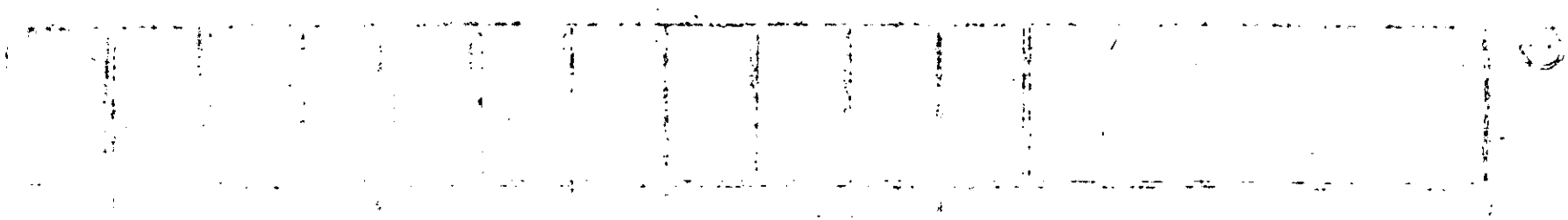
CURSO DE ESTRUCTURAS DE DATOS — DIVISION DE EDUCACION CONTINUA, FAC. DE INGENIERIA, UNAM

	TEMA	EXPOSITOR	FECHA	HORAS
I	Elementos para el estudio de las estructuras de datos	Luis G. Cordero B.	Viernes 1o. Febrero	4
II	Estructuras de datos elementales	Luis G. Cordero B.	Sabado 2, Febrero	2
III	Estructuras de datos compuestas: listas lineales	Luis G. Cordero B.	Sabado 2, Febrero	3
IV	Estructuras de datos compuestas: listas no lineales	Luis G. Cordero B.	Viernes 8, Febrero	4
V	Archivos	Daniel Ríos Zertuche	Sabado 9, Febrero	5
VI	Métodos de ordenamiento: Ordenamientos internos	Ricardo Ciria Merce	Viernes 15, Febrero	4
VII	Métodos de ordenamiento: Ordenamientos externos	Ricardo Ciria Merce	Sabado 16, Febrero	5
VIII	Métodos de búsqueda	Daniel Ríos Zertuche	Viernes 22, Febrero	4
IX	Ejemplos selectos	Ricardo Ciria Merce	Sabado 23, Febrero	5
X	Modelos de bancos de datos	Daniel Ríos Zertuche	Viernes 1o. Marzo	4
				40

Coordinador: Ing. Luis G. Cordero Borboa



EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

TEMA	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
Elementos para el estudio de las estructura...					
Estructuras de datos elementales					
Estructuras de datos compuestas:listas					
Estructuras de datos compuestas:listas no..					
Archivos					
Métodos de ordenamiento:Ordenamientos inter...					
Métodos de ordenamiento:Ordenamientos exter...					
Métodos de búsqueda					
Ejemplos selectos					
Modelos de bancos de datos					

ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10

EVALUACION DEL CURSO

(3)

	CONCEPTO	EVALUACION
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO CON EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CURSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO CON EL CURSO	

ESCALA DE EVALUACION DE 1 A 10

1. ¿Qué le pareció el ambiente en la División de Educación Continua?

MUY AGRADABLE	AGRADABLE	DESAGRADABLE

2. Medio de comunicación por el que se enteró del curso:

PERIODICO EXCELSIOR ANUNCIO TITULADO DI VISION DE EDUCACION CONTINUA	PERIODICO NOVEDADES ANUNCIO TITULADO DI VISION DE EDUCACION CONTINUA	FOLLETO DEL CURSO

CARTEL MENSUAL	RADIO UNIVERSIDAD	COMUNICACION CARTA, TELEFONO, VERBAL, ETC.

REVISTAS TECNICAS	FOLLETO ANUAL	CARTELERA UNAM "LOS UNIVERSITARIOS HOY"	GACETA UNAM

3. Medio de transporte utilizado para venir al Palacio de Minería:

AUTOMOVIL PARTICULAR	METRO	OTRO MEDIO

4. ¿Qué cambios haría usted en el programa para tratar de perfeccionar el curso?

_____

_____

_____

5. ¿Recomendaría el curso a otras personas?

SI	NO

6. ¿Qué cursos le gustaría que ofreciera la División de Educación Continua?

_____

_____

7. La coordinación académica fue:

EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA

8. Si está interesado en tomar algún curso intensivo ¿Cuál es el horario más conveniente para usted?

LUNES A VIERNES DE 9 A 13 H. Y DE 14 A 18 H. (CON COMIDA)	LUNES A VIERNES DE 17 A 21 H.	LUNES, MIERCOLES Y VIERNES DE 18 A 21 H.	MARTES Y JUEVES DE 18 A 21 H.

VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 14 H.	VIERNES DE 17 A 21 H. SABADOS DE 9 A 13 Y DE 14 a 18 H.	O T R O

9. ¿Qué servicios adicionales desearía que tuviese la División de Educación Continua, para los asistentes?

_____

_____

10. Otras sugerencias:

_____

_____

_____

s to recognize the reserved words of a source program. A language 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

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 HIS 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
```

...s to recognize the reserved words of a source program. A language 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 s... as possible. Its loading factor is 1.0.

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.

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

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

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

LLAVE
REG
DIRECTO
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 division 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 BUSCAR. Busqueda en un archivo estructurado para dispersión extensiva de un registro con una llave particular. EL algoritmo asume que las llaves son unicas.

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 dispersion 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

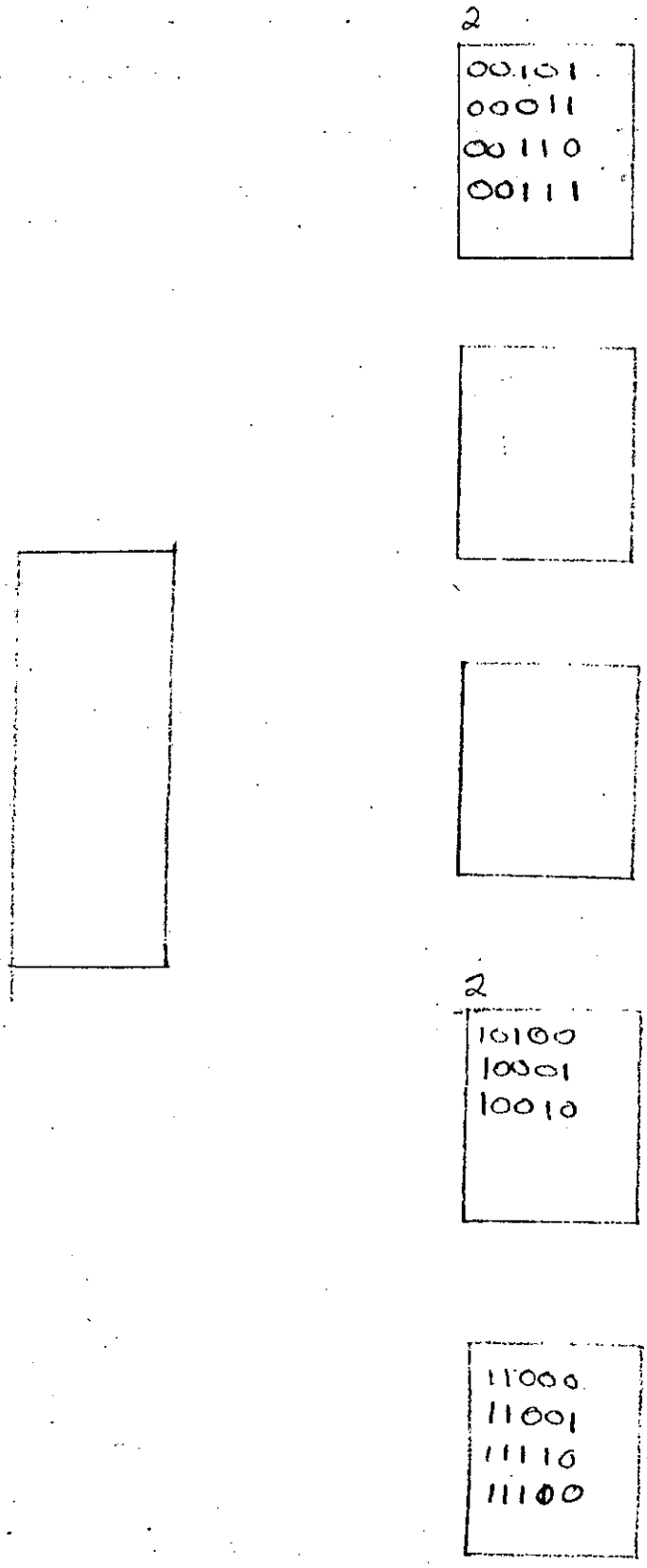
APTR ← campo apuntador de DIRECTO[I]

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

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

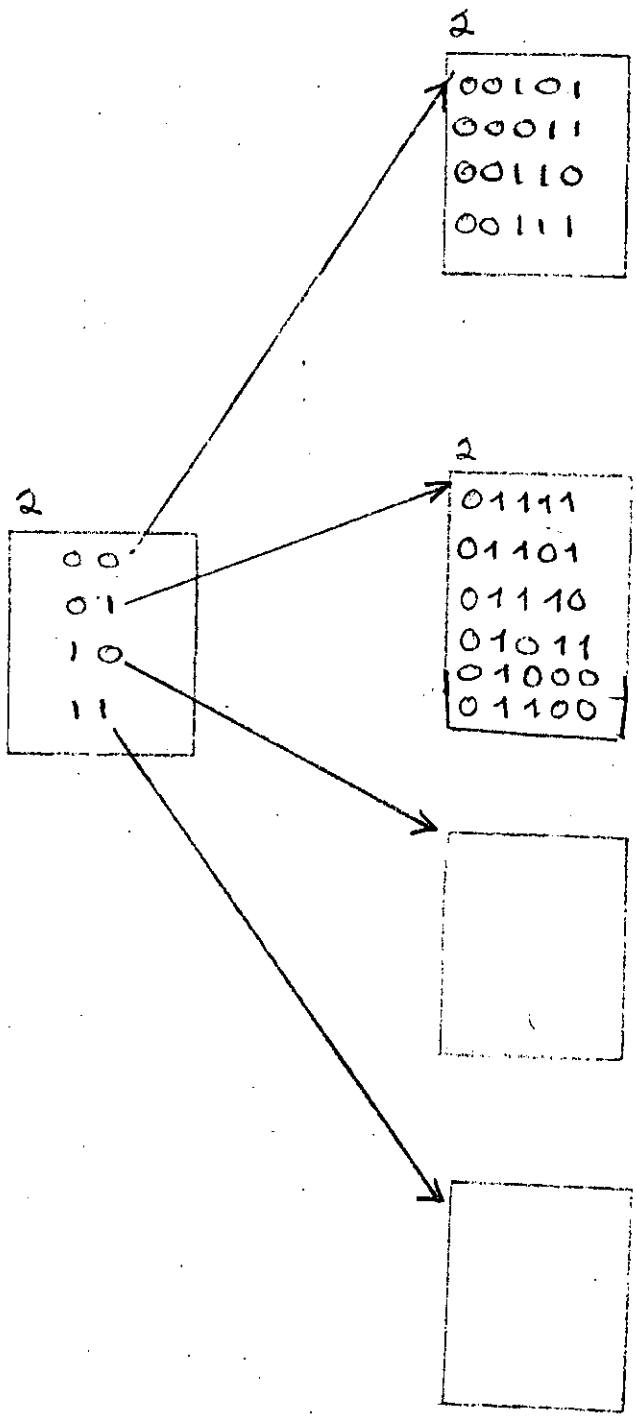
6.- Fin.

4.7


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

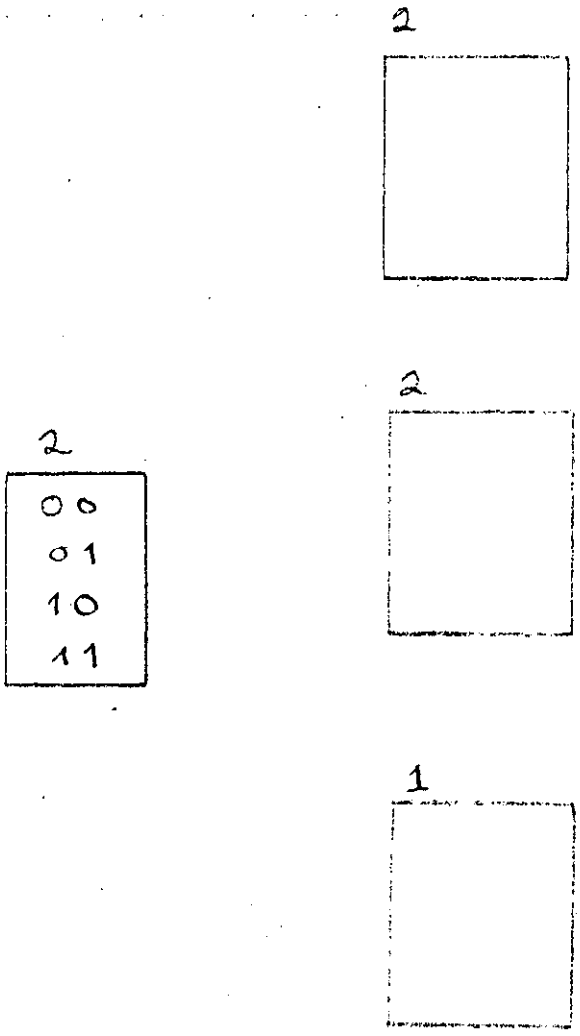
46

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

- 45



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

44

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

43

INICIALMENTE

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

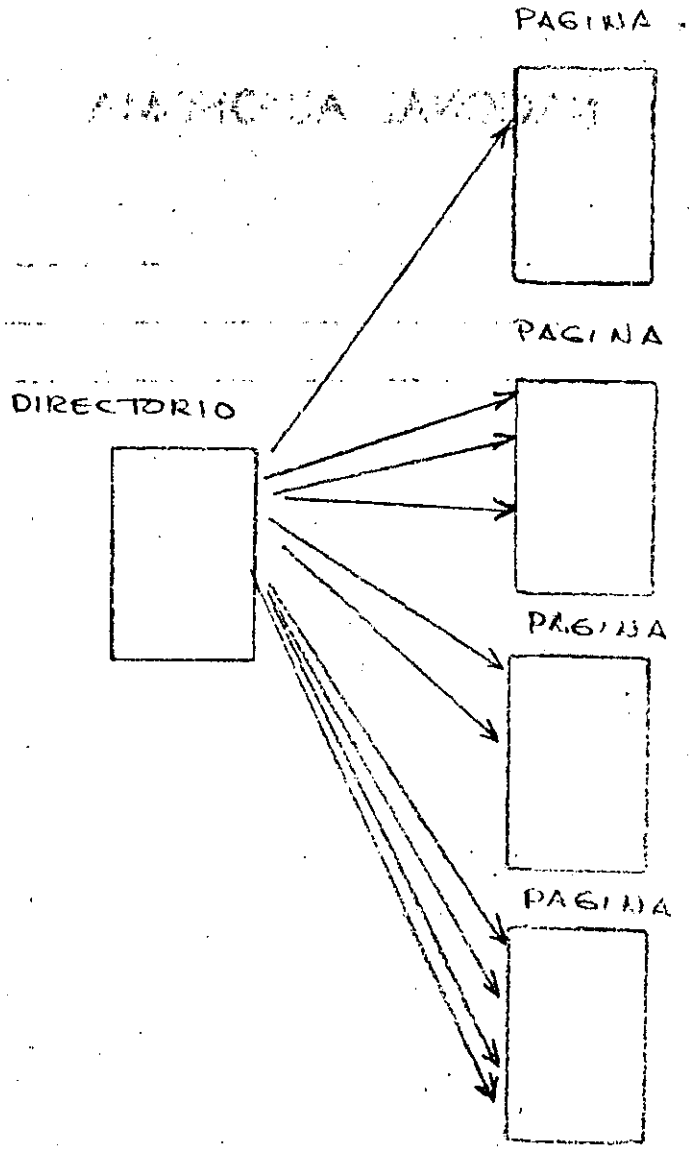
LA FUNCION DE DISPERSION ES COMO SIGUE

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 2 147 483 647 ENTRADAS



EL algoritmo básico de búsqueda es como sigue:

1.- Dada una llave, apliquele 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.

41

.I 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 expandirse 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 area de tamaño fijo que contiene registros de datos o apuntadores a otros registros. Un directorio contiene solo apuntadores a paginas.

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 indices de TITULO tal como estan almacenados en TITULO#C. IND mantiene un índice particular del arreglo TITULO, LLAVEULTIMA es el nro de palabras clave almacenadas y T se usa en la formacion de un índice 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.
```

