haciendo nulo el apuntador a el o haciendo su area de almacen blancos o nulo

4.- Si(la página que contiene el registro suprimido y las páginas arriba y abajo de esta pueden combinarse con factor de carga menor que el máximo deseado) luego
    Combinar las paginas y actualizar directorio
    fin

5.- Si(cada apuntador en el directorio es igual que su compañero) luego
    Decrementar en 1 la profundidad del directorio y dividir el directorio
    fin

6.- Fin

BIBLIOGRAFIA PARA DISPERSION PERFECTA

LEWIS, T. G. 1981 "SIMULATION OF PERFECT HASHING FUNCTIONS." REPORT, DEPARTAMENT OF COMPUTER SCIENCE, OREGON STATE UNIVERSITY, CORVALLIS, OREGON

SPRUGNOLI, R. 1977." PERFECT HASHING FUNCTIONS: A SINGLE PROBE RETRIEVING METHOD FOR STATIC SETS." CACM 18, No. 11 (November), pp. 841-850.

The formatted output is then printed:

```
                                        187 MAIN STREET
                                        WINNIPEG 1, MANITOBA
                                        AUGUST 17, 1975


MR. A.L. STRIDER
2014 CENTENNIAL DRIVE
THOMPSON, MANITOBA


DEAR MR. STRIDER,


     THE BUSINESS WORLD IS RAPIDLY CHANGING AND OUR CORPORATION HAS
BEEN KEEPING PACE WITH THE NEW REQUIREMENTS FORCED UPON OFFICE
MACHINERY.  WE ARE GIVING YOU, MR. STRIDER, AS A KEY FIGURE IN THE
THOMPSON BUSINESS COMMUNITY, AN OPPORTUNITY TO BECOME FAMILIAR WITH
THE LATEST ADVANCEMENTS IN OUR EQUIPMENT.  A REPRESENTATIVE OF OUR
CORPORATION IN MANITOBA WILL BE SEEING YOU WITHIN THREE WEEKS.  HE
WILL TAKE SEVERAL MACHINES TO THOMPSON WHICH ARE INDICATIVE OF A WHOLE
NEW LINE OF OFFICE MACHINES WE HAVE RECENTLY DEVELOPED.
     OUR SALES REPRESENTATIVE IS LOOKING FORWARD TO THIS VISIT.  IN
THOMPSON, HE KNOWS THAT THE MACHINES HE SELLS COULD BECOME AN
INTEGRAL PART OF YOUR OFFICE ONLY A FEW DAYS AFTER INSTALLATION.


                                        SINCERELY,


                                        ROGER SMITH, MANAGER
                                        OFFICE DEVICES CORPORATION
```

to recognize the reserved words of a source program. A lang such as COBOL has several hundred reserved (key) words, so a hashing technique is almost essential in order for the compiler to determine quickly whether or not a particular word is a reserved word. Certain key words such as READ or ADD may initiate special processing, since they cause the generation of executable instructions. Others, such as VALUE, imply the initialization of data areas. In this section we will present several perfect hashing algorithms and hope that you may be motivated to try to describe other algorithms.

Sprugnoli (see References) gives two types of perfect hashing functions: the *quotient-reduction method* and the *remainder-reduction method*. The quotient-reduction method uses the formula

$$h(k) = \mathrm{L}\ \frac{k + s}{N}$$

where L means "truncate to the nearest integer," k is the key being hashed, and s and N are integers. For a given set of keys, the problem is to find s and N such that for every key, $h(k)$ is unique. In his paper, Sprugnoli gives an algorithm for determining s and N once the set of keys is known. Lewis (see References) shows ways of improving that algorithm and an alternative heuristic approach.

The remainder-reduction method hashing formula is

$$h(k) = \mathrm{L}\ \frac{(d + kq) \bmod \mathrm{M}}{N}$$

where L means "truncate to the nearest integer," k is the key being hashed, and d, q, M, and N are integers. Sprugnoli also gives algorithms for finding the integer constants in the hashing formula. The remainder-reduction algorithm works well on keys that are not uniformly distributed. Taking $(d + kq)$ mod M helps scramble the keys and makes them more evenly distributed. The quotient-reduction method has no mod M operation and hence works better on uniformly distributed keys.

As an example showing a remainder-reduction hashing algorithm, we take the 12 months of the year, each given as its three-digit abbreviation. We think of the month in its character form; in storage, the characters can be used as binary numbers. Figure 8.11 lists the months and the decimal value of the second two characters of the abbreviation coded in EBCDIC. Including the first character in the value is not necessary, since there are only 12 keys and the extra character only makes the key value larger.

Sprugnoli gives the constants for the remainder-reduction algorithm of the 12 keys. The values are $d = 2304$, $q = 256$, $M = 23$, and $N = 2$. Taking the keys and performing the hashing algorithm yields the results in Figure 8.11. Note that this function yields values 0 through 11. The hash table is as small as possible: Its loading factor is 1.0.

Month	Decimal	Hash	Month	Decimal	Hash
JAN	49621	5	JUL	58579	10
FEB	50626	6	AUG	58567	4
MAR	49625	0	SEP	50647	3
APR	55257	7	OCT	50147	1
MAY	49640	11	NOV	55013	9
JUN	58581	2	DEC	50627	8

Figure 8.11 Hash values for twelve months

Another method for perfect hashing functions is given by Cichelli (see References). His hash function is independent of the character coding scheme (EBCDIC or ASCII) for a particular machine. Its formula is:

$$h(k) = \text{length of } k + \text{associated value of } k\text{'s first character} + \text{associated value of } k\text{'s last character}$$

where k is the key being hashed. For a particular set of keys, we must compute the associated values for the characters. We will not present that algorithm, but will leave it as a reference for the interested reader.

The approach when applied to Pascal's reserved word list can produce a hash table of size 36. Figure 8.12 lists the reserved words and their corresponding hash values. The characters' associated values used in the hash function are the following: A = 11, B = 15, C = 1, D = 0, E = 0, F = 15, G = 3, H = 15, I = 13, J = 0, K = 0, L = 15, M = 15, N = 13, O

Reserved Word	Hash Value	Reserved Word	Hash Value
do	2	record	20
end	3	packed	21
else	4	not	22
case	5	then	23
downto	6	procedure	24
goto	7	with	25
to	8	repeat	26
otherwise	9	var	27
type	10	in	28
while	11	array	29
const	12	if	30
div	13	nil	31
and	14	for	32
set	15	begin	33
or	16	until	34
of	17	label	35
mod	18	function	36
file	19	program	37

Figure 8.12 Pascal's reserved words and hash values

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ESTRUCTURA DE DATOS

BUSQUEDAS

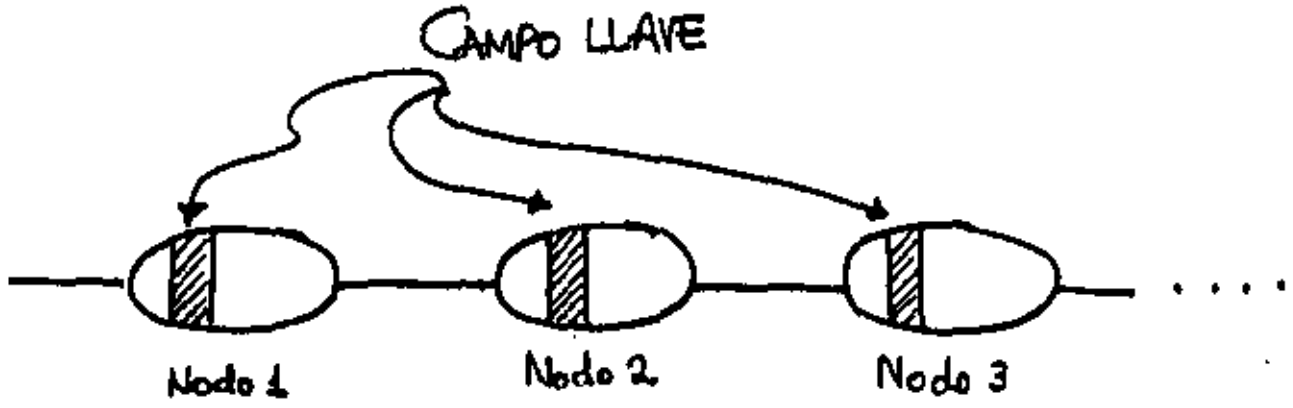
Ing. Jorge Euan Avila

MARZO, 1984.

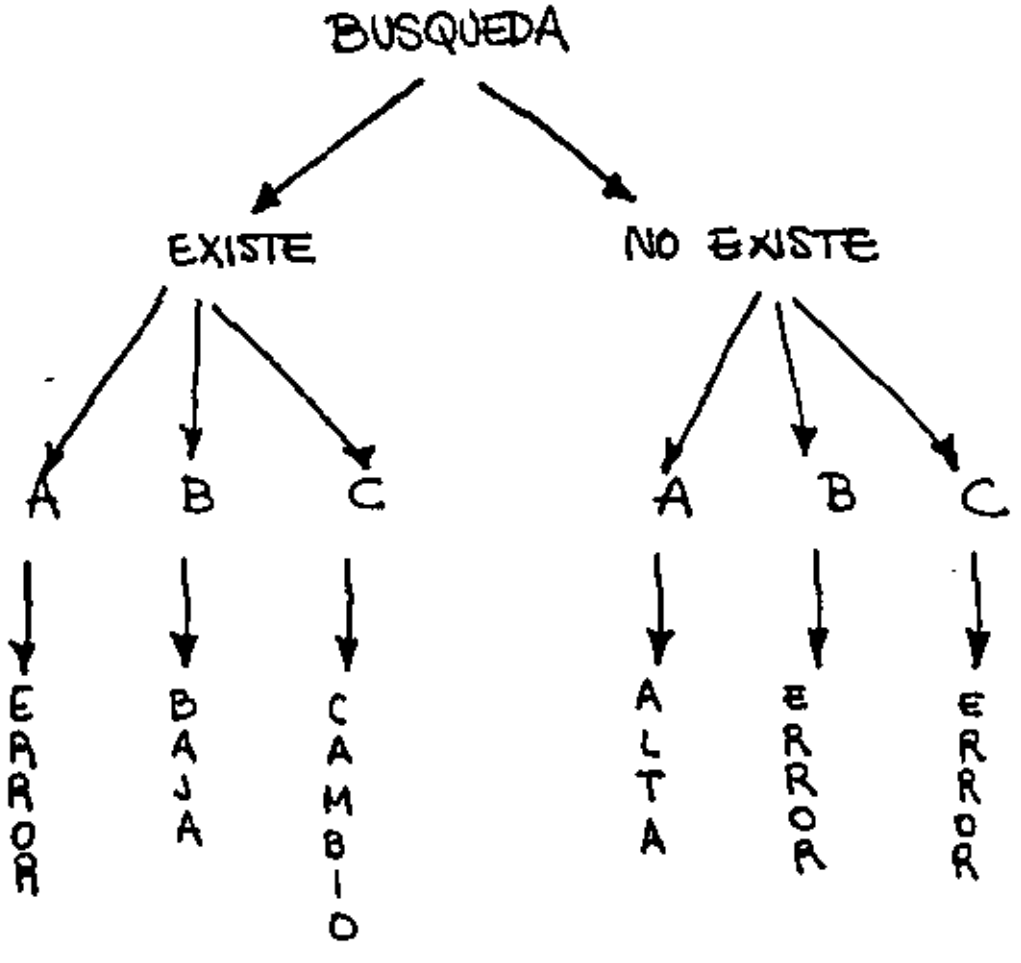
BUSQUEDAS
(SEARCHING)

DEFINICION

PROCESO POR MEDIO DEL CUAL SE LOCALIZA EN UNA ESTRUCTURA DE DATOS UN NODO EN PARTICULAR SI ES QUÉ ESTE EXISTE.



