



NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
CLADES/WG.1/L.6
Sólo para los
participantes
8 de septiembre de 1971
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
REUNION SOBRE TECNICAS MODERNAS DE DOCUMENTACION
Santiago de Chile, 27 al 30 de septiembre de 1971

LA COMPUTADORA Y SUS SISTEMAS Y
PROGRAMAS APLICADOS A LA DOCUMENTACION

Por: Rafael Rodriguez de Cora * y
Juan Morandé O'Reilly *

* De la carrera de Técnico en Procesamiento electrónico
de información de la Facultad de Ciencias Físicas y
Matemáticas de la Universidad de Chile

71-9-2449

I N D I C E

	<u>Página</u>
1. Antecedentes	1
2. Usos de las computadoras	2
3. Definición y esquema	5
4. Portadores de información	6
5. Dispositivos de entrada	7
6. Memoria principal	9
7. Unidad central de proceso	12
8. Unidades de salida	14
9. Consola	14
10. Canales	14
11. Tipos de computadoras	16
12. Instrucciones	16
13. Lenguajes	17
14. Los compiladores	18
15. Sistemas operativos	20
16. Formas de trabajo en computadora	21
17. Organización de la información	23
18. Diagramas y tablas de decisiones	27
19. Análisis de sistemas	29
20. Aplicaciones de la computadora a la documentación	31
21. Estudio de los programas de la OCDE	33
22. Estudio de los programas de la OIT	34
23. Proyecto de sistema CLADES	37
Vocabulario español-inglés	46
Vocabulario inglés-español	50
Bibliografía	54

COMPUTADORAS Y SISTEMAS DE INFORMACION

1. Antecedentes

Las primeras máquinas de calcular fueron los ábacos chinos y griegos. Siglos más tarde y basándose en la combinación y rotación de ruedas dentadas, Pascal diseñó máquinas de sumar y restar y Leibnitz de multiplicar y dividir. Babbage, en 1882, diseñó una máquina analógica que podía "recordar" números para su uso posterior, aunque el escaso desarrollo tecnológico de su época le impidió construirla.

A finales del siglo XIX aparece la tarjeta perforada, portadora de información codificada, junto con máquinas perforadoras, calculadoras, clasificadoras e impresoras que en su mayoría operaban mediante paneles de control que dirigían las operaciones por medio de conexiones eléctricas que se establecían en ellos. Cada vez que era preciso realizar una operación había que sacar el panel de control y reordenar sus cables, lo cual limitaba gradualmente la flexibilidad y velocidad del sistema.

A partir de 1940 se empezaron a diseñar y a experimentar máquinas con "memoria", que acumulaban datos y los tenían disponibles para las operaciones requeridas. Entre esta fecha y 1944, la IBM produjo su computadora MARK I con circuitos electromecánicos en la que se usaba papel perforado con códigos para instruirla en ciertas funciones.

Hacia esa misma fecha se construyó también el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) que, como su nombre indica, fue el primer auténtico computador electrónico. Tenía 18.000 tubos electrónicos que actuaban como interruptores y en 30 segundos podía hacer casi 20 horas de cálculo humano.

En 1945, John von Neumann concibió la idea de construir una computadora con un programa completo de instrucciones en memoria, con lo cual la máquina se autoinforma. Se lograron asimismo dentro de la computadora velocidades de transferencia casi tan rápidas como la luz, que precisaban medidas en millonésimas de segundo. Por otro lado, al automatizarse los nuevos controles o instrucciones que dirigen el procesamiento de los datos, es decir los programas, se salvó la dificultad que representaban los paneles de control.

1.1 Las generaciones de computadoras electrónicas.

La tecnología ha avanzado cada vez más rápidamente, pasando de la primera generación de computadoras - de válvulas electrónicas - a la segunda y tercera y aumentando progresivamente la velocidad en cálculos, al sustituirse de manera creciente los controles manuales por los automáticos. Las velocidades de proceso se llegan a medir ahora en milmillonésimas de segundo, con lo que la medida del tiempo cae fuera de los límites humanos.

Lo mismo se puede calcular el número π con 10.000 cifras exactas en unos segundos que comprimir la historia de 20 años de una gran empresa en media hora. En resumen, se puede ver la diferencia entre las tres generaciones en el Cuadro N°1.

2. Usos de las computadoras

Los usos de las computadoras son innumerables. A continuación se detallan varios de los más representativos en la esfera del desarrollo económico social.

2.1 Ingeniería y ciencias

- a) Investigación
- b) Cálculos
- c) Procesos industriales
- d) Análisis de sistemas
- e) Modelos
- f) Simulación
- g) Proyectos, etc.