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'	'2 3 5'
7	'SNOBOL4'	'4'
8	'ESTRUCTURA'	'1'

II INDEXADO KWIC

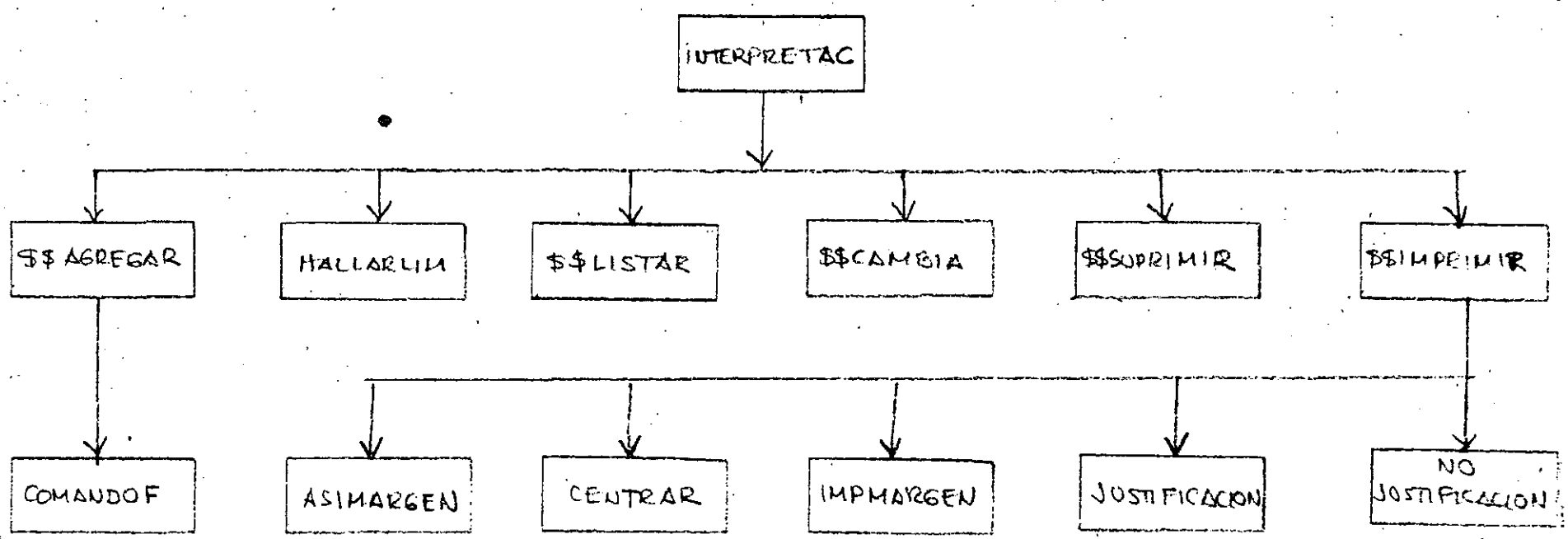
38

Indexado KWIC (Key-Word-In-Context)

permite determinar el papel de una palabra rápidamente.
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 //'


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

```
$$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 ETEXTE session for creating a personal letter proceeds as follows:

```
$$CHANGE/00010/*/*DATE*/AUGUST 17, 1975/
$$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/*/
```

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

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.
```

33

```
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 INTERPRETAC. Dada la cadena ENTRADA esta cadena se examina en busca de comandos. CONLIN es el índice de 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 sesión
2. {Obtener siguiente línea 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
```

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

1.- {Inicialización}
    i ← 1
    LINEASAL ← ''
    CURSOR ← 1
2.- {Busqueda 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.

```
10.- {Verificar para código de justificación}
    Si (SUB(LINEA[i],11,2)='&b') luego
        Si (SUB(LINEA[i],13,1)='7') 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])⊙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[1])⊙IMPLINEA
    fin
15.- {Actualice BANMARGEN}
    Si (BANMARGEN='L') luego
        BANMARGEN ← 'N'
    fin
    ir al paso 6
```

```
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 nva 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 ← 'G'
        obien
            BANMARGEN ← 'L'
        fin
        IMPLINEA ← SUB(LINEA[i],CURSOR+1)
        Si ( IMPLINEA ='' ) luego
            ir al paso 6
        fin
```

```
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 código 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(LINE[i],11,2)='&&') 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 ← 11
6.-{Comienza fase de impresion}
   i ← i+1
   Si (i > FINLINEA) luego
      imprimir IMPLINEA
      salida
   fin
   IMPLINEA ← IMPLINEA O SUB(LINEA[i],11)
```

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.

26

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

5.- {Sucesivamente agregar al campo blanco que separa a las palabras}

Entanto (¬CASAR(IMPLINEA, CAMPOB, j, ' ', CAMPOB.0'b', verdad)

j ← j - 1

Si (j = 0) luego

j ← MARGEND - BLANCOS + k - 1

CAMPOB ← CAMPOB.0'b'

fin fin

j ← j - LONG(CAMPOB) - 2

6.- {Salida de texto justificado}

imprimir SUB(IMPLINEA, 1, MARGEND)

JUSTIFICACION ← SUB(IMPLINEA, MARGEND + 1)

Salida.