PROGRAMA DE A, B y C

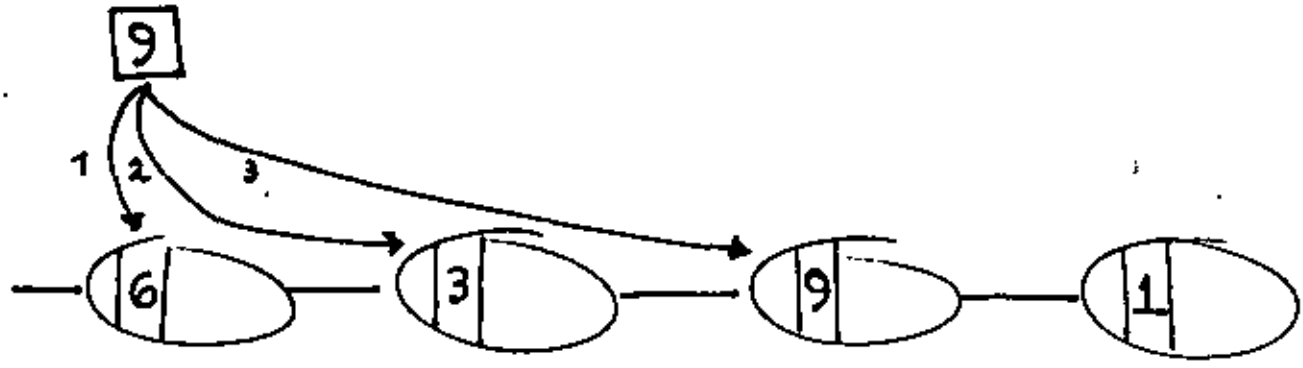


CLASIFICACION

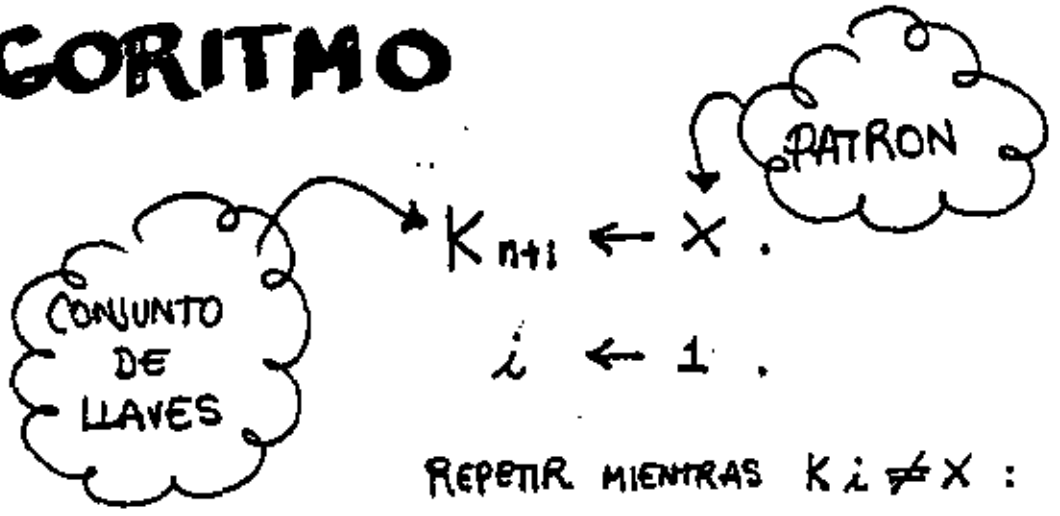
- COMPARACION DE LLAVES
- TRANSFORMACION DE LA LLAVE

COMPARACION DE LLAVES

BUSQUEDA SECUENCIAL



ALGORITMO



REPETIR MIENTRAS $K_i \neq X$: $i \leftarrow i+1$.

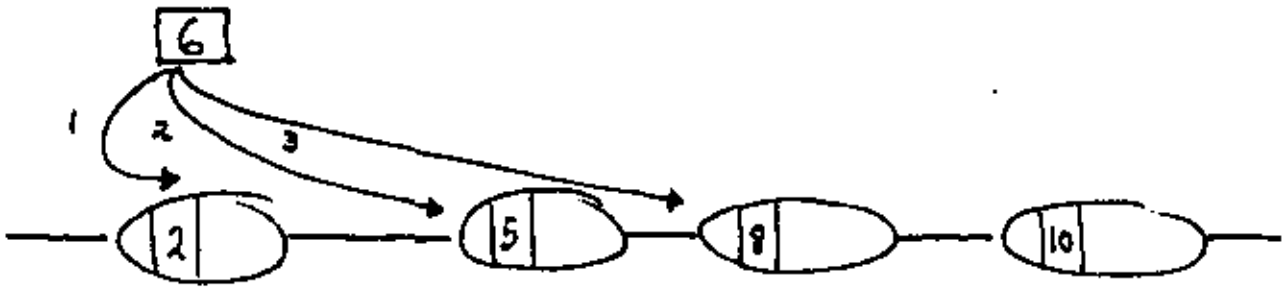
SI $i = n+1$ ENTONCES 'NO ESTA'
O BIEN 'SI ESTA'.

COMPARACIONES

SI LA PROBABILIDAD DE SELECCIONAR CUALQUIER PATRON ES LA MISMA $\left(\frac{1}{n}\right)$ EL PROMEDIO DE COMPARACIONES ES: $1*P_1 + 2*P_2 + 3*P_3 + \cdots + n*P_n = (n+1)/2$

SI LA PROBABILIDAD $P_i \neq \frac{1}{n}$ Y SI ARREGLAMOS LOS REGISTROS DE FORMA QUE $P_1 \geq P_2 \geq P_3 \ldots \geq P_n$ ES POSIBLE REDUCIR EL PROMEDIO DE COMPARACIONES.

BUSQUEDA SECUENCIAL SOBRE LLAVES ORDENADAS



ALGORITMO

$i \leftarrow 1$.

REPETIR MIENTRAS $K_i < X$: $i \leftarrow i+1$.

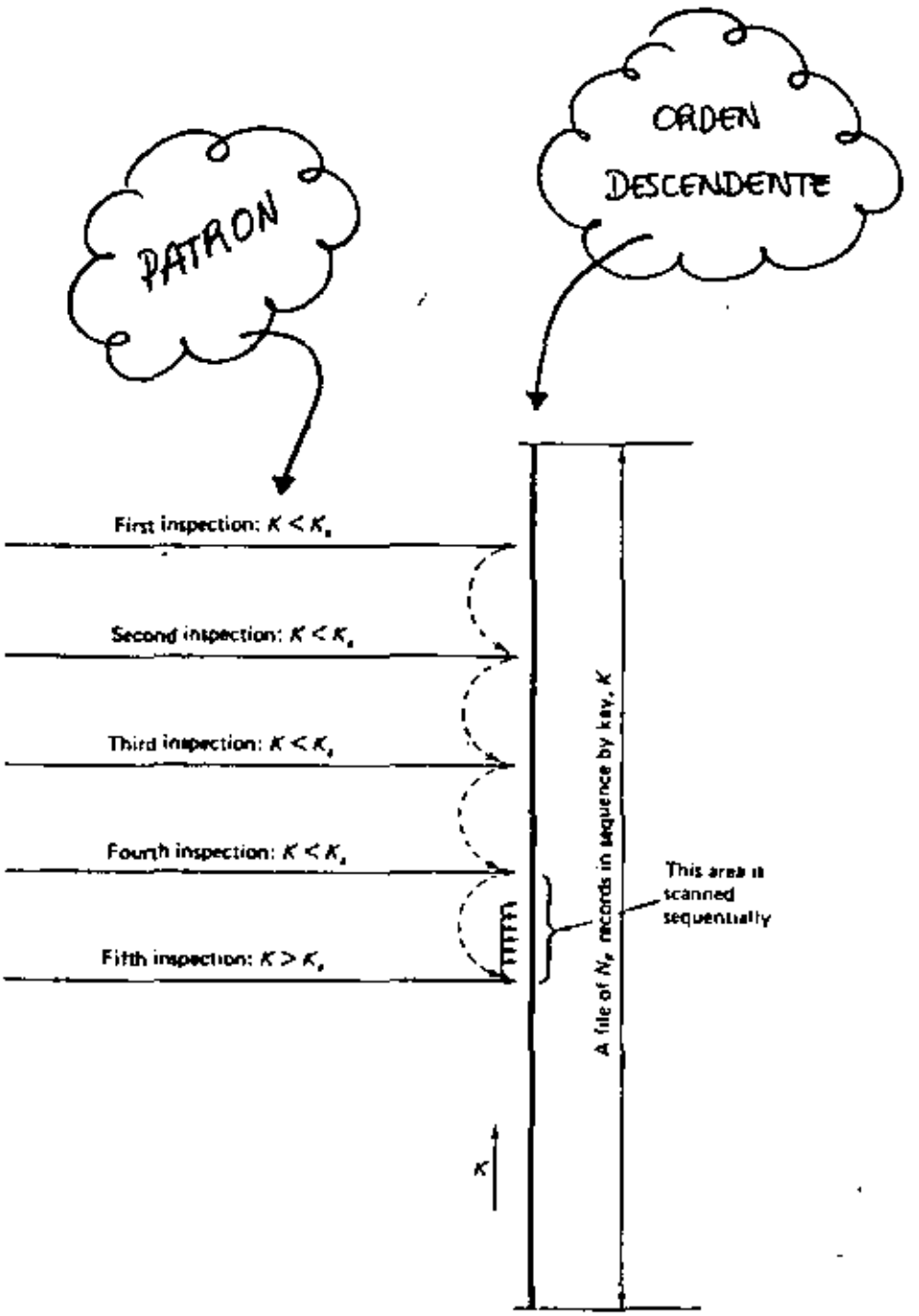
SI $K_i = X$ ENTONCES 'SI ESTA'

O BIEN 'NO ESTA'.