2.2 Planificación

- a) Económica
- b) Social
- c) Integración regional
- d) Industrial
- e) Agrícola
- f) Salud

2.3 Administración de empresas

- a) Organización y métodos
- b) Inventarios
- c) Pago de sueldos
- d) Archivos y control de personal
- e) Pensiones y seguros sociales
- f) Preparación, control de presupuestos, proyecciones económicas

CUADRO N°1

Factores técnicos de las tres primeras generaciones de computadoras

PERIODO	' 1a. GENERACION ' 1954 - 1959	' 2a. GENERACION ' 1959 - 1964	' 3a. GENERACION ' 1964
Principal componente electrónico	Tubos electrónicos	Transistores	Transistores, circuitos micro miniaturizados
Elementos de la memoria principal	Tambor magnético (milisegundos)	Núcleos magnéticos (microsegundos)	Núcleos magnéticos. Película magnética (microsegundos)
Capacidad de la memoria	4.000 palabras	32.000 palabras	50.000 palabras
Elementos de memoria auxiliar	Cinta magnética	Cinta magnética y dispositivos caros de acceso directo	Dispositivos baratos de acceso directo
Características de máquinas	Individuales y no relacionadas	Tendencia a la separación de máquinas orientadas hacia resolución de problemas científicos o comerciales	Concepto de sistema
Características del sistema	Tarjeta perforada como entrada a una sola computadora	Procesamiento local de datos. Uso de maquinaria satélite	Red integrada. Procesos locales con entrada y salida por terminales remotos
Programación	Lenguaje de máquina y sistemas ensambladores	Sistemas ensambladores y sistemas compiladores	Sistemas de tiempo compartido. Sistemas de aplicación
Usos principales	Administrativos, comerciales	Control de inventarios y de producción	Sistemas de información

Fuente: J. Kanter, The Computer and the Executive, Prentice Hall, Inc., p.9

- g) Investigación operativa
- h) Mecanización y automatización de la administración
- i) Estudio de mercados
- j) Redes de distribución

2.4 Economía y administración pública

- a) Censos de población
- b) Listas de votantes
- c) Servicios públicos
- d) Control de la información (Planificación del trabajo, etc.)
- e) Desarrollo y planificación urbana
- f) Regulación del tránsito, medios de locomoción y transportes
- g) Registros de vehículos, patentes, etc.
- h) Sistemas de control, producción y distribución de la energía
- i) Índices económicos, balances comerciales, análisis de importaciones y exportaciones, estadísticas industriales y agrícolas, modelos econométricos, etc.

2.5 Salud pública

- a) Administración de hospitales
- b) Registro de pacientes
- c) Estadísticas sanitarias y de accidentes
- d) Planificación de la salud

2.6 Educación

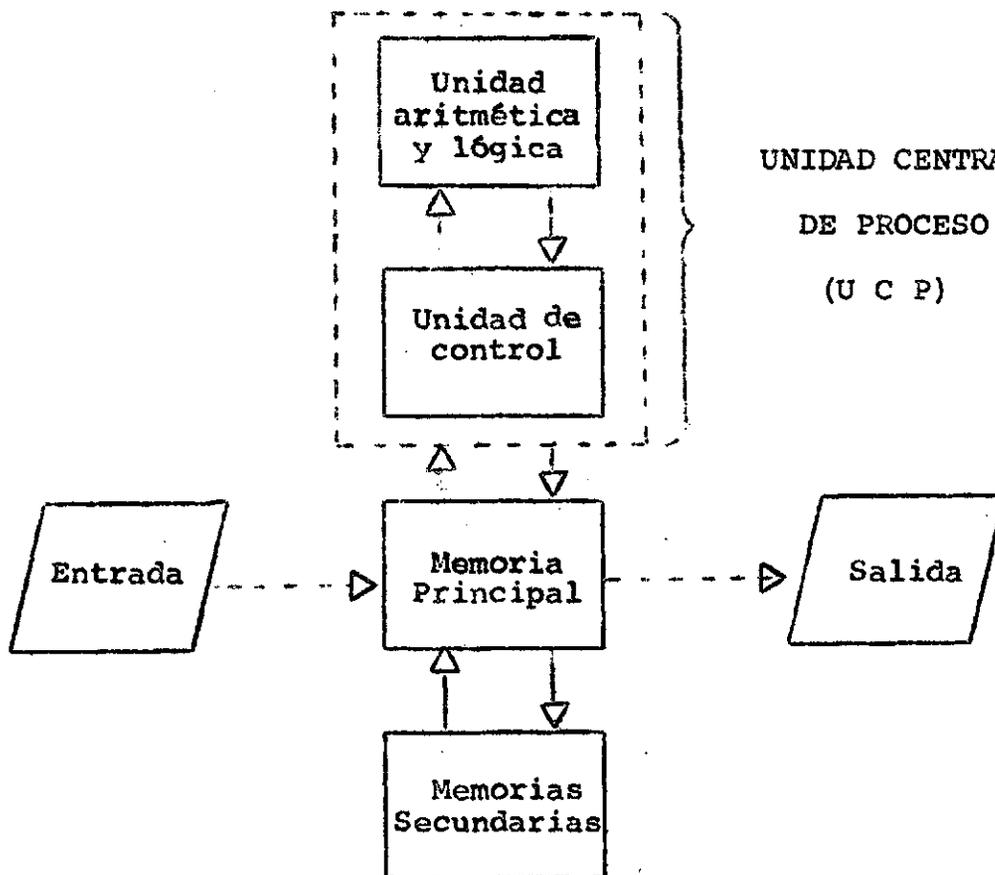
- a) Registros de estudiantes, profesores y centros de enseñanza
- b) Control de exámenes (pruebas nacionales, etc.)
- c) Estadísticas escolares
- d) Incorporación de los nuevos adelantos y técnicas a la educación

2.7 Documentación

- a) Recuperación de información
- b) Confección de catálogos y directorios
- c) Control de préstamos en bibliotecas

3. Definición y esquema

Una computadora es un conjunto de máquinas y sistemas de control, conectados entre sí, que sirve para elaborar datos, realizar operaciones aritméticas y lógicas y ordenar información. Estas tareas se llevan a cabo mediante dispositivos de entrada, que recogen los datos y las instrucciones necesarias para llevar a cabo la tarea; dispositivos lógicos y de cálculo (unidad central de proceso), que elaboran y ordenan dichos datos, y dispositivos de salida mediante los que se expresan los resultados. También intervienen memorias que guardan información no utilizable en el momento, y unidades de control que supervisan el correcto funcionamiento de todas las funciones anteriores.