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 cualquier 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 no blanco}
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 no blanco}
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

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/5/7EN EL CAPITULO PREVIO SE INTRODUJO EL CARACTER

CAPITULO 2

MANIPULACION DE CADENAS

EN EL CAPITULO PREVIO SE INTRODUJO EL CARACTER

COMANDO DE JUSTIFICACION

&&JUSTIFICAR/[7]<posicion de margen derecho>/

22

COMANDO PARA TITULO

%%TITULO/C ó I/S ó N/<TEXTO>

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

INTRODUCCION A LAS ESTRUCTURAS DE DATOS

POR

J. P. TREMBLAY

P. G. SORENSON

PUBLICADO POR

MCGRAW-HILL

$$AGREGAR
@@MARGEN/15/26/43/7KMS/KMS//LITRO/COSTO/
@@MARGEN/15/29/43/@200/19.95/$5.25/
250/21.0/$6.85/195/16.4/$5.20/
$$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

CODIGOS DE FORMATO

COMANDO DE MARGENES

@@MARGEN <conjunto de margenes> @|T

Ejemplo

@@MARGEN/15/30/45/@KMS/KMS//LITRO/COSTO/
200/19.5/$5.25/250/21.0/$6.85/
195/16.4/$5.20/
$$LISTAR/00010/*/
$$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

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

1.- { Suprimir lineas }

Desde i ← INICIOLINEA hasta FINLINEA

LINEA[i] ← ''

fin

2.- { fin }

Salida.

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

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

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

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

$$SUPRIMIR/00080/00080/

$$ SUPRIMIR/00020/00050/

$$ SUPRIMIR/00060/*/

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 hasta 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

$$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 COMENZARAN CON 00010
00090 Y SE INCREMENTAN DE 10 EN 10.

$$LISTAR/00080/00040

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 COMENZARAN CON 00010
00090 Y SE INCREMENTAN DE 10 EN 10

Algoritmo LISTAR. Dado el vector LÍNEA y los parámetros INICIOLINEA y FINLINEA, los elementos apropiados de línea son impresos. El índice 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) o 'bbbbb' o
   SUB(LINEA[j], 11)

   fin

2. - { fin }

   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 11 A 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 $$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 línea) 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 función 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 }

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 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.
```

BARRER (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 = 'O'
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 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
```

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 = falso

Ejemplo 3

OBJETO = 'JUAN ESTUDIA INGENIERIA'
PATRON = ''
CURSOR = 24
COPIA =
REEM = 'Y TRABAJA'
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
      límites 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
```

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

Ejemplo 1

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

Ejemplo 2

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

Ejemplo 3

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

Ejemplo 4

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

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 esta 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
```

FUNCIONES BASICAS

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 a 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.

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)

4.- Extraer una subcadena de otra cadena [2]

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 asume que $j = k-i+1$

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)

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

FEBRERO,1985

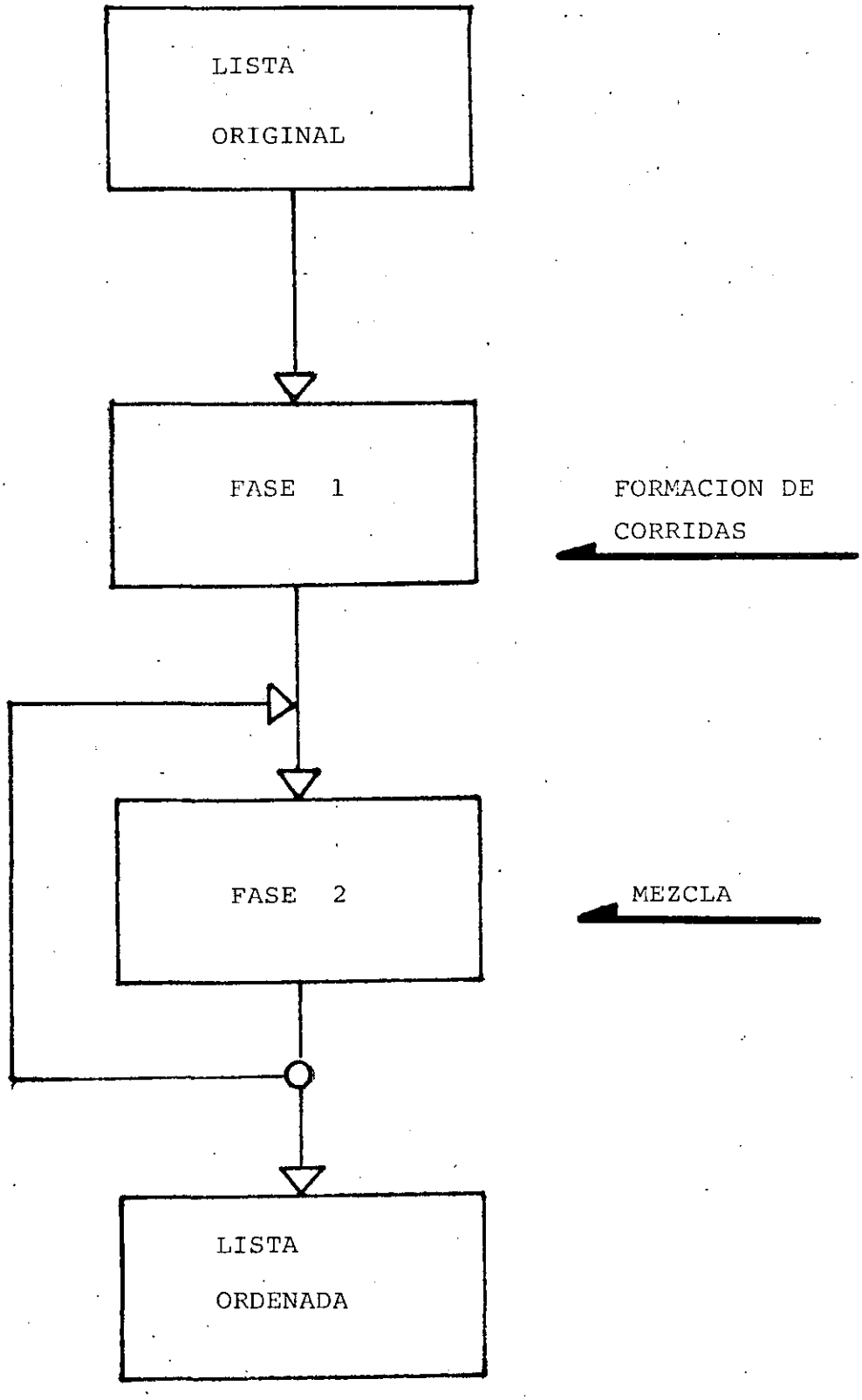
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ESTRUCTURAS DE DATOS