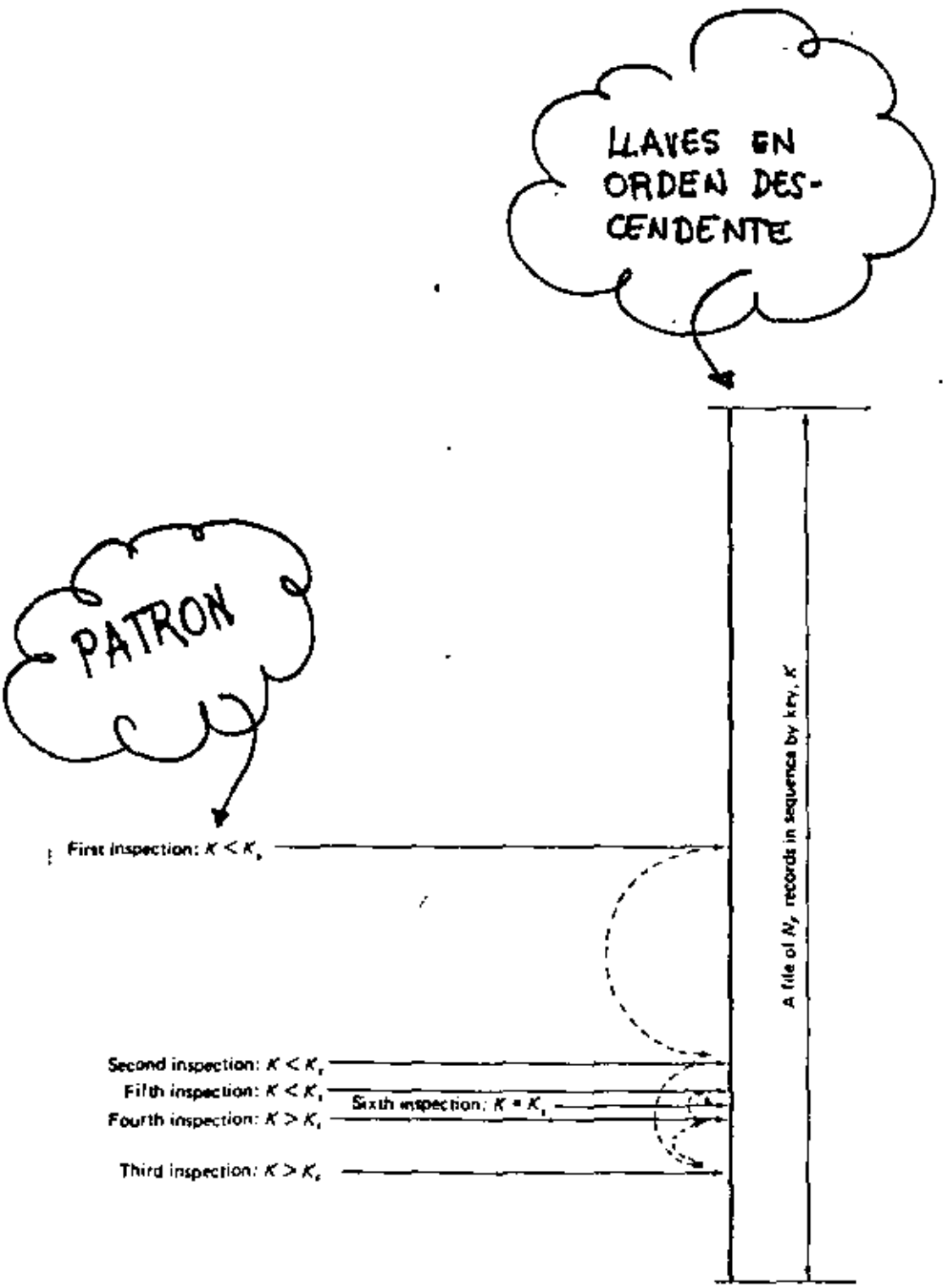
COMPARACIONES

EL NUMERO DE COMPARACIONES PARA DETERMINAR QUE UNA LLAVE 'NO ESTA' SE REDUCE.

BUSQUEDA POR BLOQUES SOBRE LLAVES ORDENADAS.



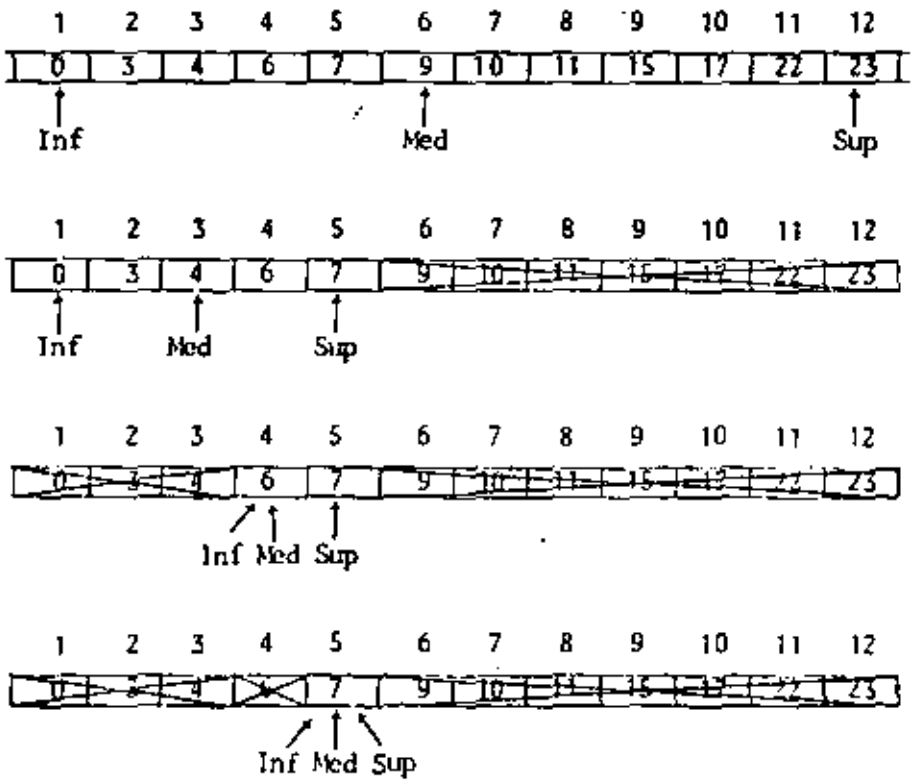
BUSQUEDA BINARIA



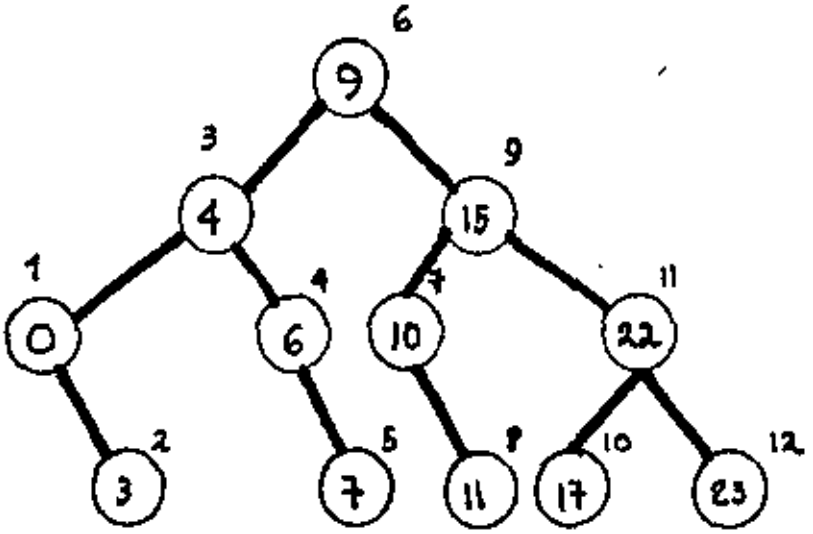
ALGORITMO

```
B ← 1 .
E ← n .
REPETIR MIENTRAS B ≤ E
        i ← ⌊B+E/2⌋.
        SI X < Ki ENTONCES E ← i-1
        OBIEN SI X > Ki ENTONCES B ← i+1
              OBIEN 'SI EXISTE' : EXIT .
FIN
'NO EXISTE' : EXIT .
```