/La sincronización

La sincronización que permite el trabajo armónico de las máquinas independientes que forman una computadora no se debe a una serie de engranajes, sino al programa que se le inserte, lo cual constituye una de las mayores diferencias entre la computadora y cualquier otro tipo de máquinas. Un programa es un conjunto de instrucciones codificadas para que la máquina opere. Las instrucciones entran al computador, juntamente con los datos, por medio de dispositivos físicos como los siguientes:

4. Portadores de información

4.1 La tarjeta perforada

El portador básico de información es la tarjeta perforada, que es una tarjeta de cartulina especial aislante que tiene normalmente 80 columnas y 12 filas en las que pueden hacerse perforaciones, lo cual permite como máximo 80 caracteres de información, ya que en cada columna sólo puede aparecer un carácter, siendo la combinación de las filas la que configura el código de dicho carácter. Las tarjetas se llevan a unas máquinas especiales que las perforan en los lugares establecidos por los códigos de cada carácter, previamente determinados. Estas perforaciones, al dejar paso a la corriente, permiten al computador "leer" o interpretar los caracteres que se han perforado.

La información se vierte a la tarjeta en campos formados por grupos de columnas para cada concepto determinado. Por ejemplo, un campo llamado TELEFONO constaría de varias columnas en cada una de las cuales vendría perforado el dígito correspondiente a los números telefónicos representados.

4.2 Otros portadores

La información puede venir también en cinta de papel perforado, en la cual la codificación se hace igualmente mediante códigos preestablecidos que son más variados y complicados que los de tarjeta.

La información puede residir asimismo en cintas magnéticas, discos magnéticos, celdas de datos y tambores magnéticos, dispositivos en los que se estructuran los códigos mediante grabaciones magnéticas que el computador es capaz de detectar.

En teoría cabría entrar información mediante cualquier sistema que tuviera la posibilidad de representar dos estados (perforado, no perforado; punto magnetizado, punto no magnetizado; interruptor cerrado, interruptor abierto, etc.) que se pudieran asociar al paso o no paso de corriente. A estos indicadores de dos estados se les llama indicadores binarios.

5. Dispositivos de entrada

Los dispositivos que permiten la entrada de esta información hacia la memoria del computador para su proceso, son los siguientes:

5.1 Aparatos lectores

a) Lectora de tarjetas

Es una unidad con un dispositivo de alimentación donde se colocan las tarjetas para ser leídas por unas escobillas eléctricas o dispositivos fotoeléctricos que convierten las perforaciones en información electrónica. La lectora de escobillas puede alcanzar una velocidad de lectura de 600 a mil tarjetas por minuto según el modelo.

b) Lectora de cinta de papel

Es otra máquina que interpreta los códigos perforados en cinta de papel. Es más rápida que la lectora de tarjetas (mil caracteres por segundo), pero presenta algunas dificultades de tipo técnico. La perforación se hace por ejemplo, acoplando la cinta de papel a cajas registradoras de supermercados, para obtener la información de las transacciones del día.

c) Unidad de cinta

Esta unidad sirve tanto de entrada como de salida, ya que no sólo interpreta los caracteres magnéticos sino que también puede grabarlos.

Las cintas magnéticas varían en tamaño y en densidad de grabación por lo que su contenido puede variar también. Un contenido de información típico, para una cinta magnética de 2400 pies de largo y una densidad de grabación de 500 caracteres por pulgada, es de 14 millones cuatrocientos mil caracteres, lo que equivale aproximadamente a 180.000 tarjetas de datos. Aparte de la ventaja que supone manejar un carrete de cinta en vez de su equivalente en tarjetas, hay que tener en

/cuenta que

cuenta que la información de la cinta se puede borrar con lo que ésta está en condiciones de volver a grabarse, y que la velocidad de transferencia de esta unidad a memoria es rapidísima (30.000 a 180.000 caracteres por segundo).

La cinta puede ser leída y grabada solamente en forma sucesiva, hacia atrás o hacia adelante, por lo que constituye un dispositivo llamado de acceso secuencial.

d) Unidad de discos

Estas unidades también sirven de entrada y salida, usando módulos de 6 discos montados en un eje central (pack). Las caras superior del primer disco e inferior del último no son utilizables por lo que siempre quedan disponibles 10 caras. En cada cara hay 200 pistas para caracteres, pudiéndose grabar un máximo de 3652 caracteres por pista, lo que da un total de 7.250.000 caracteres por cara. Al operar con discos se tiene la ventaja de que la grabación o lectura se puede hacer secuencialmente, como en la cinta, o directamente, por lo que esta unidad y otras similares se llaman dispositivos de acceso directo. Hay módulos de 11 discos que sirven no sólo como dispositivos de entrada y salida, sino también como memorias de respaldo para guardar información que no sea de utilización inmediata.

e) Celdas de datos

Las celdas de datos son también dispositivos de acceso directo de mayor capacidad. Poseen 10 celdas intercambiables, cada una de las cuales tiene 20 subceldas. Cada subcelda tiene 10 bandas magnéticas y cada banda magnética 10 pistas. Cada pista puede contener 2092 caracteres lo que hace un total de almacenamiento de 418.400.000 caracteres.

f) Tambor magnético

Es un dispositivo de acceso directo en forma de tambor, cuya superficie es susceptible de ser magnetizada o no.