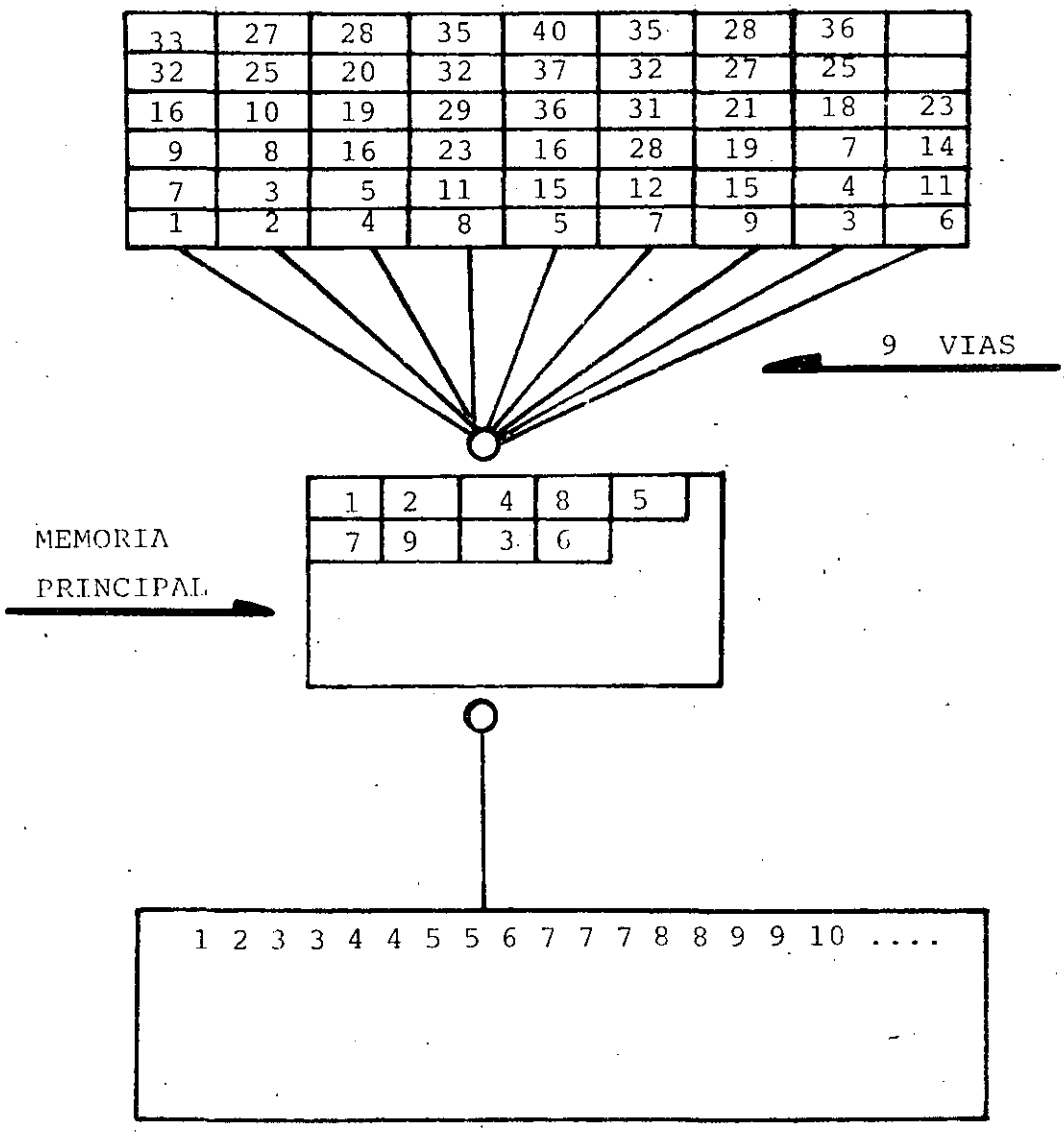
ORDENAMIENTOS EXTERNOS

M. EN C. RICARDO CIRIA MERCE

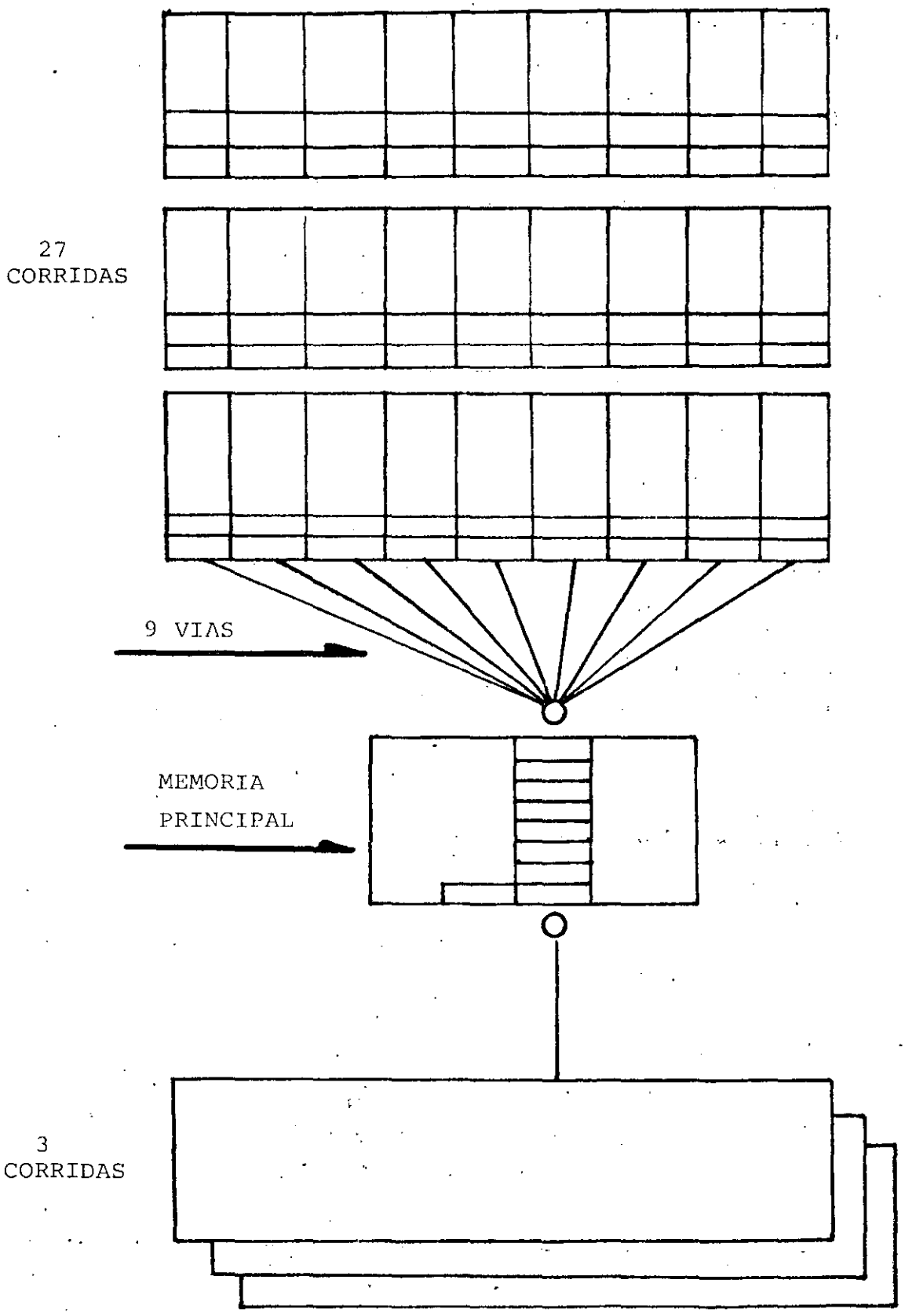
FEBRERO, 1985

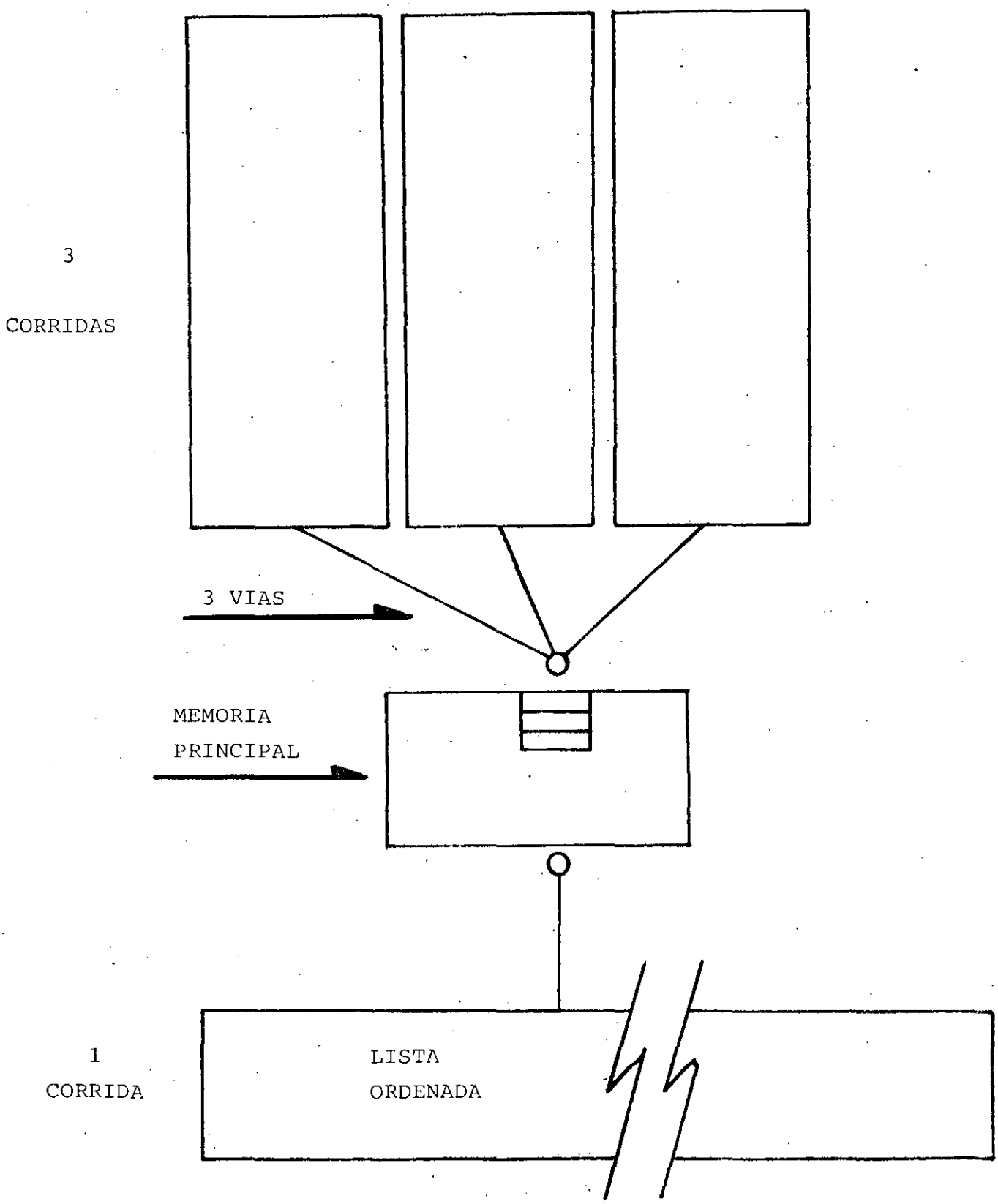

LISTA
ORIGINAL
FASE 1
FORMACION DE
CORRIDAS
FASE 2
MEZCLA
LISTA
ORDENADA

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

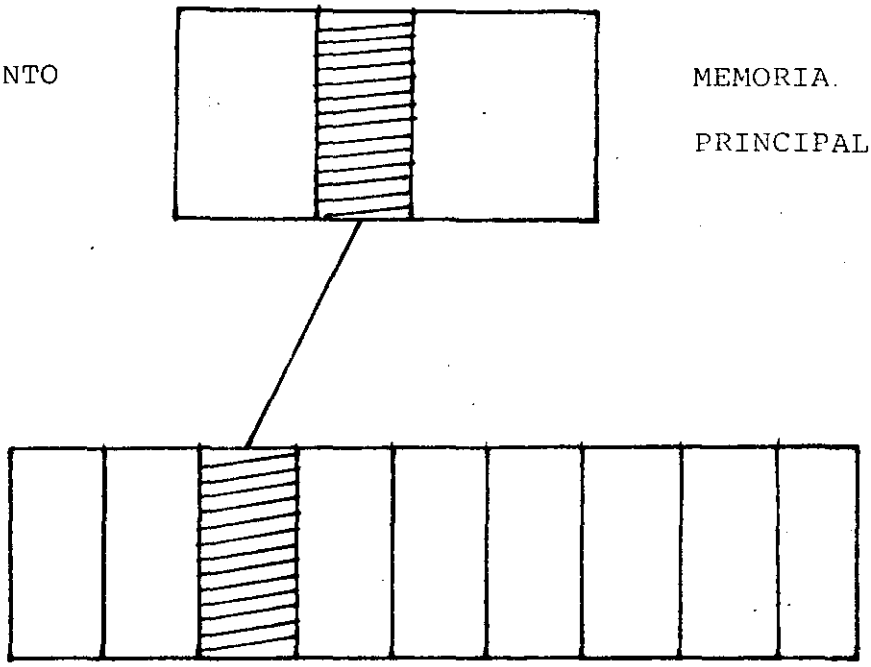
EXISTENTES EN LA LISTA ORIGINAL

3) FORMACION DE CORRIDAS

MEDIANTE UN METODO PARA ESTE EFECTO

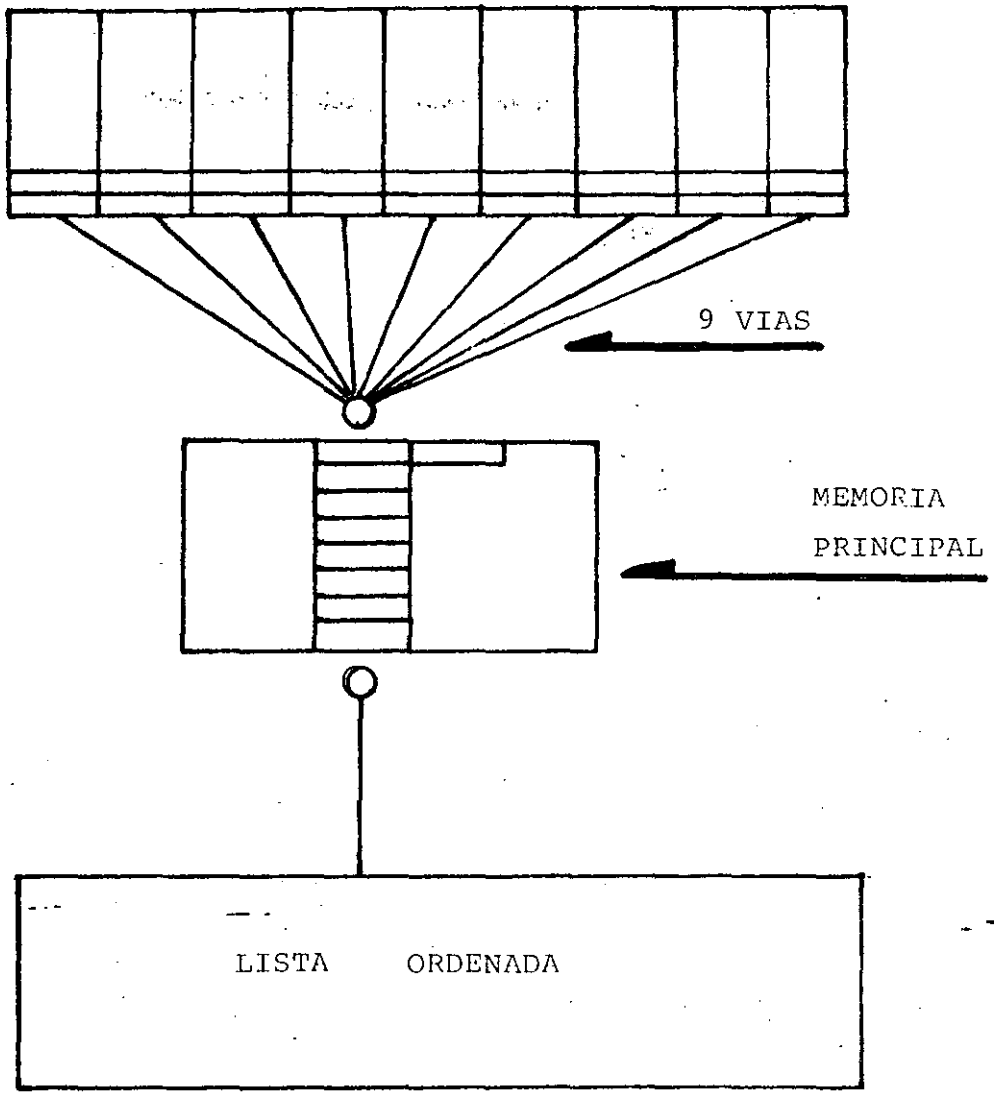
ORDENAMIENTO INTERNO

MEMORIA PRINCIPAL



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,.....