EJEMPLO



ARBOL BINARIO CORRESPONDIENTE



COMPARACIONES

PROMEDIO $\lfloor \log_2 n \rfloor - 1$

PEOR CASO $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$

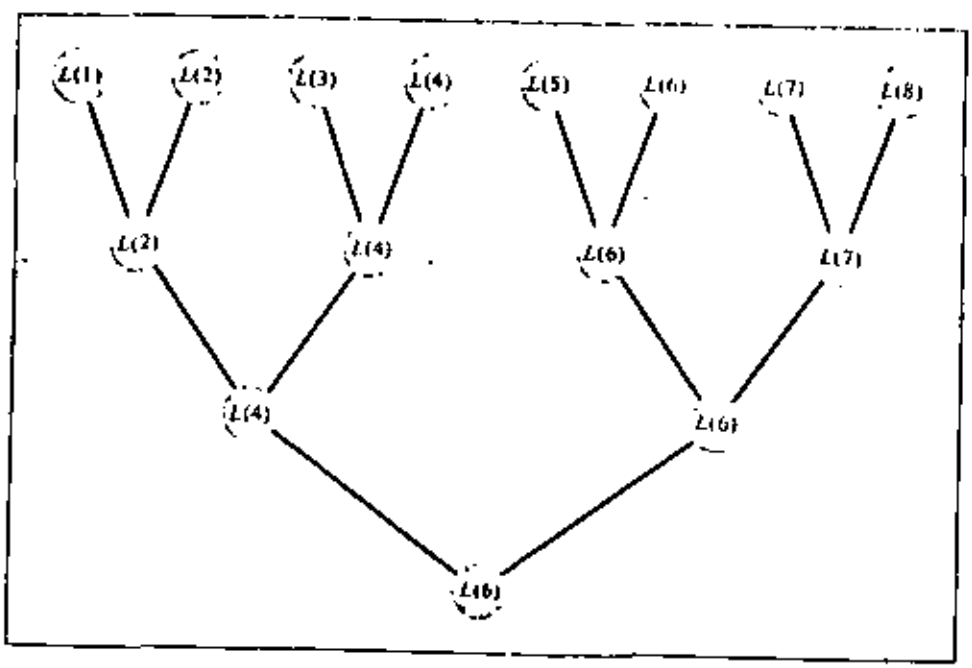
BUSCAR EL MAYOR Y EL SEGUNDO MAYOR

REDUCIR EL NUMERO DE COMPARACIONES $2n-3$

PRIMERA PASADA $(n-1)$
SEGUNDA PASADA $(n-2)$

METODO DE TORNEO

PRIMERA PASADA $(n-1)$
SEGUNDA PASADA $\lceil \log_2 n \rceil - 1$



IMPLEMENTACION

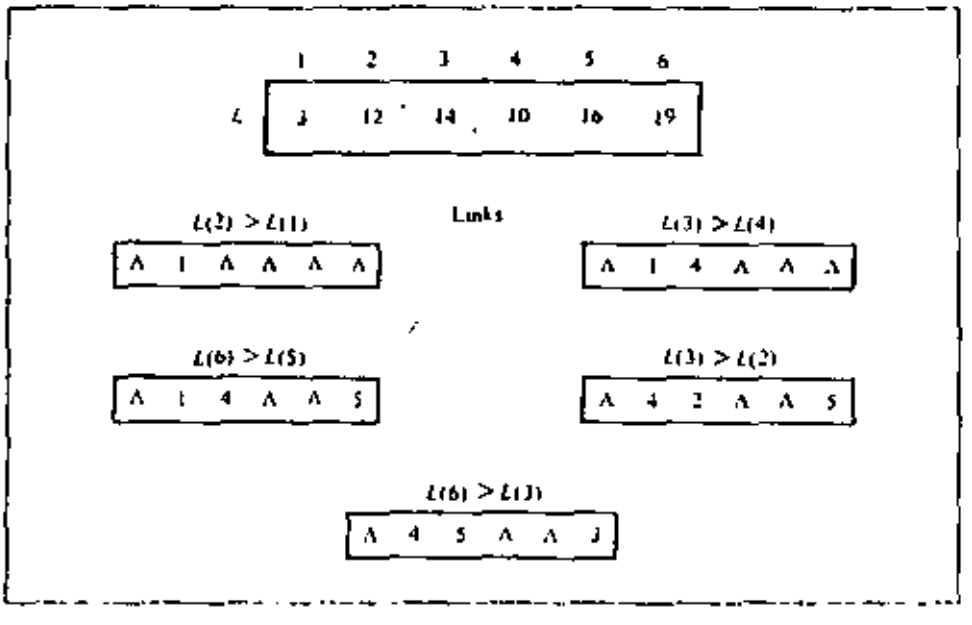
REQUIERE n LOCALIDADES ADICIONALES SOBRE LAS QUE SE PROCEDE DE LA SIGUIENTE MANERA AL COMPARAR DOS LLAVES:

COMPARAR $L(i)$ CON $L(j)$

SUPONGAMOS GANA $L(i)$

$$LINK(j) \leftarrow LINK(i)$$

$$LINK(i) \leftarrow j$$



BUSQUEDA SOBRE ESTRUCTURAS DINAMICAS.

ARBOLES 'B'

DEFINICION

- UN ARBOL 'B' ES UN ARBOL BALANCEADO (•) EN EL QUE CADA NODO DEL AARBOL CONTIENE ENTRE $\underline{d}$ y $\underline{2d}$ LLAVES ORDENADAS Y $\underline{2d+1}$ LIGAS, EXCEPTO LA RAIZ QUE PUEDE TENER UN NUMERO MENOR. $\underline{d}$ ES EL ORDEN DEL ARBOL.

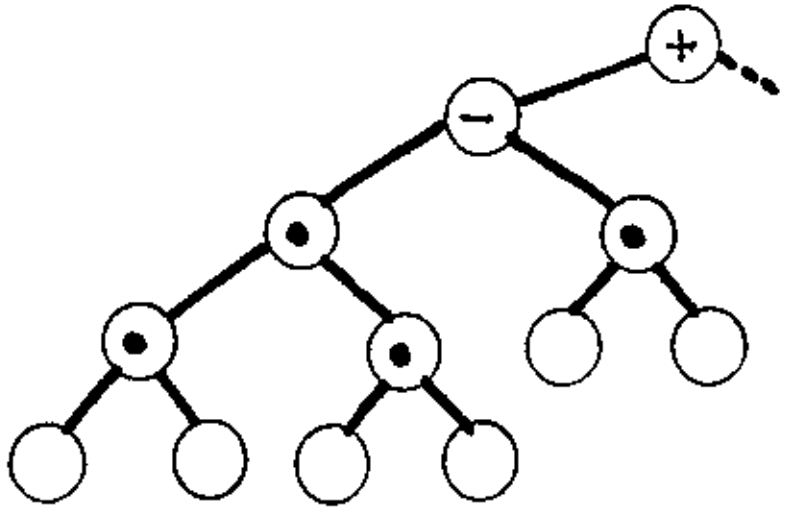
- LAS LLAVES QUE SE ENCUENTRAN EN EL NODO AL QUE APUNTA LA LIGA IZQUIERDA DE K_i SON TODAS MENORES Y LAS QUE SE ENCUENTRAN A DONDE APUNTA LA LIGA DERECHA SON TODAS MAYORES

ARBOL BALANCEADO

LA ALTURA DE UN ARBOL SE DEFINE COMO EL NIVEL AL QUE LLEGA LA TRAYECTORIA MAS LARGA DE LA RAIZ A UNA HOJA.

UN ARBOL BINARIO ES BALANCEADO SI LA ALTURA DEL SUBARBOL IZQUIERDO DE CUALQUIER NODO NUNCA DIFIERE POR MAS DE ± 1 DE LA ALTURA DEL SUBARBOL DERECHO.