/Su superficie

Su superficie está dividida en varias particiones (direcciones) - según el modelo y el sistema - cada una de las cuales es capaz de contener 200 caracteres de información. Cada carácter se configura mediante un código de 7 dígitos binarios.

Una capacidad típica para el tambor, es de 1.000.000 bitios de información.

Es un dispositivo más lento y voluminoso que los anteriores por lo que su uso es poco frecuente.

Estas últimas tres unidades se usan también como memoria o almacenamiento secundario auxiliar (de respaldo).

5.2 Procedimiento de lectura o grabación

La lectura o grabación de estas unidades se hace mediante instrucciones que dirigen las operaciones hacia la unidad correspondiente donde se encuentra la información, proceso que se llama direccionamiento. Hay varios tipos de direccionamiento como por ejemplo el número característico que da el fabricante a las unidades correspondientes. Estos números - unidad 2501 para la lectora de tarjetas, 1403 para la impresora, 2400 para las unidades de cinta magnética, 2311 para la unidad de discos, 2321 para las celdas de datos, etc. en el sistema IBM, suelen figurar en alguna parte del programa para indicarle al computador el tipo de dispositivo que se va a usar. Cuando en las instalaciones existen varios dispositivos de un mismo tipo, hay que indicarle al computador el dispositivo exacto que se quiere utilizar de entre los posibles mediante un código que indica el tipo de dispositivo y, si hay más de uno, la posición relativa donde se encuentra.

6. Memoria principal

Toda la información debe pasar por la memoria principal o unidad de almacenamiento interno de la computadora para su elaboración o procesamiento.

La memoria principal recibe toda la información de los dispositivos de entrada y después de procesada, la envía a los dispositivos de salida.

/La memoria

La memoria almacena dos tipos de información: datos e instrucciones. Los datos son el tipo de información necesaria para solucionar el problema. Las instrucciones son un tipo de información codificada que indica cómo resolver el problema.

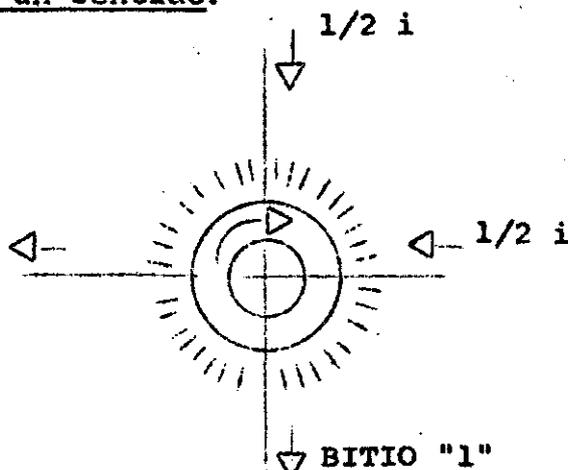
6.1 Componentes

Actualmente casi todos los sistemas de computadoras usan memoria de núcleos magnéticos, porque permiten una mayor capacidad y rapidez - que son las características principales que se desean en una memoria -, aunque las generaciones posteriores utilizarán probablemente otros sistemas más completos.

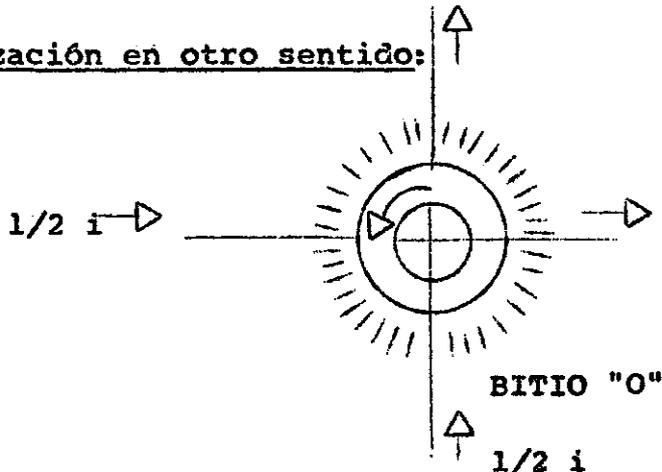
Los núcleos son pequeños anillos de un material ferromagnético de 0.06" de diámetro y 0.025" de espesor, que se magnetizan al pasar una corriente de suficiente intensidad por dos alambres que los atraviesan.

La intensidad de la corriente que pasa por cada uno de los dos hilos es la mitad de lo que requiere la magnetización, por lo que es necesario que dos hilos perpendiculares reciban la señal. La dirección de la corriente en los dos hilos determina el sentido de la magnetización.