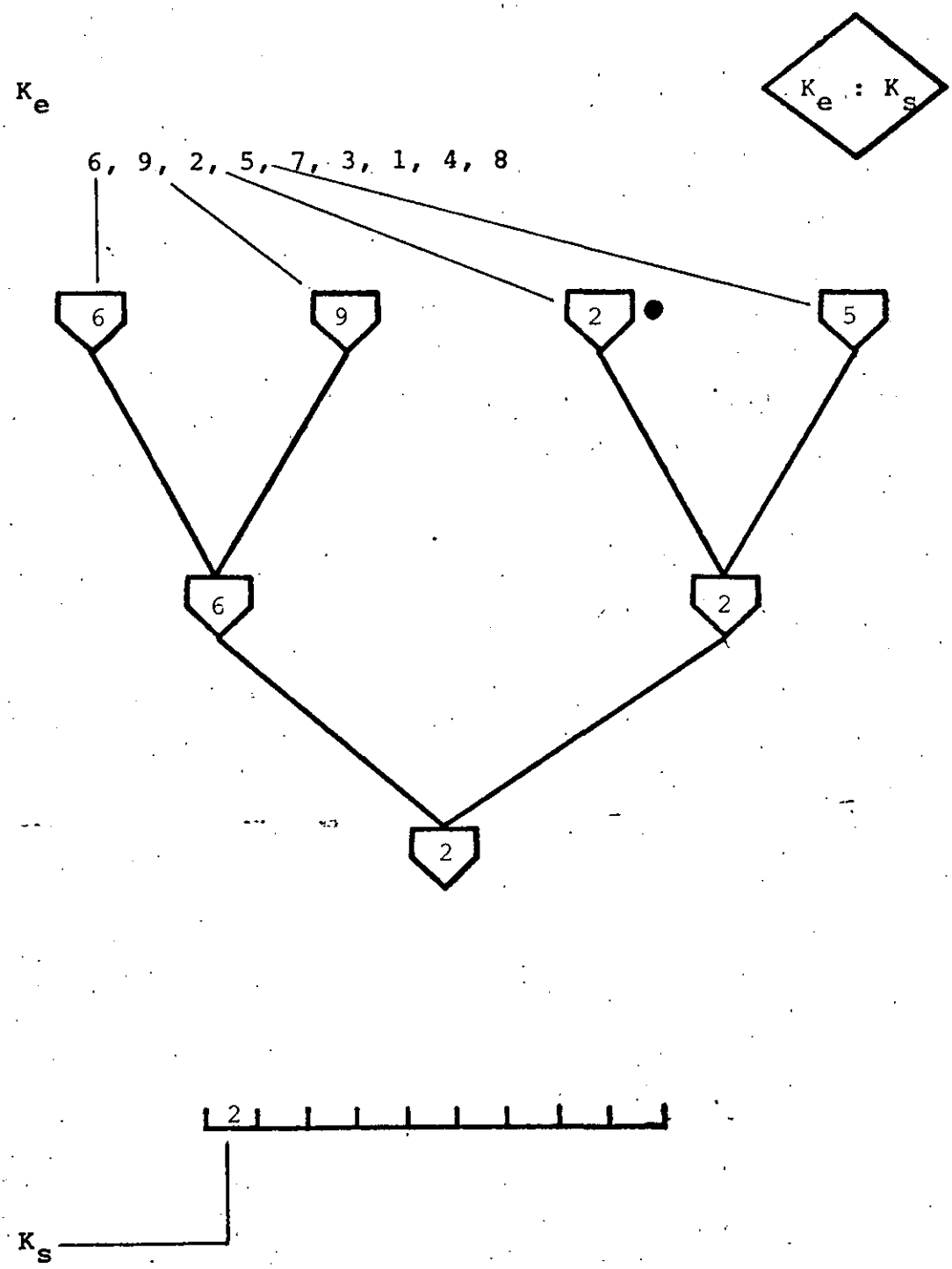
SALIDA :