EJEMPLO



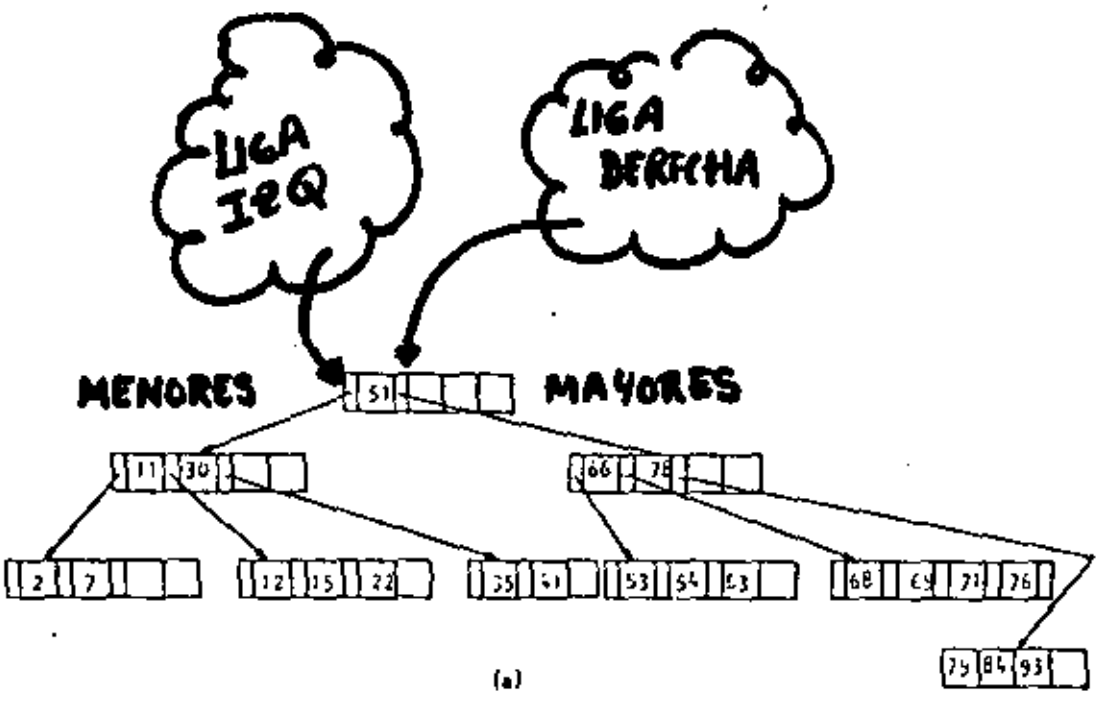
FACTOR DE BALANCE

- ● ALTURAS IGUALES
- − MAYOR LA DEL SUBARBOL IZQUIERDO
- \+ MAYOR LA DEL SUBARBOL DERECHO

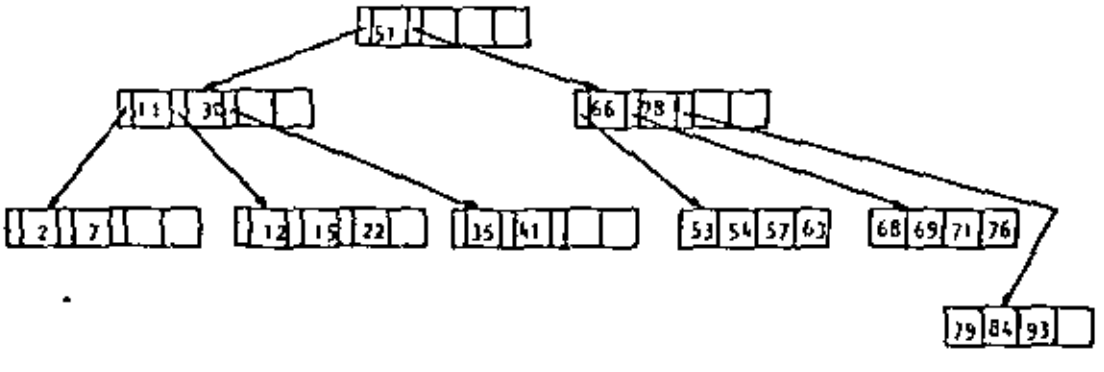
ARBOL 'B' DE ORDEN 2

d = 2

DE LLAVES/NODO 2, 3 ó 4

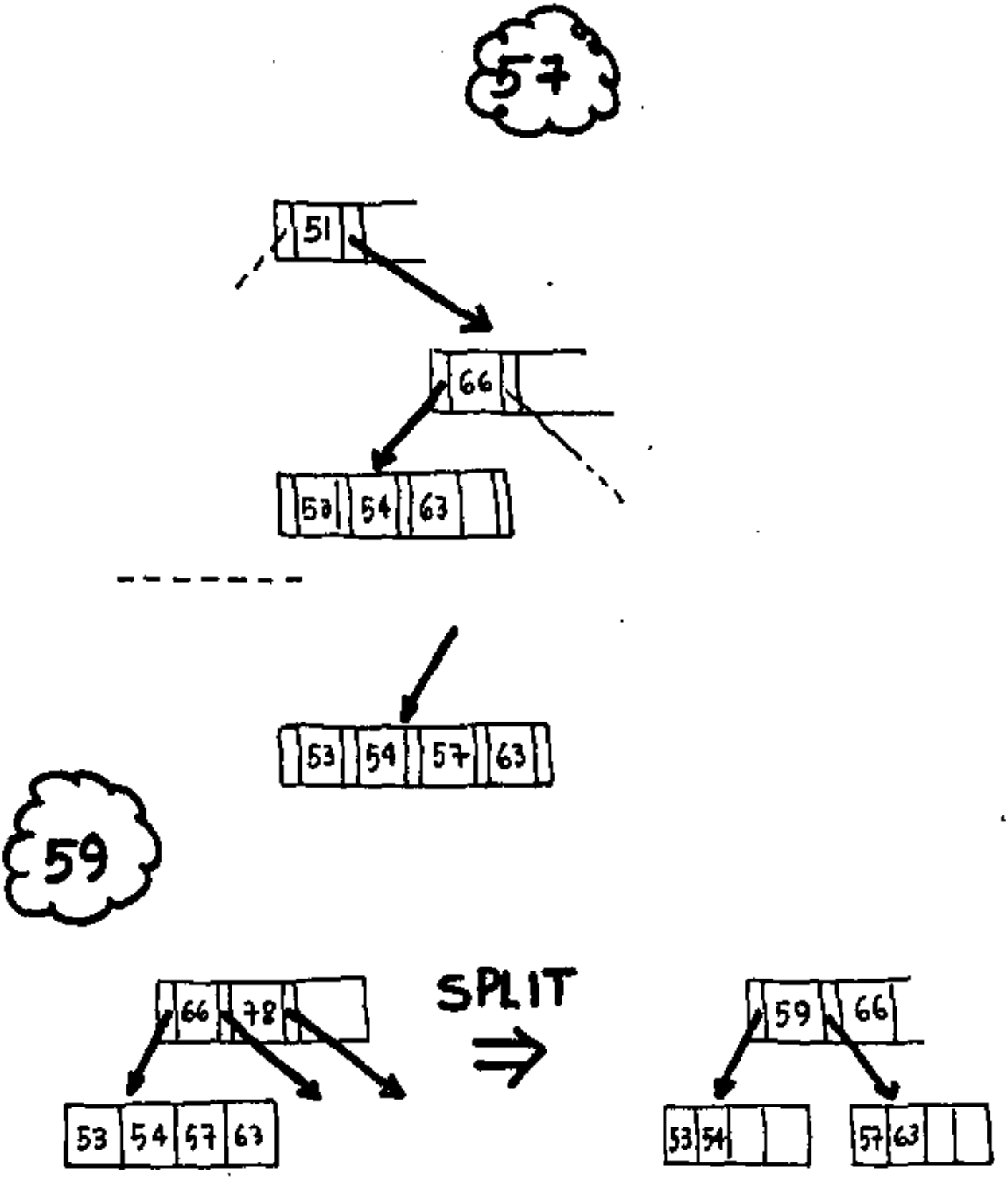


(a)

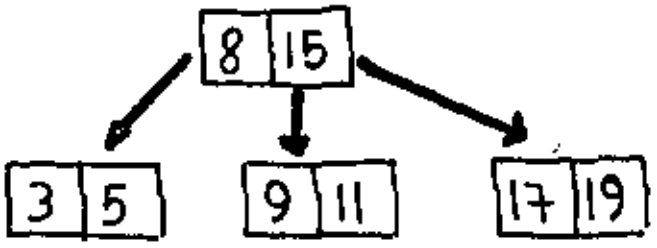


(b)

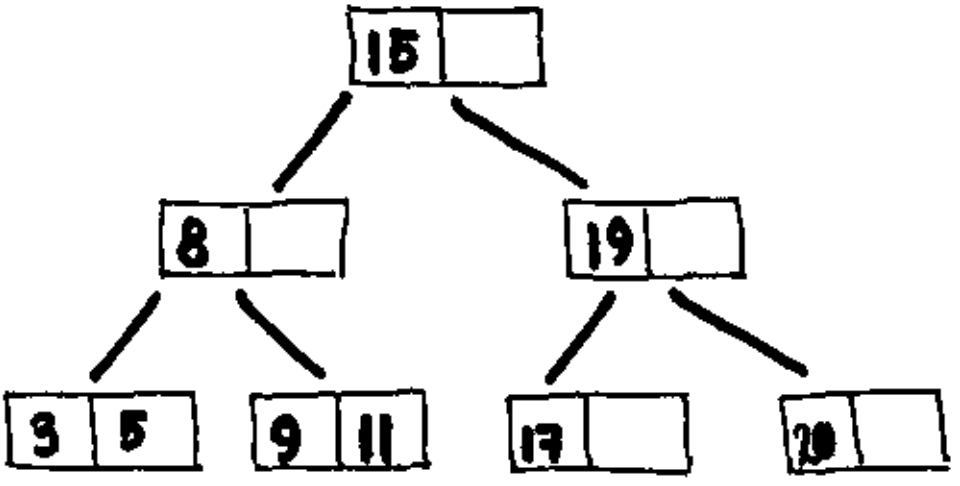
AGREGAR UNA LLAVE



PROPAGACION

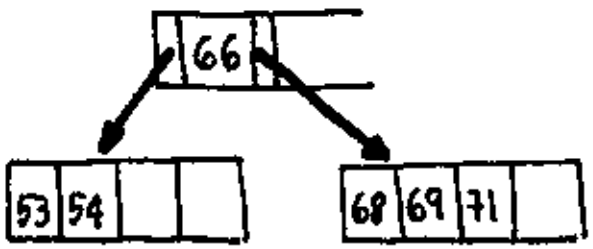


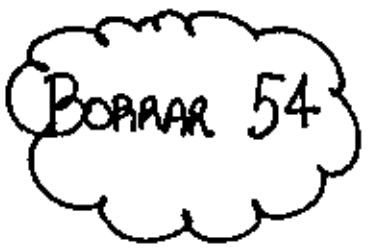
AGREGAR LA LLAVE 



BORRAR UNA LLAVE

EN NODO HOJA:

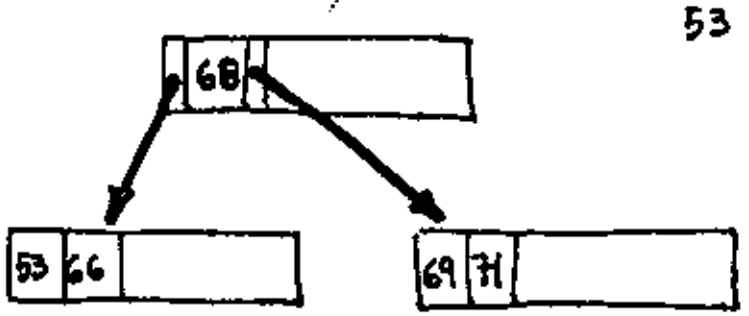




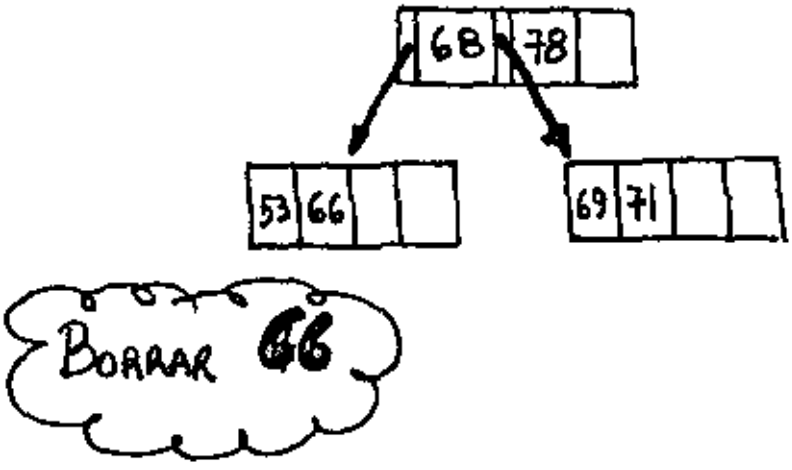
DISTRIBUCION

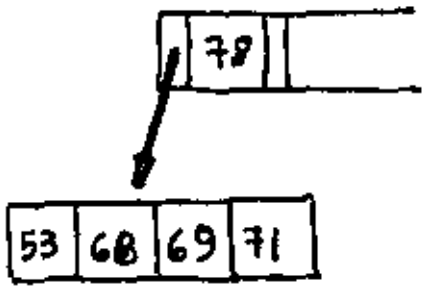
SI LA CANTIDAD DE LLAVES EN LOS NODOS VECINOS ES MAYOR O IGUAL QUE 2d DISTRIBUIR.