Magnetización en un sentido:



Magnetización en otro sentido:



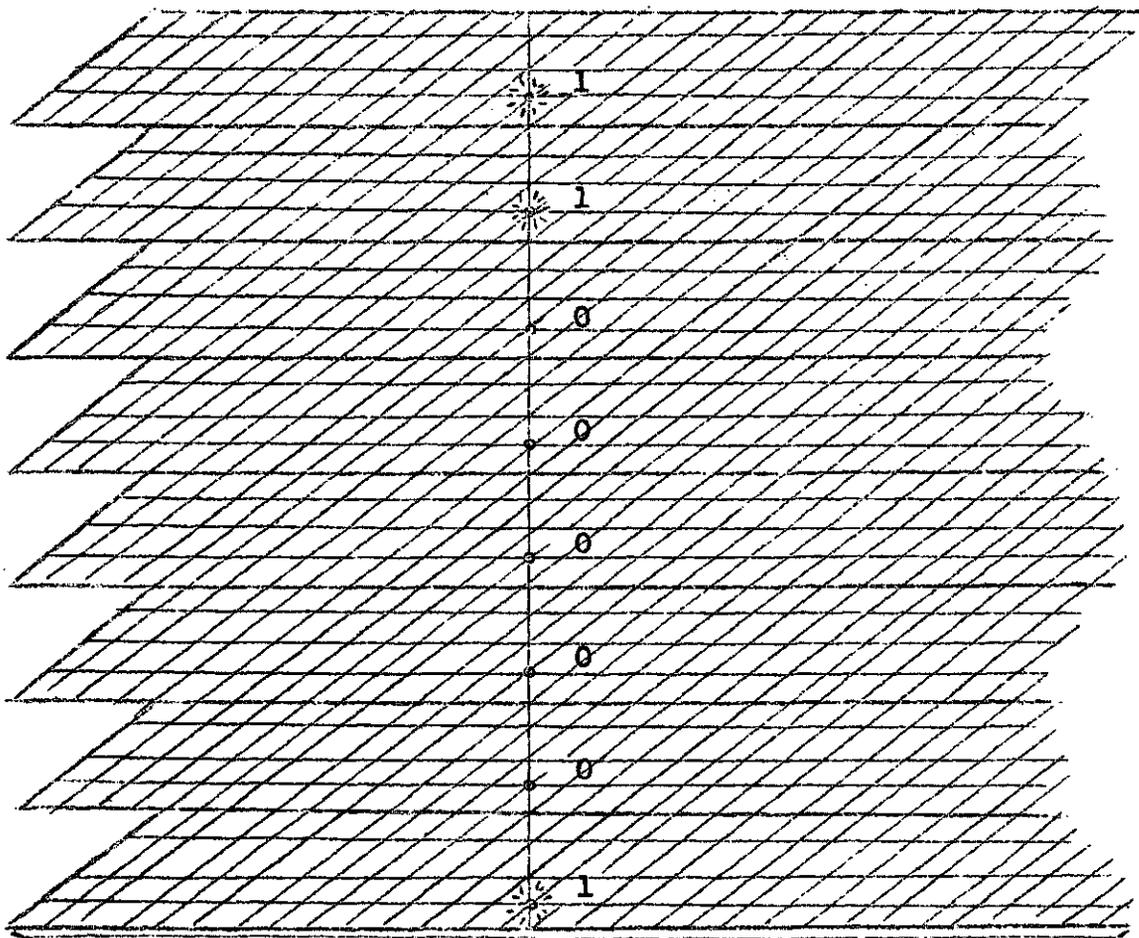
/Por consiguiente

Por consiguiente los núcleos magnetizables sirven como indicadores binarios (bitios).

Estos núcleos están dispuestos en las intersecciones de una red de alambres que forma lo que se llama un Plano de núcleos, Plano de memoria o Matriz, de 64 x 64 núcleos, en la IBM/360.

Como para configurar un carácter o un dígito se necesitan distintas combinaciones de bitios según los distintos códigos con que opera la computadora, harán falta tantos planos de núcleos como posiciones necesitemos para configurar el código.

Por ejemplo, supongamos que vamos a trabajar en un código en el que la letra A se representa internamente por 11000001. Necesitaremos 8 planos de núcleos paralelos, que configuran un octeto (byte).



64 núcleos por plano

Para llevar

Para llevar la información a memoria y para su posterior recuperación, a cada octeto o grupo de octetos determinado se le asigna una dirección. Esta dirección es, simplemente, una posición correlativa en la que potencialmente puede ir cualquier carácter o grupo de caracteres, según el sistema de que se trate. El direccionamiento va desde 0 a $nk - 1$ ($nk =$ valor máximo de memoria).

En el sistema IBM/360 existen varios tamaños de memoria, pudiéndose agregar memoria a una configuración determinada. El tamaño de la memoria se mide en K octetos (K bytes), (unidad igual a 1024 octetos) y determina la eficiencia y velocidad del sistema.

La velocidad o tiempo de acceso se define como el tiempo que toma un carácter para entrar o salir desde su posición de memoria a la unidad de control de la computadora o viceversa. Este tiempo se mide en microsegundos ($1 \text{ ms} = 10^{-6}$ segs.) o en nanosegundos ($1 \text{ ns} = 10^{-9}$ segs.).

La memoria es el paso intermedio entre las unidades de entrada y salida y la unidad central de proceso (UCP).

7. Unidad central de proceso (UCP)

Controla y supervisa todo el sistema, aparte de ejecutar las operaciones aritméticas y lógicas propiamente tales.

Para ello cuenta con dos unidades bien diferenciadas: la unidad aritmética y lógica y la unidad de control.

7.1 Unidad aritmética y lógica

Realiza operaciones aritméticas elementales mediante registros o unidades parecidas a contadores, que están diseñadas para hacer operaciones en binario.