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

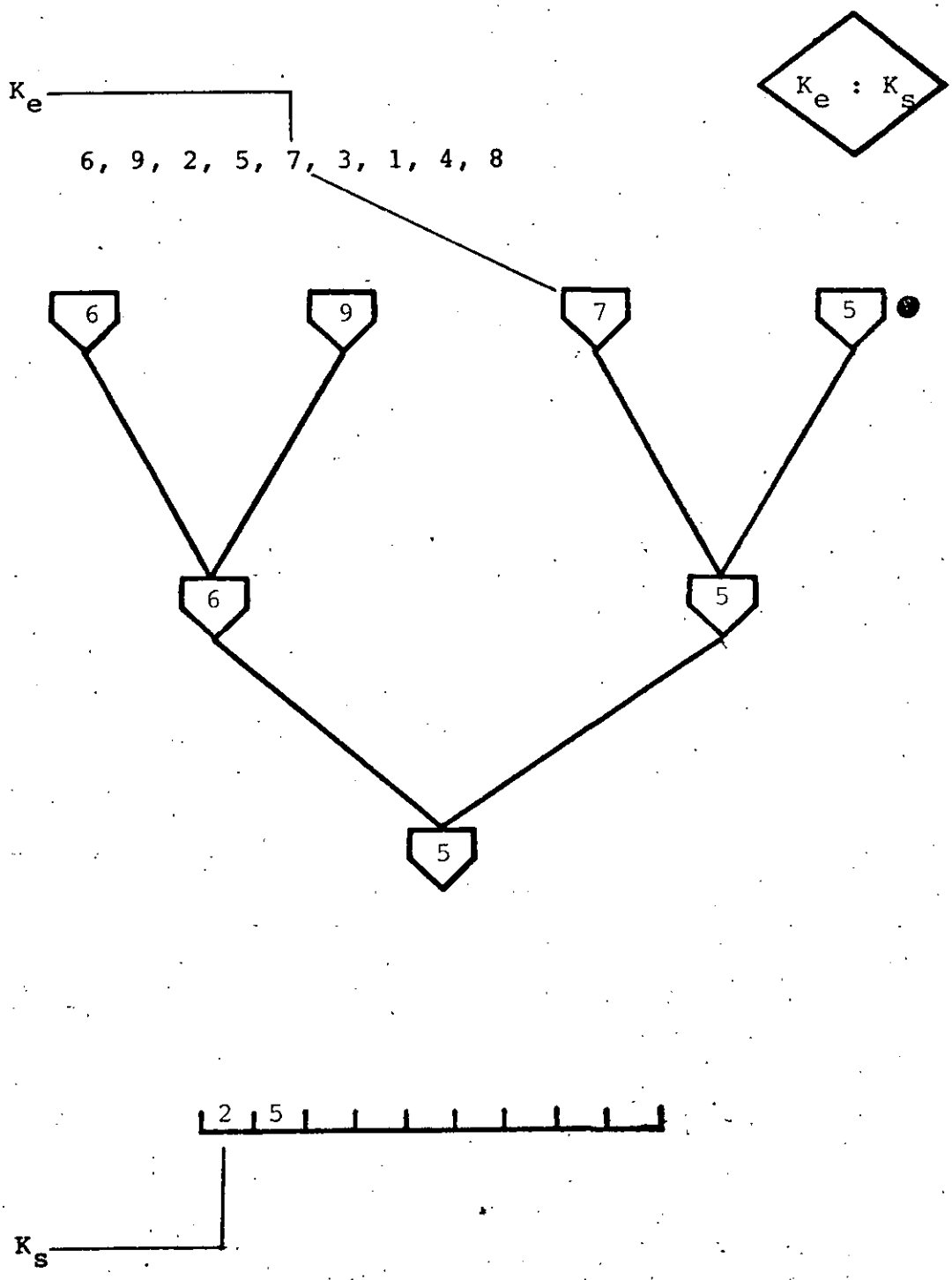
4 CORRIDAS

CORRIDAS CON LONGITUD MAXIMA DE 3 ELEMENTOS

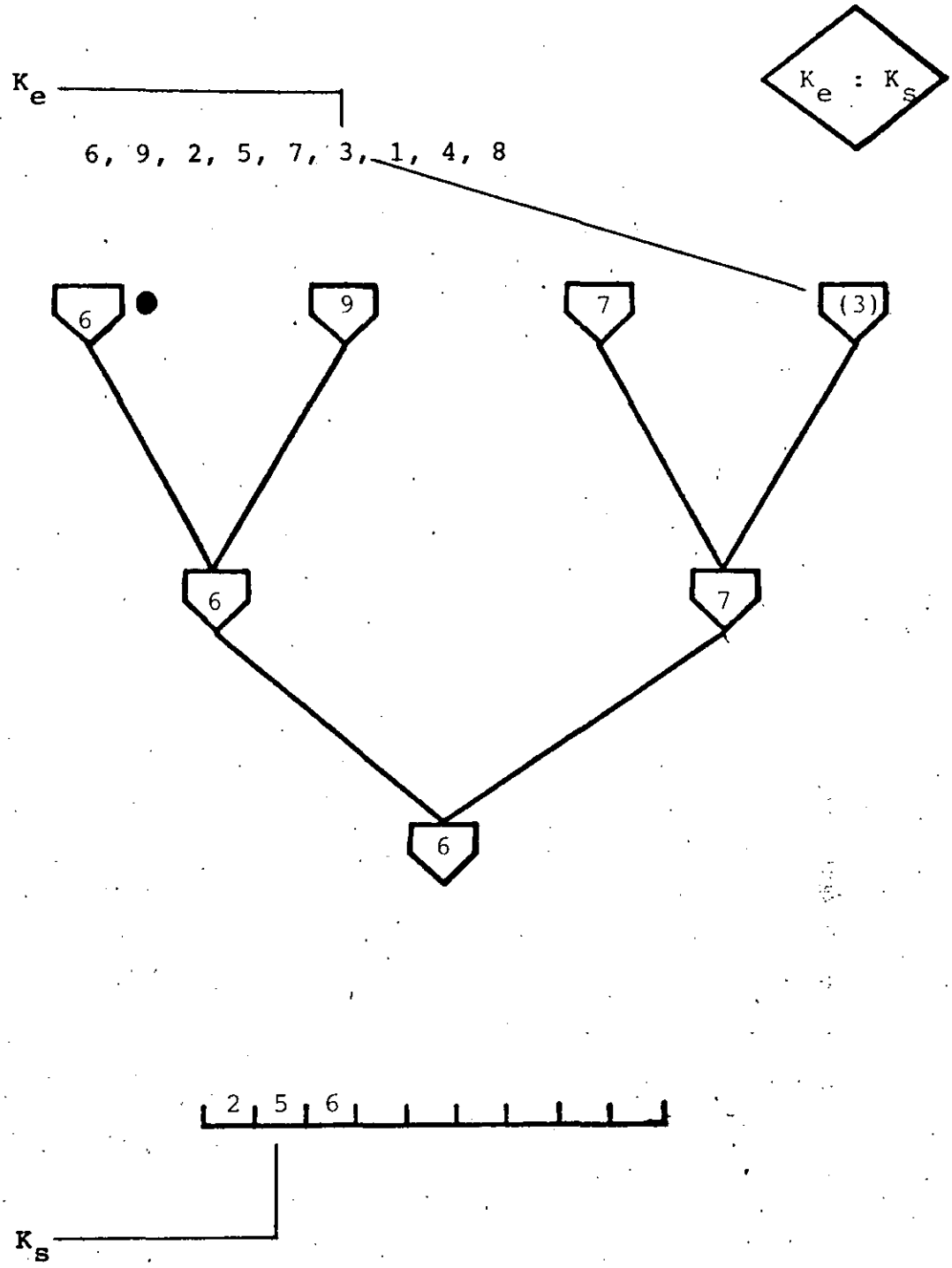
FORMACION DE CORRIDAS



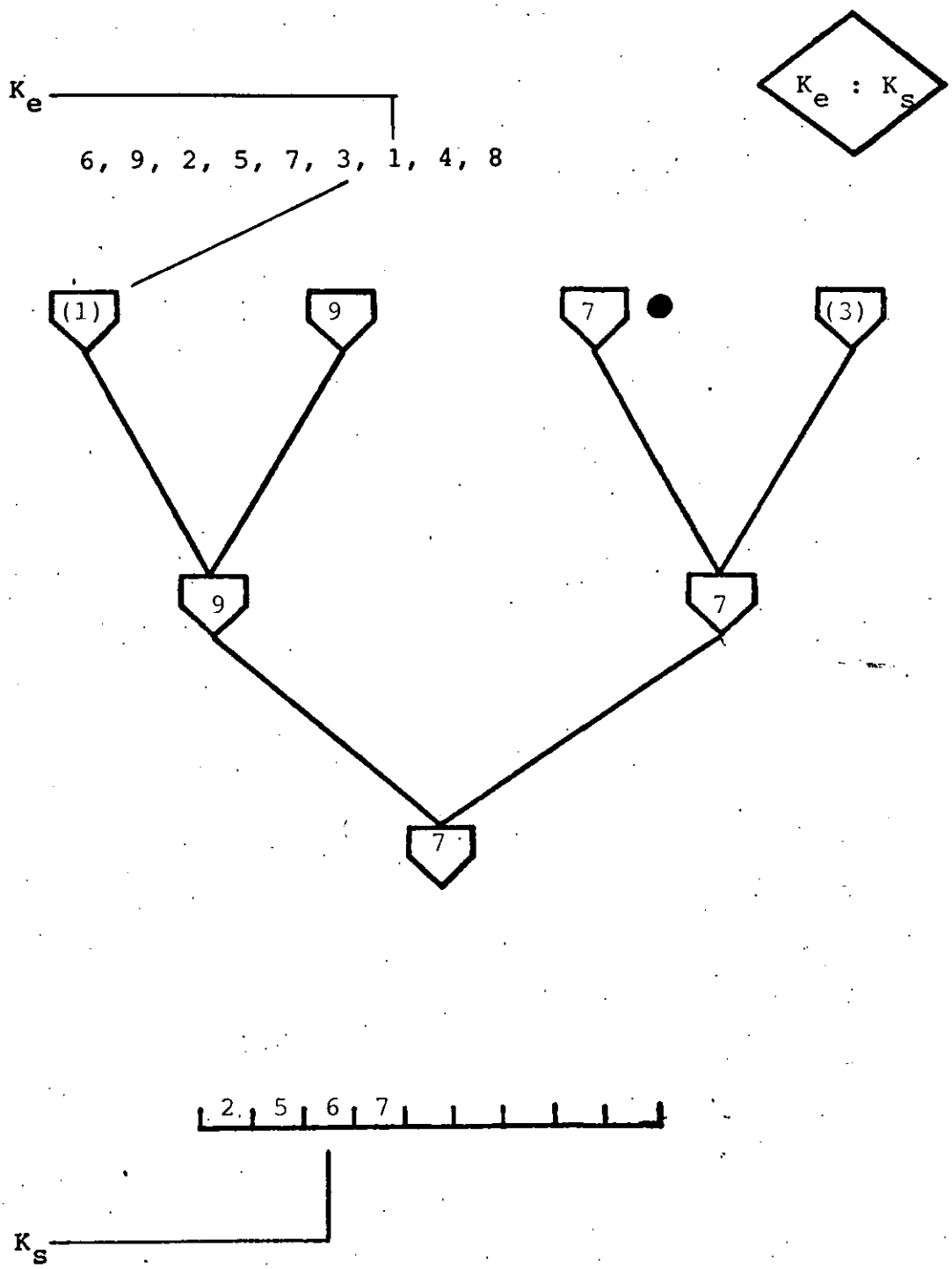
FORMACION DE CORRIDAS



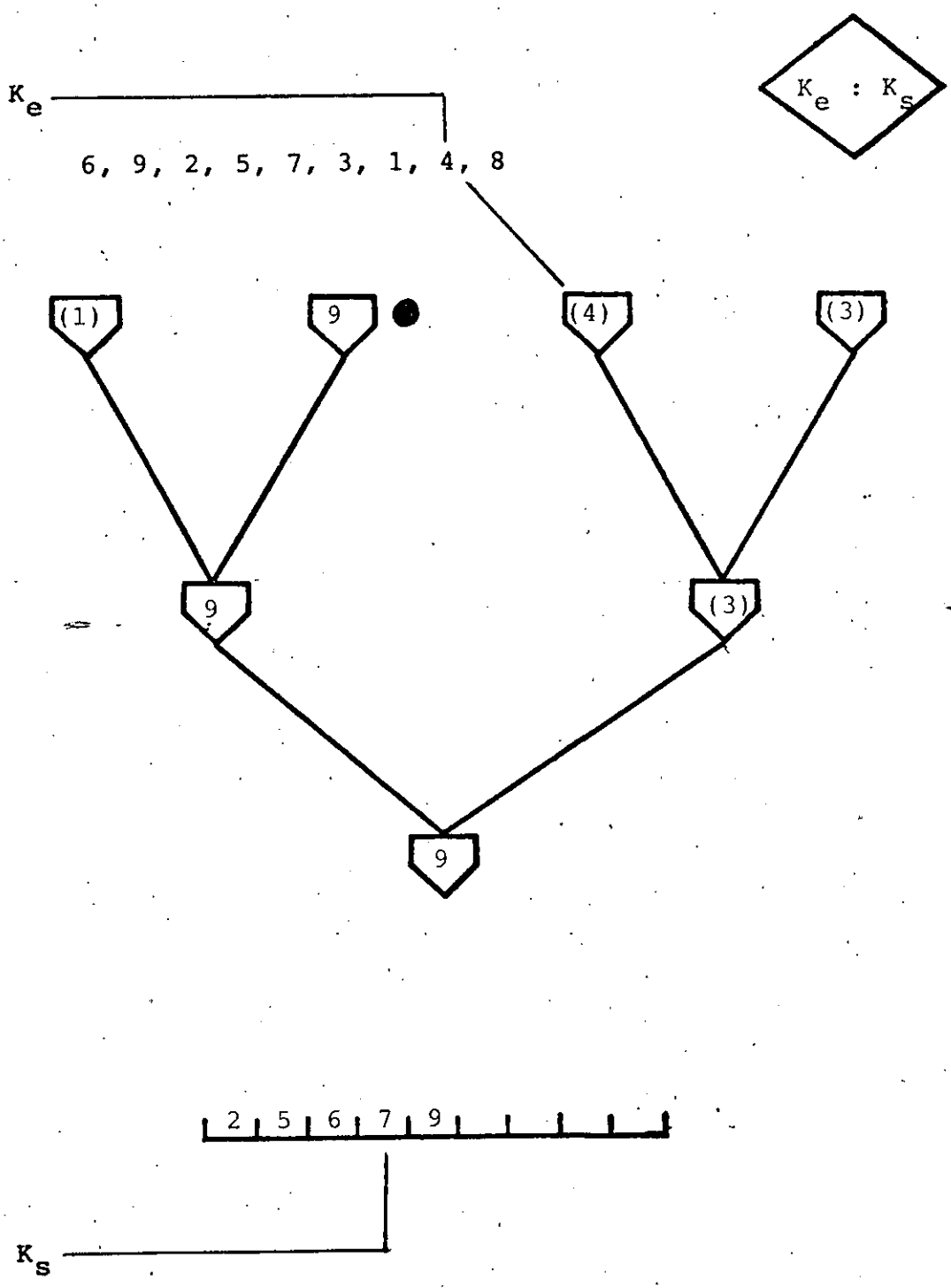
FORMACION DE CORRIDAS



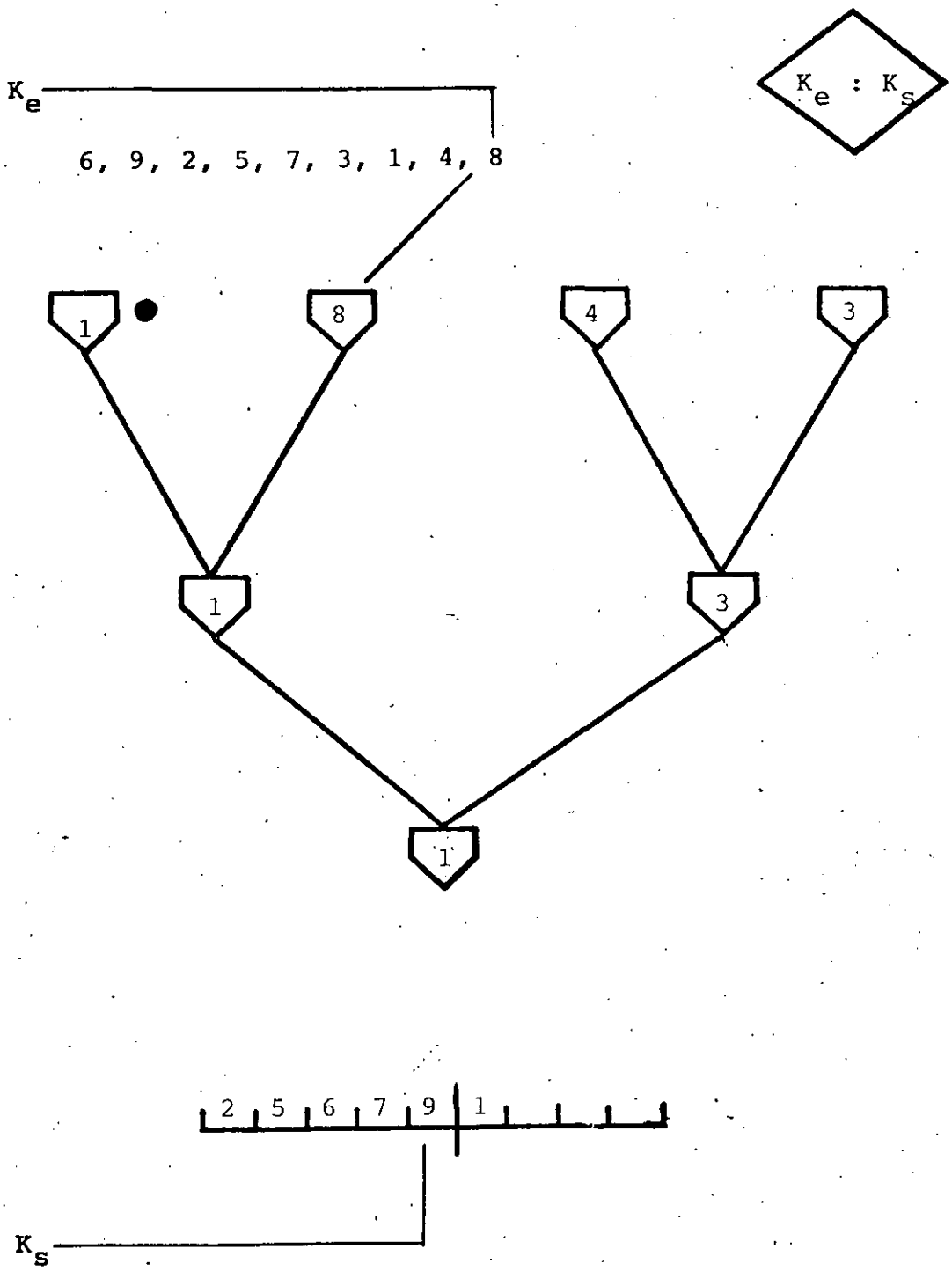
FORMACION DE CORRIDAS



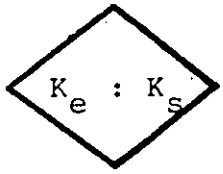
FORMACION DE CORRIDAS



FORMACION DE CORRIDAS

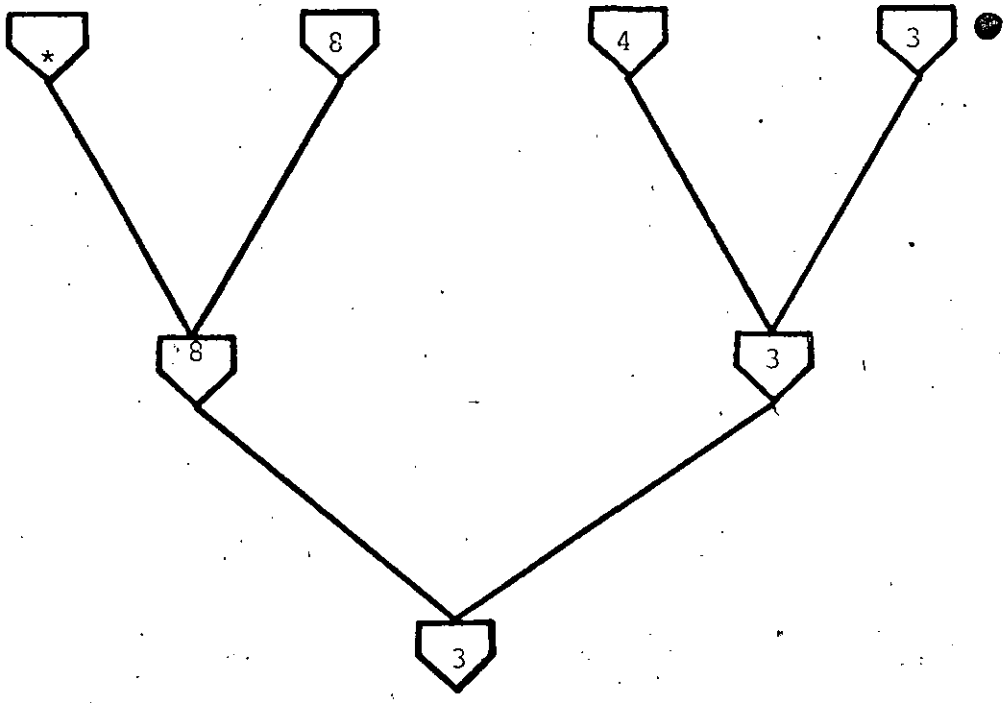


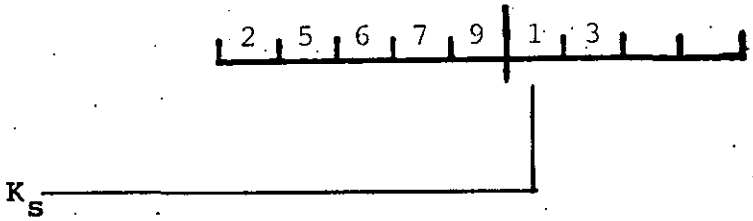
FORMACION DE CORRIDAS



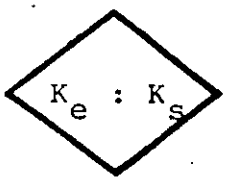
K_e