53 66 68 69 71



CONCATENAR



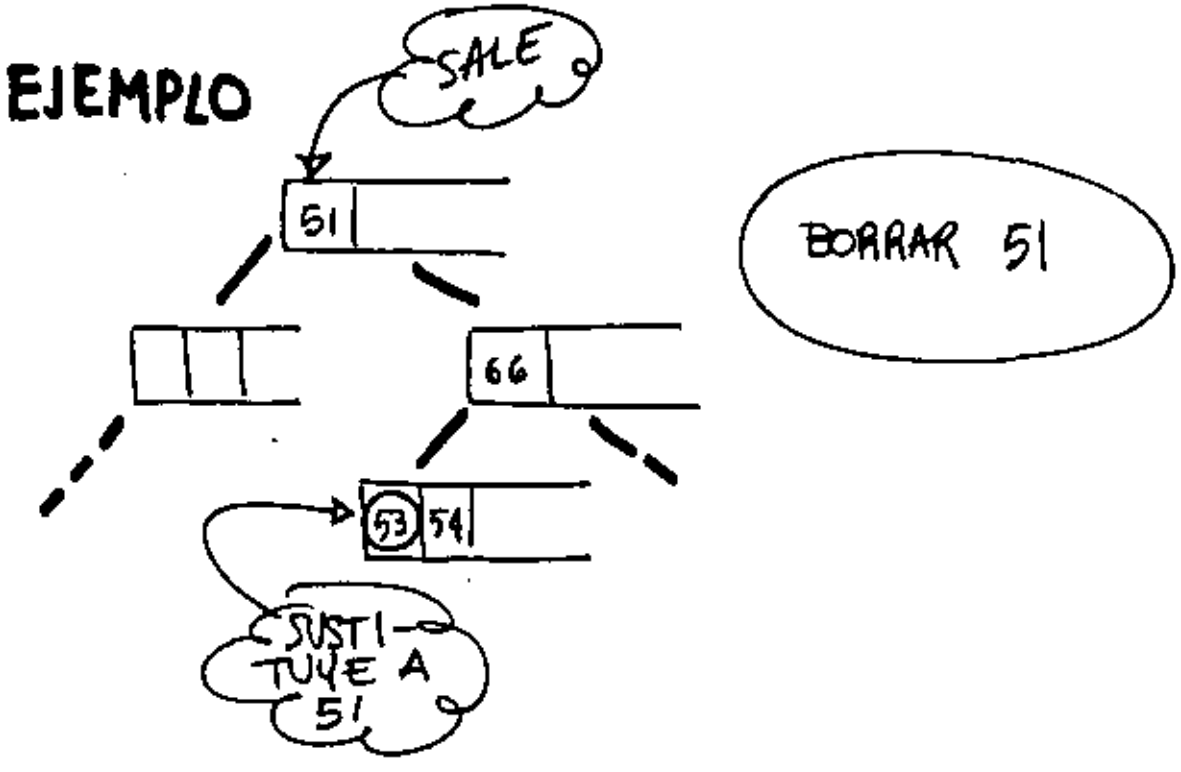


ESTE PROCESO PUEDE DEJAR AL NODO PADRE CON UN NUMERO DE LLAVES MENOR QUE $\frac{d}{}$. SI ESTO SUCEDE HAY QUE PROCEDER DE FORMA SIMILAR SOBRE EL.

EN NODO RAMAL :

PROCEDIMIENTO - SE INTERCAMBIA LA LLAVE POR LA LLAVE CONTIGUA SUPERIOR Y EL NODO DE DONDE ESTA PROVINO SE EXAMINA PARA VER SI NO QUEDO CON #LLAVES < d

EJEMPLO



SI EL NODO QUEDA CON #LLAVES < d SE DISTRIBUYE O CONCATENA SEGUN LAS CONDICIONES.

COSTO DE RECUPERACION

SI CADA NODO DEL ARBOL SE ALMACENA EN UN REGISTRO DE UN ARCHIVO Y SI CONSIDERAMOS QUE CADA REGISTRO REQUIERE DE UN SOLO ACCESO, LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA DE MANERA APROXIMADA EL NUMERO DE ACCESOS AL ARCHIVO DEPENDIENDO DEL NUMERO DE LLAVES/NODO Y EL NUMERO DE REGISTROS/ARCHIVO.

	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
10	3	4	5	6	7
50	2	3	3	4	4
100	2	2	3	3	4
150	2	2	3	3	4

PEOR CASO

TRANSFORMACION DE LLAVE

(HASHING o SCATTER STORAGE)

DEFINICION

- UNA FUNCION DE HASH ES UNA FUNCION DE MAPEO $H : K \rightarrow A$

  K - CONJUNTO DE LLAVES

  A - ESPACIO DE DIRECCIONES

- EL FACTOR DE CARGA α ES UNA MEDIDA DE LA UTILIZACION DEL ESPACIO DE DIRECCIONES.

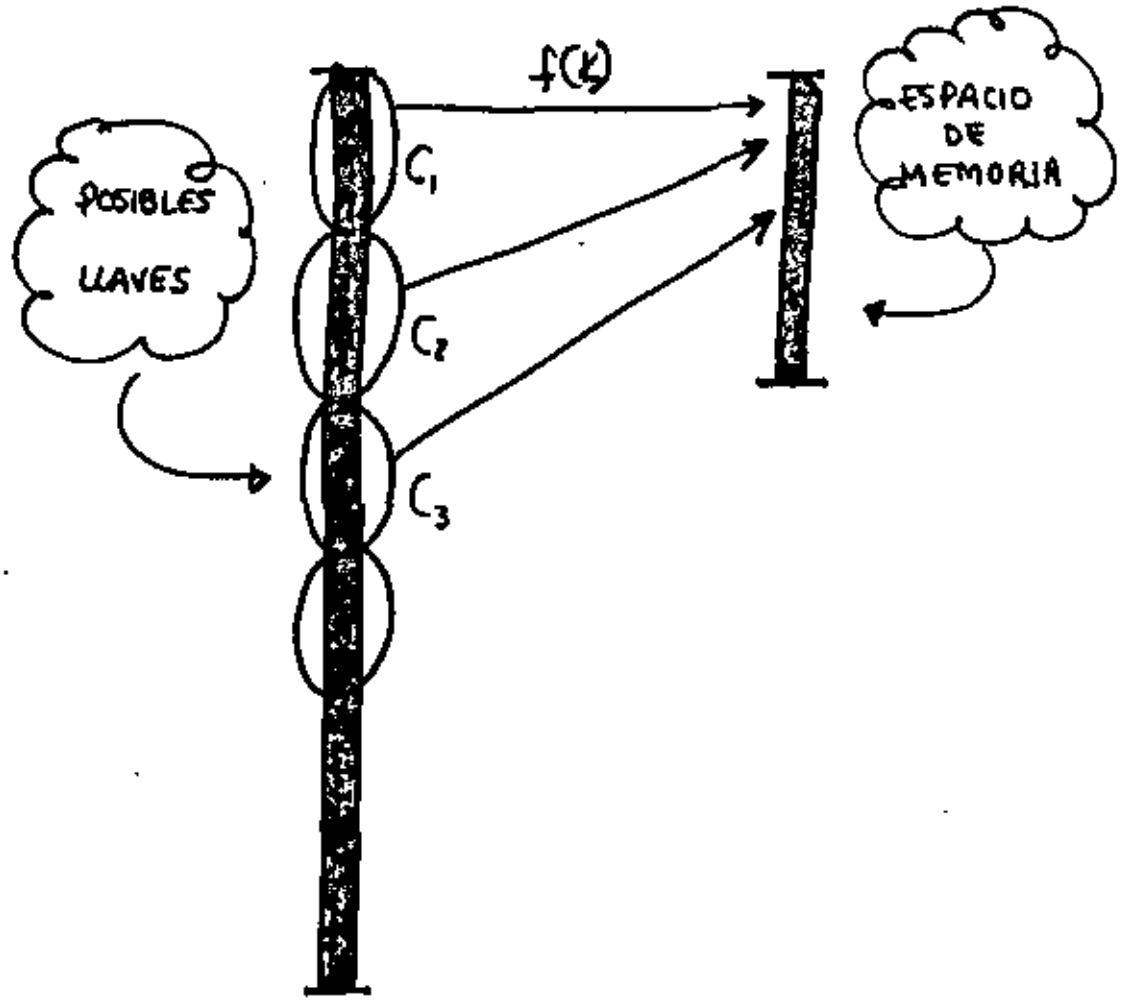
$$\alpha = \frac{n}{m}$$

n - NUMERO DE LLAVES

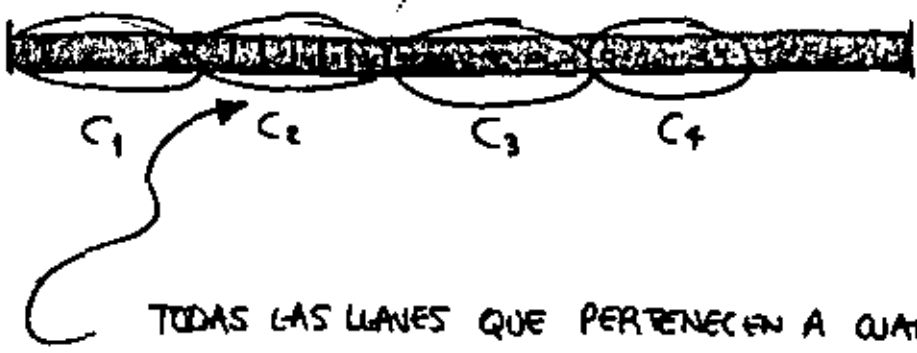
m - NUMERO DE DIRECCIONES

FUNCIONES DE HASH.

EL PROBLEMA EN EL QUE SE INVOLUCRA A LAS FUNCIONES DE HASH ES QUE LA CARDINALIDAD DEL CONJUNTO DE LLAVES $\#K > A$. YA QUE SERIA IMPRACTICO $\#K - A$ PORQUE EN UNA APLICACION NO SE PRESENTAN TODAS LAS POSIBILIDADES.

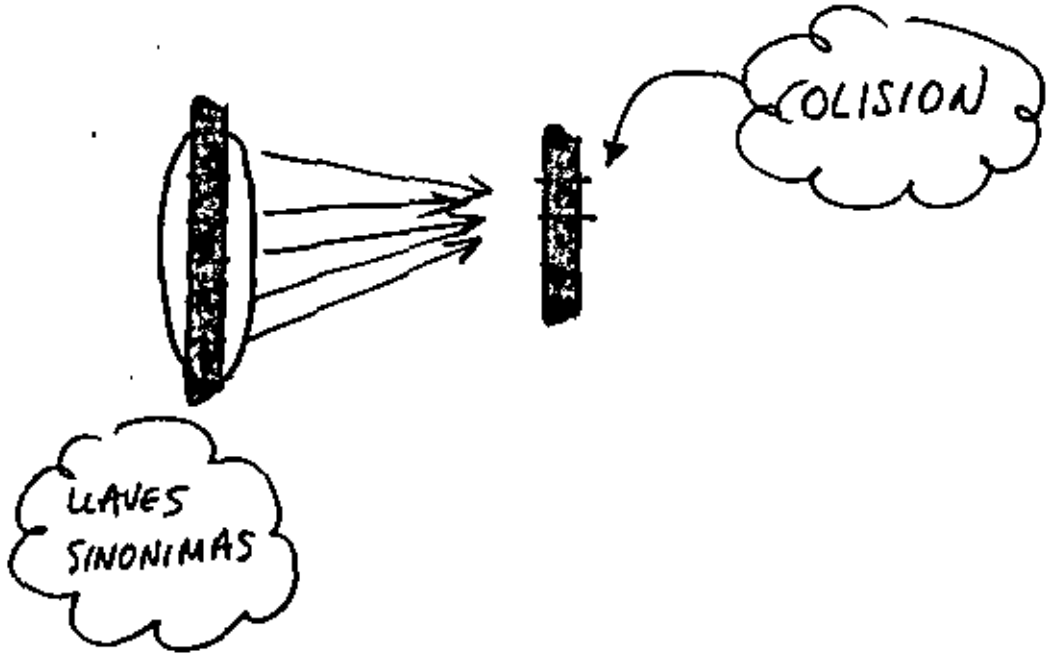


LLAVES SINONIMAS



TODAS LAS LLAVES QUE PERTENECEN A CUALQUIER C_i SON SINONIMAS.