Hace operaciones lógicas que permiten tomar decisiones, basándose en combinaciones de las tres operaciones elementales del álgebra de Boole:

/Operación "AND"

Operación "AND" ("Y")

(Cicuito en serie)

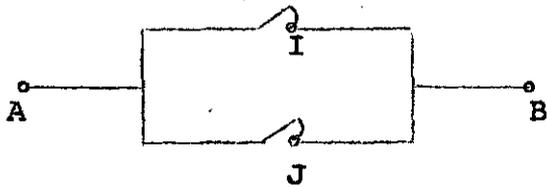


Los dos interruptores I y J tienen que estar cerrados para que pase la corriente.

AND	1	0
1	1	0
0	0	0

Operación "OR" ("O")

(Circuito en paralelo)

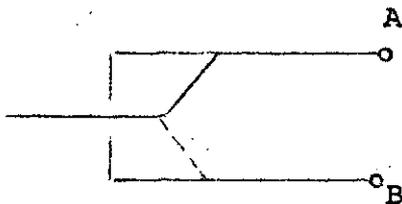


Uno de los interruptores I ó J tiene que estar cerrado para que pase la corriente.

OR	1	0
1	1	1
0	1	0

Operación "NOT" ("NO")

(Circuito inversor)



NOT	1	0
	0	1

7.2 Unidad de control

Actúa no sólo como coordinadora de todas las demás unidades de la UCP, sino de todo el sistema.

Es la unidad encargada de leer las instrucciones que se encuentran en memoria, para un proceso dado, y de ejecutarlas.

8. Unidades de salida

Aparte de las unidades de cinta, disco, tambor magnético, etc., que ya vimos que servían tanto de entrada como de salida, la unidad de salida por excelencia es la impresora, que da resultados legibles. El tipo más corriente imprime unos listados a 1100 líneas por minuto y 132 caracteres por línea. También se pueden entregar resultados mediante tarjetas perforadas, aunque esta modalidad es muy lenta, mediante dispositivos visuales con terminales de rayos catódicos que semejan pequeños receptores de televisión, e incluso con dispositivos sonoros y orales.

9. Consola

La consola sirve para establecer comunicación directa entre el operador y la unidad central de proceso, ya que mediante ella se mandan y reciben instrucciones e información acerca del estado interno del computador y de la ejecución de los programas.

Mediante la consola se le da al computador la indicación de cargar el sistema operativo (ver sistemas operativos) o de cancelar un programa.

La consola consiste en un panel de control con luces y teclas que sirven para dar y recibir ciertas indicaciones y una máquina de escribir, que es la parte por donde se comunican el operador y la UCP.

10. Canales

La transmisión de la información desde la memoria principal a las unidades periféricas y viceversa se hace a través de canales o cables que permiten acoplar al sistema los equipos de entrada y salida y regular el tráfico de la información en virtud de sus características especiales.

Se suele decir que actúan como pequeñas computadoras puesto que operan con instrucciones propias, comparten memoria con los programas del sistema y tienen registros independientes.

En el sistema IBM/360 hay dos tipos de canales:

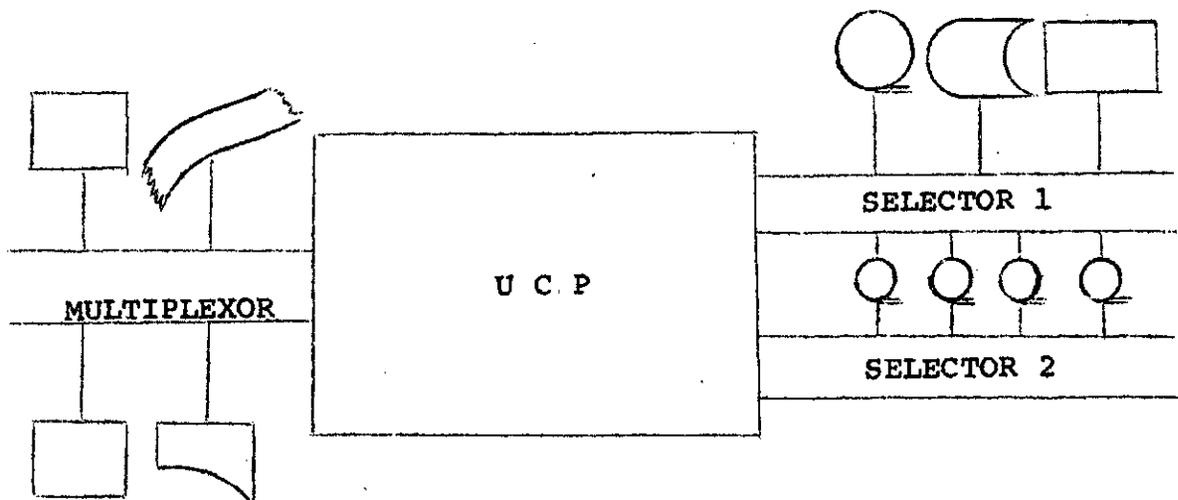
10.1 Canal multiplexor

Para control de dispositivos de baja velocidad (como la impresora, lectora, perforadora, etc.). Puede controlar varios dispositivos a la vez.

10.2 Canal selector

Se usa sólo con dispositivos de alta velocidad, admitiendo solamente uno cada vez. Se dice que trabaja en modalidad de ráfaga (burst) con velocidades de transmisión que van desde 250.000 octetos/seg. a 1.250.000 octetos/seg.