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



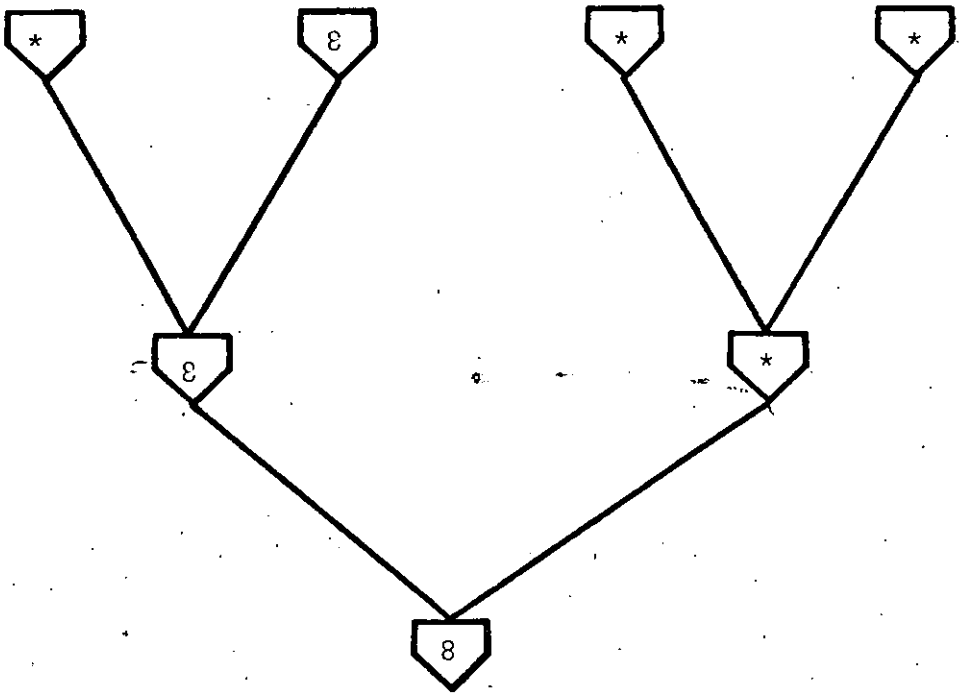


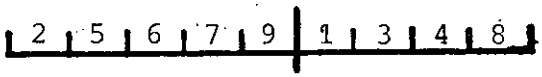
FORMACION DE CORRIDAS



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
6	16	15	14	12	8	65
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

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

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

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.

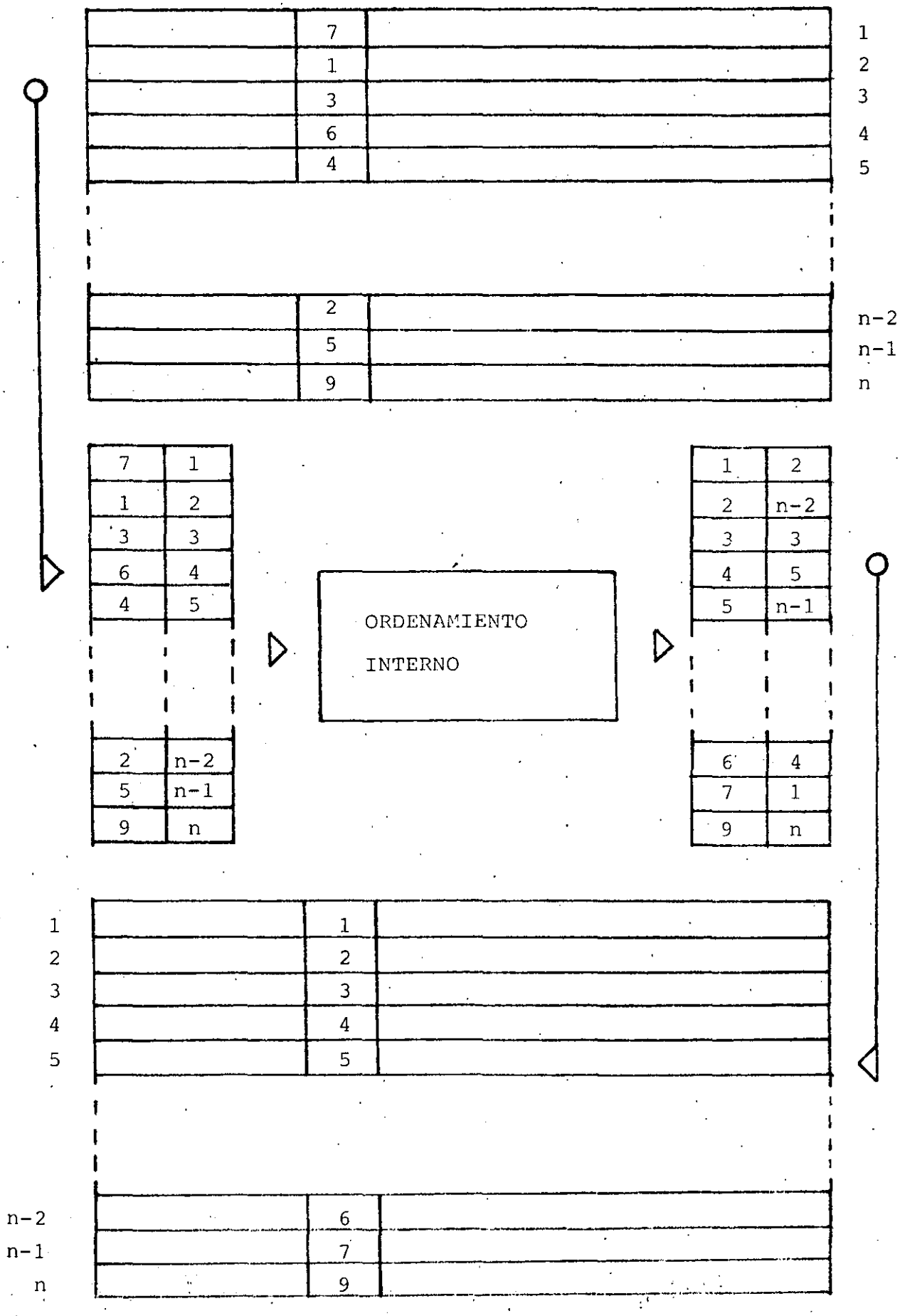
C1	C2	C3	C4
37025164	---	---	---
---	---	0264	3751
0451	2637	---	---
---	---	0123	4567

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

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

EN k PASADAS.