LAS LLAVES SINONIMAS TIENEN ASIGNADAS LA MISMA DIRECCION DE MEMORIA POR LO QUE CAUSAN O CREAN EL PROBLEMA DE LAS COLISIONES



FUNCIONES DE HASH

METODO DE LA DIVISION

DEFINIDA COMO : $H(k) = k \bmod m + 1$

EJEMPLO:

m = 23

100 ⟶ 9

105 ⟶ 14

200 ⟶ 17

223 ⟶ 17

108 ⟶ 17

96 ⟶ 5

COLISIONES

LOS VALORES QUE SE SUGIEREN PARA m SON NUMEROS PRIMOS CERCANOS AL AREA DE ALMACENAMIENTO

MIDSQUARE

LA LLAVE ES MULTIPLICADA POR SI MISMA Y LA DIRECCION SE OBTIENE TRUNCANDO DIGITOS POR AMBOS EXTREMOS HASTA QUE EL NUMERO DE DIGITOS SEA IGUAL AL DE LA DIRECCION DESEADA

EJEMPLO:

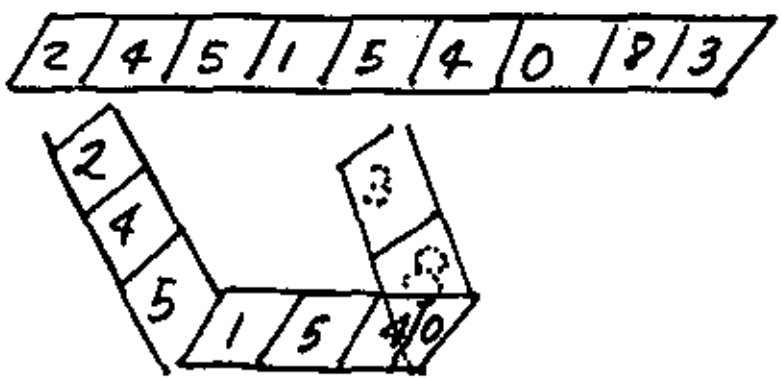
$$\begin{array}{r} 223 \\ \times\ 223 \\ \hline 49729 \end{array}$$

→ PARA MAPEAR A UN AREA DE 1000

4 | 9 7 | 2 | 9

→ PARA MAPEAR A UN AREA DE 100

FOLDING

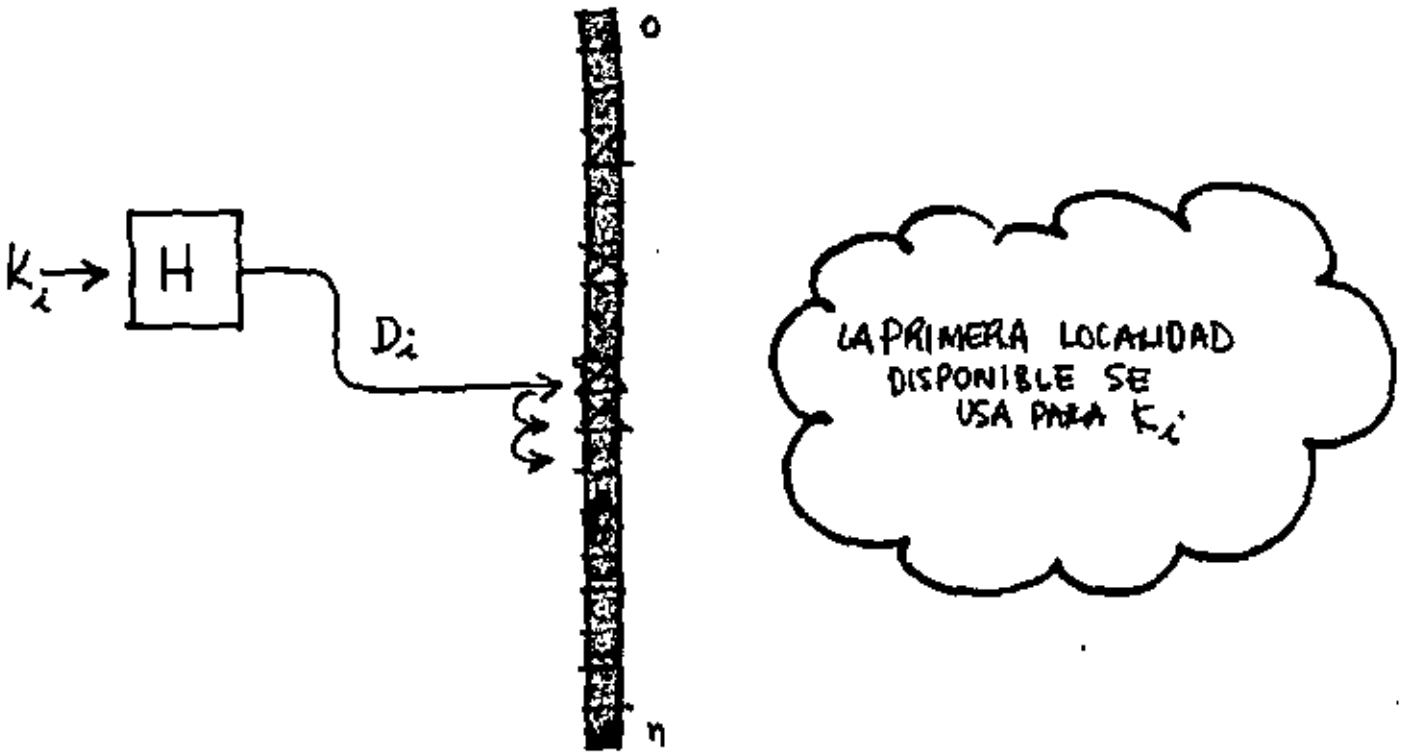


$$\begin{array}{cccc} 5 & 4 & 2 & 8 \\ +\ 1 & +\ 5 & +\ 3 & +\ 0 \\ \hline & & 4 & \\ 6 & 9 & 9 & 8 \end{array}$$

→ DIRECCION

COLISIONES

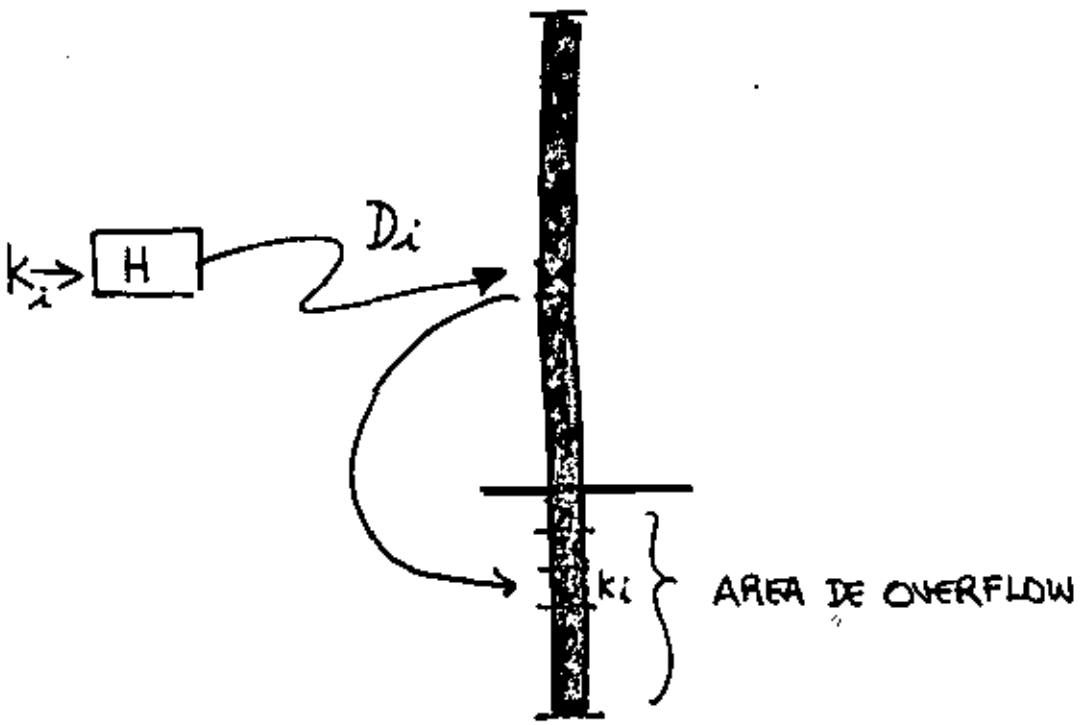
DIRECCIONAMIENTO ABIERTO



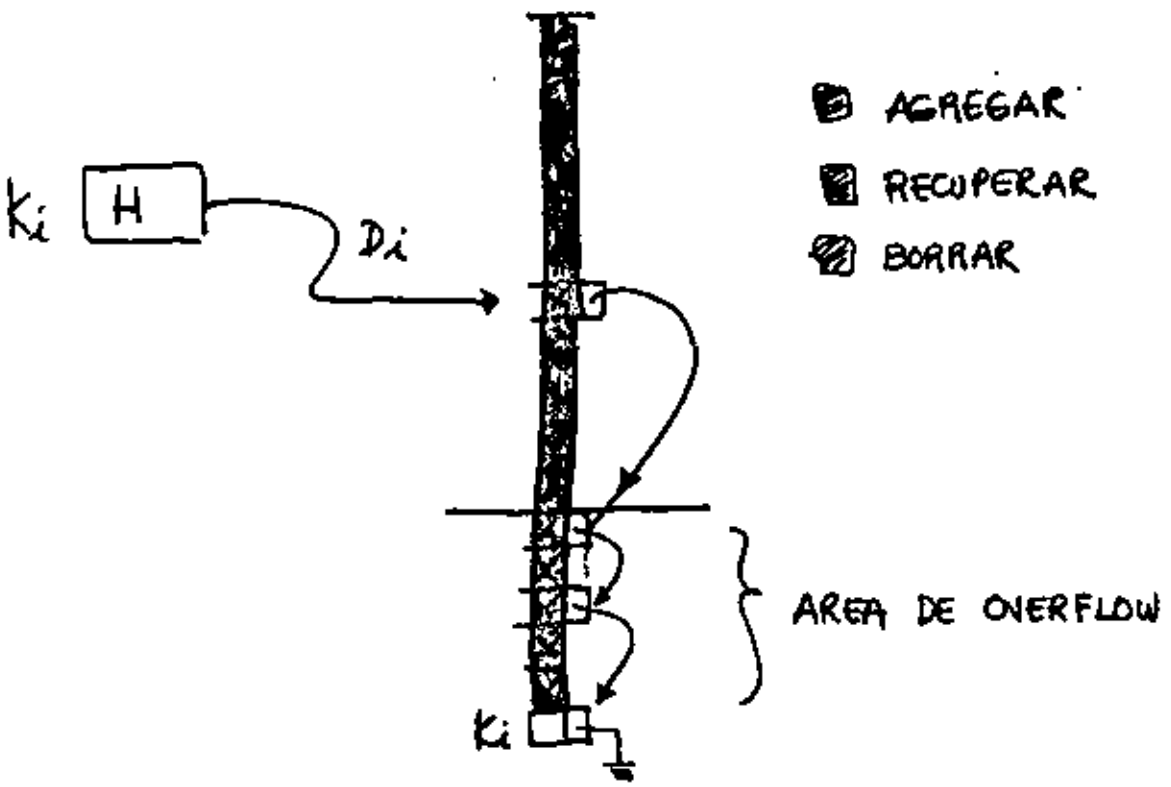
ESPACIO DE MEMORIA CIRCULAR

.... n, 0, 1, 2, ... n, 0, 1, 2 ....