El canal multiplexor también puede trabajar en modalidad de ráfaga.



En cada canal existe una memoria de capacidad de 1 octeto que actúa como sincronizador de velocidades y que se llama Memoria Tampón (buffer) el cual recibe información a velocidad de dispositivo y transfiere a velocidad de memoria y viceversa, por lo que actúa como un transformador o amortiguador de velocidades.

11. Tipos de computadoras

Son tantas las marcas y modelos de computadoras que resulta imposible enumerarlas.

En Europa existen cerca de 10 fabricantes de computadoras; en el Japón alrededor de 7 y en los Estados Unidos más de 20, entre los que se encuentran las empresas gigantes IBM, Honeywell, Univac, National, NCR, Burroughs, General Electric, etc.

De todos estos cerca del 80% del mercado mundial está en manos de la IBM, por lo cual la mayor parte de los manuales, las instrucciones, los libros sobre computación y, en general, todo tipo de información de procesamiento de datos se relacionan con esa compañía.

Cada fabricante tiene sus propios sistemas de máquinas y de programas de soporte y cada uno construye distintos sistemas y modelos. Incluso dentro de un mismo modelo se puede dotar a cada máquina de distintas capacidades conforme a las necesidades del usuario. A la combinación particular de equipos y sistemas operativos se le llama configuración de una computadora.

Un mismo sistema, como el IBM/360, se ofrece en los siguientes modelos y capacidades:

<u>Modelo</u>	<u>Capacidad de Memoria</u>
20	8K
30	16K
40	32K
50	64K
65	128K
75	256K
	512K
	1024K

12. Instrucciones

Como indicamos al principio, lo que pone en movimiento todo este conglomerado de máquinas son las instrucciones, mediante las cuales se activan los circuitos internos del computador para realizar cada función específica.

/Por ejemplo

Por ejemplo, una instrucción puede ordenar que la computadora lea una tarjeta de datos que hay en la unidad lectora y la lleve a memoria, con lo que se habrá ejecutado una operación de lectura. Otra instrucción puede indicar que compare dos cantidades e indique cuál es la mayor o que compare dos descriptores e indique si son iguales o diferentes, o que imprima lo que tiene en la dirección 300 de memoria.

A todo un conjunto de instrucciones que formen un proceso lógico y ejecutable es a lo que se llama un programa, que tiene que estar codificado para que la máquina lo entienda.

En última instancia, la máquina sólo entiende combinaciones de indicadores binarios, por lo que es necesario darle todas las instrucciones mediante una sucesión de códigos. Además de ordenar a la computadora, por ejemplo, que sume el dato A con el B y coloque el resultado en C, hay que darle toda la información referente al lugar en memoria que ocupan A y B y el lugar que ocupará C.

13. Lenguajes

Como la programación directa resultaría muy difícil, existen lenguajes intermedios o conjuntos de instrucciones simbólicas para hacerle más manejable, como los lenguajes ensambladores y los de alto nivel.

Los lenguajes de alto nivel son parecidos al idioma inglés, común y, por lo tanto, son más comprensibles y manejables.

El programador no se tiene que preocupar casi nada del funcionamiento interno de la máquina y le basta con aprenderse unas reglas de sintaxis relativamente sencillas.

Estos lenguajes son muy diversos y están orientados hacia distintos tipos de problemas, por ejemplo, el PL/1 y el COBOL hacia problemas de tipo comercial; el FORTRAN y el ALGOL hacia problemas de tipo científico; el GPSS y el MPS, etc. hacia problemas de simulación; el KWIC, el KWOC y otros hacia la documentación.

Casi todos estos lenguajes son universales, es decir cualquier marca de computadora puede trabajar con ellos.

Los lenguajes ensambladores, en cambio, son menos parecidos al inglés corriente. A veces hay que tener en cuenta el direccionamiento en memoria. Su manejo, en general, requiere un conocimiento más profundo de las operaciones internas de la computadora. Cada fabricante tiene, además, su propio lenguaje ensamblador, por lo que éstos no son de carácter universal.

/A continuación

A continuación se muestra un ejemplo de como resultaría la operación de sumar A con B en distintos tipos de lenguaje:

De máquina

```
01011000001100001100000000000110
01011010001100001100000000001010
01010000001100001100000000001110
```