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
7 1
1 2
3 3
6 4
4 5
2 n-2
5 n-1
9 n
ORDENAMIENTO
INTERNO
1 2
2 n-2
3 3
4 5
5 n-1
6 4
7 1
9 n
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 = C1 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)

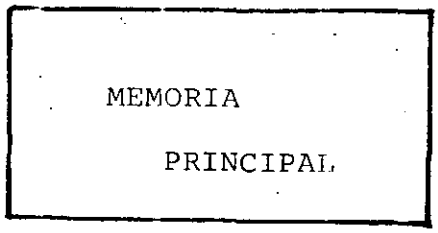
NOTACION

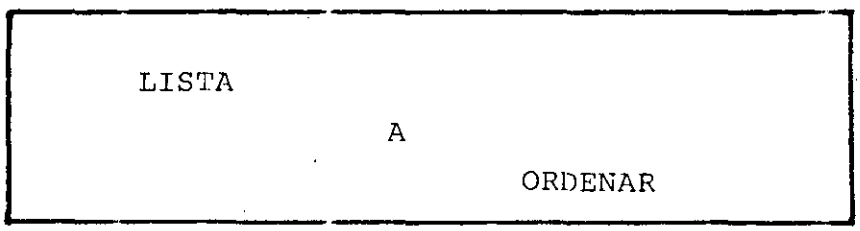
A (n) : Corrida ascendente de longitud n.

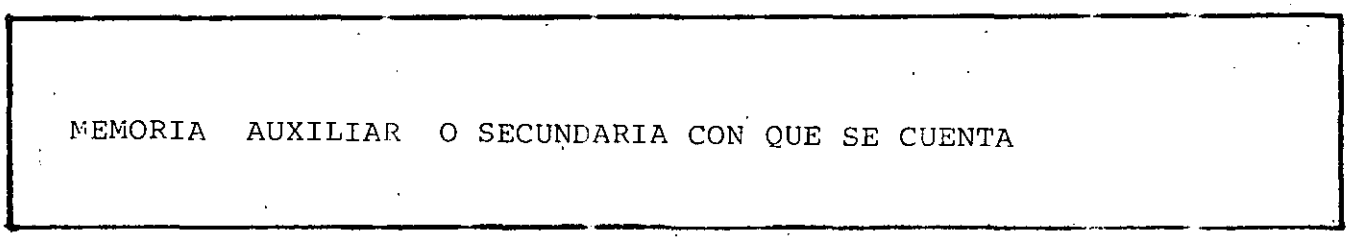
D (n) : Corrida descendente de longitud n.

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

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO

ESTRUCTURA DE DATOS 1985

	NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA O INSTITUCION
1.	CARLOS AMENEYRO OLAGUIBEL	SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
2.	CARLOS A. CALVA CRUZ Fray Cervando 42 Centro 588 71 04	BANAMEX Fray Servando 42 Centro 588 71 04
3.	DIANA CORIA ALVAREZ Retorno 7 N° 28 de Cecilio Robelo Col. Jardín Balbuena Deleg. Venustiano Carranza 15900 México, D.F. 768 55 94	
4.	MARISELA ESTRADA GARCIA Av. Río Magdalena N° 111 Casa 1517 Col. Fortín Chimalistac Deleg. Coyoacán 01070 México, D.F. 550 82 58	DIRECCION GRAL. DE OBRAS (SISTEMAS) Av. Revolución 2045 México, D.F. 550 57 83
5.	J. AGUSTIN FARIAS VERA Artículo 27 Constitucional 119-5 Col. Sn. Bartolo Atepehuacán Deleg. Gustavo A. Madero 07730 México, D.F.	INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO Av. Lázaro Cárdenas 152 Sn. Bartolo Atepehuacán Deleg. Gustavo A. Madero 07730 México, D.F. 567 66 00 ext. 20398
6.	HECTOR H. FERREIRA TREVIÑO División del Norte 24-12 Col. Del Valle Deleg. Benito Juárez 03100 México, D.F.	SERVICIOS Y ASESORIAS EMPRESARIALES, S.A. Nicolás San Juan 225 Col. Del Valle Deleg. Benito Juárez 03100 México, D.F. 536 50 83
7.	J. JESUS GARCIA ESPINOSA Sur 111-A N° 711 Col. Sector Popular Eztapalapa 09096 México, D.F. 582 76 84	DIRECCION GRAL. DE OBRAS Av. Revolución 2045 Ciudad Universitaria Deleg. Coyoacán México, D.F. 550 52 15 ext. 4113

8. DAVID GARCIA ROBLEDO
Juan de Dios Peza 37-A
Col. Obrera
06800 México, D.F.
761 30 12

COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS
Cuernavaca 5
Col. Condesa
México, D.F.
553 87 11

9. GABRIEL GARCIA RUBIO
Hda. de San Diego de los Padres 427
Col. Echegaray
Naucalpan, Edo. de México
53300
560 20 77

ACEROS NACIONALES, S.A.
Av. Hidalgo 132
Tlanepantla, Edo. de México
565 05 44 ext. 217

10. GILBERTO GONGORA VALDES
Rincón del Cielo 49
Col. Bosque Residencial del Sur
Deleg. Xochimilco
16010 México, D.F.
676 61 83

DEGREMONT PELLETIER, S.A.
San Luis Potosí 195
Col. Roma
06700 México, D.F.
564 12 20

11. JUAN CARLOS HITZIL CHIMALPOPOCA
Av. Reforma 20-508
Col. Juárez
México, D.F.
535 44 64

S E D U E
Av. Reforma 20-508
Col. Juárez
Deleg. Cuauhtémoc
México, D.F.

12. BENJAMIN LOPEZ TREVIÑO

AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

13. ALEJANDRO MACIAS MARTINEZ
Allende 102
Cortazar, Gto.
5 08 95

CAMPBELL'S DE MEXICO
Km. 297.5 CARR. MEXICO-CD. JUAREZ
Villagrán, Gto.
2 21 33

14. ARTURO RODOLFO MORALES FLORES
Fray Martín V. 46
Amecameca
56900 México, D.F.
91597 80 06 00

S E D U E
Reforma 20-508
Centro
Deleg. Cuauhtémoc
06000 México, D.F.
535 44 68

15. GABRIEL MORELES GOMEZ
Playa Ola Verde 382
Col. Reforma Iztaccihuatl
Deleg. Iztacalco
08840 México, D. F.
579 18 68

DIRECCION GRAL. DE OBRAS
Av. Revolución 2045
Ciudad Universitaria
Deleg. Alvaro Obregón
México, D.F.
550 52 15 ext. 4113

16. J. MARIANO S. MORALES GOMEZ
Xitle, Lote 5 Manzana 63-A
Pedregal
Deleg. Tlalpan
14100 México, D.F.
568 81 78

DIRECCION GRAL. DE OBRAS
Av. Revolución 2045
Ciudad Universitaria
México, D.F.
550 52 15 ext. 5215

17. GUSTAVO NARANJO SAINZ
Rosa Trepadora 81
Col. Molino de Rosas
Deleg. Alvaro Obregón
01470 México, D.F.
651 42 97

BANCO DE MEXICO (FONEI)
Insurgentes Sur 1106-2° piso
Col. Del Valle
Deleg. Benito Juárez
México, D.F.
559 82 66 ext. 116

18. MIGUEL ANGEL QUINTERO AVALOS
Mariano Azuela 100-1
Col. Sta. María la Ribera
Deleg. Cuauhtémoc
06400 México, D.F.
547 69 35

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
Av. San Pablo 180
Col. Reynosa
Deleg. Atzcapotzalco
México, D.F.
382 20 05

19. GERARDO R. RAMIREZ BARBA

DIRECCION GRAL DE OBRAS MARITIMAS, S.C.T.

[redacted] ISABEL RAMIREZ GARCES

S.C.T.

21. GABRIEL RICO MEJIA
Huichapan 53
Col. Michoacana
Deleg. Venustiano Carranza
México, D.F.

S E D U E
Reforma 20-5° piso
Col. Juárez
Deleg. Cuauhtémoc
México, D.F.
535 44 64

22. JESUS RUBIO MOLINA
Continental 22
Col. Industrial
Deleg. Gustavo A. Madero
México, D.F.
526 14 93

PIROMEX, S.A.
Eje Central Lázaro Cárdenas 219-301
Col. Guerrero
Deleg. Gustavo A. Madero
06300 México, D.F.
526 14 93

23. AGUSTIN SAAVEDRA

U N A M

24. JOSE ALFREDO TREJO TAPIA
Juan Escutia
Deleg. Iztapalapa
México, D.F.
765 74 82

DIRECCION GRAL. DE INGENIERIA DE SISTEMAS SCT.
Av. Michoacán s/n
Col. Tepalcates
Deleg. Iztapalapa
México, D.F.
691 76 01

25. R. ALFONSO URBAN SANCHEZ
Plaza Hidalgo 2
Col. Tultepec
Deleg. Tultepec
54960 Edo. de México
872 05 73

PETROLEOS MEXICANOS
Marina Nacional 329
Col. La Huasteca
México, D.F.
531 66 97

26. CESAR VALENCIA LOPEZ
Norte 86-B N° 4420
Col. Malinche
Deleg. Gustavo A. Madero
07890 México, D.F.
551 55 60

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
Av. Lázaro Cárdenas 152
Sn. Bartolo Atepehuacán
Deleg. Gustavo A. Madero
México, D.F.
567 66 00

27. EDUARDO VALENCIA NAVARRETE
Copilco 76-B6 N° 104
Col. Copilco
Deleg. Coyoacán
México, D.F.

DIRECCION GRAL. DE INGENIERIA DE SISTEMAS
Av. Michoacán s/n
Col. Tepalcates
Deleg. Iztapalapa
México, D.F.
691 76 74

28. JESUS VIVEROS HERNANDEZ

COMISION COORDINADORA DE PUERTOS,
Dirección de Administración

29. VICTOR HUGO E. WYNTER GARCIA
Compostela 4712
Col. Las Palmas
Puebla, Pue.
43 64 34

QUIMICA SANITARIA
Km. 5 Carretera Puebla-Atlixco
Puebla, Pue.

29. MARCOS FCO. ZARATE FIGUEROA
Av. Sn. Jorge Mz. 817 Lte. 4
Col. Sta. Ursula Coapa
Deleg. Coyoacán
04600 México, D.F.

FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.
Ciudad Universitaria
Deleg. Alvaro Obregón
México, D.F.
550 00 41

30. JORGE HERNANDEZ GARCIA
Hacienda Olivar del Conde 32
Col. Prados del Rosario
Deleg. Azcapotzalco
México, D.F.
382 76 39

CIA. DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.
Melchor Ocampo 171
Col. Verónica Anzures
Deleg. Tacuba
México, D.F.
591 01 03

31. JESUS ANAYA ASTORGA
Prol. de Sierra Vista 609 Arroyo Nuevo
Col. Residencial La Escalera
México, D.F.
754 42 24

CIA. DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S.A.
Melchor Ocampo 171
Col. Anáhuac
México, D.F.
18 00 80 ext. 424