AREA DE OVERFLOW
(SIN LIGAS)



(CON LIGAS)



DIRECTORIO DE ALUMNOS DE EL CURSO DE :

ESTRUCTURAS DE DATOS

DEL 2 AL 31 DE MARZO, 1984

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
1. JOSE ROBERTO V. AGUILAR RINCON Vesubio No. 38 Col. Los Alpes Deleg. Alvaro Obregón 01010 México, D. F. 593-5485	
2. ANTONIO ARANDA PASTOR Sanchez Azcona No. 1651-801 Col. Del Valle Deleg. Benito Juárez 03100 México, D. F. 688-6848	PETROLEOS MEXICANOS Ejército Nacional No. 436 9° Piso Col. Polanco México, D. F.
3. MA. PATRICIA CASTILLO CERVANTES Cecilio Robelo Ret. 34 No. 9 Col. Jardín Balbuena Deleg. V. Carranza México, D. F. 784-1169	MICROMEX, S. A. Aldama No. 75 Col. Del Carmen Deleg. Coyoacán 04100 México, D. F. 554-5328
4. MARCO ANTONIO CRUZ QUEVEDO Isla Magdalena No. 42 Col. Prado Vallejo 54170 Tlalnepantla, Edo. de México 567-7093	FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN Carr. Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2 ½ Estado de México
5. SERGIO E. DIAZ GRIS E- 75 B 403 Col. Sotelo Deleg. Miguel Hidalgo México, D. F. 395-0355	S.E.D.U.E. Av. Universidad y Xola frente a Mitla Col. Narvarte México, D. F.
6. JORGE EHRLICH MORIN Fernando González Roa No. 41 Col. Juristas Deleg. Satélite 53100 México, D. F. 393-4986	CIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S. A. Melchor Ocampo No. 171 Col. Anahuac Deleg. Cuauhtémoc 11300 México, D. F. 566-0921
7. JOSE ESCOBAR MORALES Calle No. 2 L-5 M-J Col. Ampliación Guadalupe Prol. Deleg. Gustavo A. Madero 07670 México, D. F. 392-8009	PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA Lázaro Cárdenas No. 9 Col. Centro Deleg. Cuauhtémoc México, D. F. 518-0180 ext 242

... 2

8. JOSE LUIS GARCIA ANGULO
12 de Abril No. 177-403 B
Col. San Pedro de los Pinos
Deleg. B. Juárez
03118 México, D. F.
271-4651

DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS
Chiapas No. 121 P.B.
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
06760 México, D. F.
524-8340

9. JUAN CARLOS GUTIERREZ LOPEZ
Volcán de Xitle No. 82
Col. Pradera
Deleg. Gustavo A. Madero
07500 México, D. F.
794-1739

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
Av, Eje Central Lázaro Cárdenas No. 152
Col. Nueva Vallejo
Deleg. Gustavo A. Madero
México, D. F.
567-6600,

10. ANTONIO HERNANDEZ NAVARRO
Puebla No. 379-5
Col. Roma Sur
Deleg. Cuauhtémoc
06760 México, D. F.
286-4450

FACULTAD DE INGENIERIA
Ciudad Universitaria
México, D. F.
550-5215 ext. 3732

11. JUANA HERNANDEZ TORRES
Av. Hidalgo No. 17
Col. Sta. Martha A.
Deleg. Iztapalapa
México, D. F.

SUBSECRETARIA DEL DEPORTE
México, D. F.
548-1993

12. FELIPE HUERTA HERNANDEZ
Cafetales No. 1177-101
Col. Hdas. de Coyoacán
Deleg. Coyoacán
04970 México, D. F.
671-0455

INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S. A.
Minería No. 145
Col. Escandón
Deleg. Benito Juárez
11800 México, D. F.
516-0460 ext 211

13. JOSE ESTEBAN LICONA LOPEZ
Cuauhtémoc No. 722
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D. F.
543-8959

HOSPITAL, A.B.C.
Sur No. 136 Esq. Observatorio
Col. Américas
México, D. F.
277-5000 ext 174

14. FRANCISCO JAVIER LIMA PASCUAL
Lanceros de Oaxaca E T No. 2
Col. Unidad Zaragoza
Delg. Iztapalapa
México, D. F.
530-8855

S.A.V.E.
Av. Universidad y Xola s/n frente a Mitla
Col. Narvarte
México, D. F.
530-8060

15. CARLOS ALBERTO LOBOS SOTO
Londres No. 190 D 214
Col. Juárez
Deleg. Cuauhtémoc
México, D. F.
514-3756

CONSTRUCTORA METRO, S. A. DE C. V. (GRUPO ICA
Altadena No. 23 9° Piso
Col. Nápoles
Deleg. Juárez
México, D. F.
687-2371

16. JOSE LOPEZ AREVALO
Central Sur No. 536 - 5
Col. Pro-hogar
Deleg. Azcapotzalco
02600 México, D. F.
355-8985

DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS S.C.T.
Chiapas No. 121
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
México, D. F.
574-8892

17. ALEJANDRA MARTINEZ AVELAR
Apatzingan L 2799 M 202
Col. San Felipe de J.
Deleg. Gustavo A. Madero
México, D. F.
753-6342

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
Eje Central Lázaro Cárdenas NN. 152
07730 México, D. F.
567-6600

18. ALFONSO MARTINEZ MORA
Esperanza No. 864-8
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D. F.
760-4185

S.E.D.U.E.
Miguel Laurent No. 840 8° Piso
Col. Del Valle
Deleg. Benito Juárez
México, D. F.
559-2742

19. DELFINO MARTINEZ TORRES
Lucio Blanco No. 60
Col. Providencia
Deleg. Atzcapotzalco
02440 México, D. F.
352-0451

DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS
Chiapas No. 121
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
México, D. F.
574-8892

20. GILBERTO MENA FLORES
Mitla No. 262
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D. F.
579-8537

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
Av. Eje Lázaro Cardenas No. 152
México, D.F.
567-6600

21. RUBEN MONTAÑO ESCAMILL
Dr. Fernando Zárraga No. 15 - 303
Col. Doctores
Deleg. Cuauhtémoc
06720 México, D. F.
578-6975

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO
Delicias No. 67
Col. Centro
Deleg. Cuauhtémoc
México, D. F.
521-8620 ext 2198

22. JOSE LUIS NAVARRO MALDONADO
Camino Real a San Lorenzo No. 85
Col. El Manto
Deleg. Iztapalapa
México, D. F.
519-4470

S.C.T.
Xola y Universidad
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
México, D. F.

23. EMILIANO PASCACIO RABELO
Oriente No. 239 No. 178
Col. A. Oriental
Deleg. Iztacalco
México, D. F.

DIRECCION GENERAL DE ORGANIZACION Y SISTEMAS
Xola frente a Mitla
México, D. F.
696-0048

24. ARTURO PERAL VILLARAOS
Calz. de los Tenorios No. 91-6A
Col. Ex Hacienda de Coapa
Deleg. Tlalpán
14300 México, D. F.
594-9590

TANDEM COMPUTERS DE MEXICO, S. A.
Av. Juárez
Col. Centro
Deleg. Cuauhtémoc
06050 México, D. F.
585-8688

25. MARIO ROMERO SALGADO
18 de Marzo M 2 L 10
Col. San Miguel Teotongo
Deleg. Iztapalapa
México, D. F.

INDUSTRIAS RESISTOL, S. A.
Camino a Lago de Guadalupe No. 59
Col. Lecheria
54900 México, D. F.
565-4711

26. JAIME RUIZ BEJARANO
Norte 21 No. 5193 D 5
Col. Nueva Vallejo
Deleg. Gustavo A. Madero
07750 México, D F.

ISNTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
Eje Central Lázaro Cárdenas No. 152
Col. San Pedro Atepehuacán
Deleg. Gustavo A. Madero
07730 México, D. F.
567-6600 ext. 20527

27. LUIS MANUEL RUIZ TORRES
F. Zuazua No. 41
Col. Huizachal
Deleg. Naucalpan
México, D. F.
589-3762

MICROMEX, S. A.
Aldama No. 75
Col. Del Carmen
Deleg. Coyoacán
04100 México, D. F.
554-5328

28. JORGE HUMBERTO SALCEDO SALCEDO
Filosofía y Letras No. 21 302
Col. Copilco
Deleg. Coyoacán
04360 México, D. F.
523-0245

URANIO MEXICANO
Insurgentes Sur No. 1079
Col. Noche Buena
Deleg. Benito Juárez
México, D. F.
563-7995

29. LUIS ALBERTO URESTI ZALDIVAR
Av. 557 No. 37
Col. U. Aragón
Deleg. Gustavo A. Madero
07920 México, D. F.
551-9703

INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S. A.
Minería No. 145
Col. Escandón
México, D. F.
516-0460 ext. 391

30. JOSE RODRIGO VALDIVIESO ROSADO
Dr. Atl No. 255-32
Col. Sta. Ma. la Ribera
Deleg. Cuauhtémoc
06920 México, D. F.
547-0648

CIA. DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S. A.
Melchor Ocampo No. 171-610
Col. Anahuac
Deleg. Cuauhtémoc
México, D. F.
566-0921