Ensamblador (Assembler IBM/360)

```
L    3, A
A    3, B
ST   3, C
```

Fortran

```
C = A + B
```

Cobol

```
ADD  A, B GIVING C
```

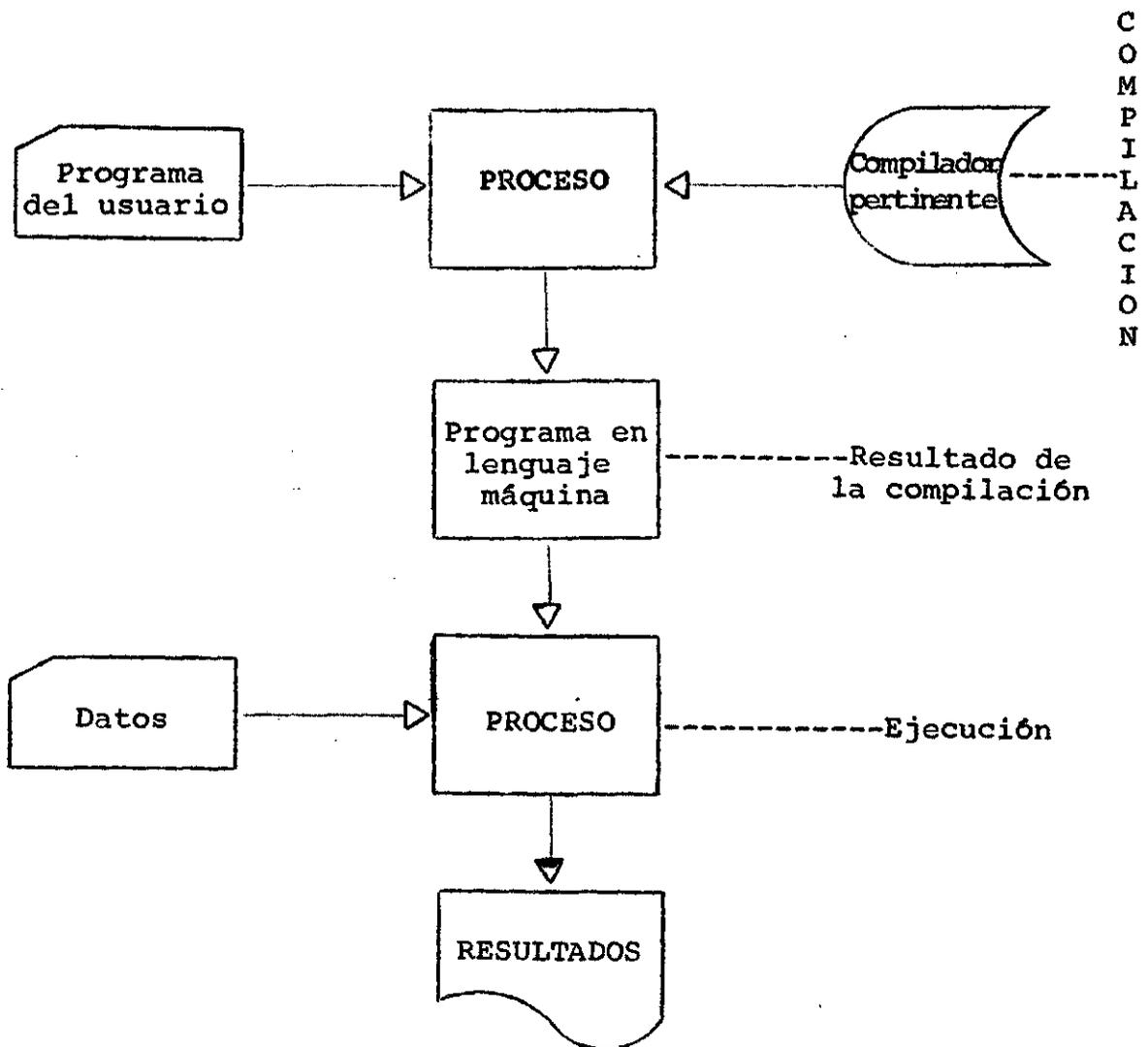
14. Los compiladores

Como, en última instancia, la computadora entiende sólo el lenguaje de máquina, existen programas traductores, incorporados en el sistema para cada lenguaje ensamblador o de alto nivel que se utilice.

Estos traductores se llaman compiladores. Al compilar un lenguaje ensamblador se genera una instrucción de máquina por cada instrucción en lenguaje ensamblador.

Al compilar un lenguaje de alto nivel se generan, en general, varias instrucciones de máquina por cada una del lenguaje. Por ello el proceso de un programa consta de dos partes principales: compilación y ejecución, como muestra el siguiente esquema:

/Programa del



15. Sistemas operativos

Un sistema operativo consiste en un conjunto de programas de control, entre los cuales figuran los compiladores, los programas utilitarios, etc., que hace funciones encomendadas anteriormente al operador humano, salvo las operaciones manuales de montar las cintas, cargar las tarjetas, poner los discos y otras análogas.

El sistema operativo carga automáticamente cada programa en el momento en que tiene que utilizarse, lista los posibles errores, pasa de un trabajo a otro automáticamente, etc., con lo que se logra aumentar grandemente la rapidez y seguridad de las operaciones.

En general, un sistema operativo está compuesto por programas de control, de servicio y de proceso.

15.1 Programas de control

Se encargan, principalmente, de activar a los demás programas que intervienen en el proceso, de establecer la ligazón entre ellos, de manejar y analizar las interrupciones debidas a errores de cualquier tipo y de organizar la entrada y la salida de información.

15.2 Programas de servicio

Se encargan de la conexión, corrección y carga de los programas de proceso y de mantener y actualizar las distintas bibliotecas de programas que el mismo sistema operativo tiene incorporadas.

15.3 Programas de proceso

Son los compiladores, los programas utilitarios que realizan rutinas frecuentes, como copiar el contenido de una cinta en otra, imprimir el contenido de un disco, grabar un conjunto de tarjetas en una cinta, ordenar e intercalar, etc., y los programas del usuario que, en el momento de cargarse, pasan a formar parte del sistema operativo, ya que son tratados como datos del compilador. Estos sistemas operativos son elaborados por los propios fabricantes y vendidos por separado.

Se presentan en forma de rutinas (operaciones normalizadas a las que se acude con frecuencia) grabadas en disco o en cinta, a partir de las cuales cada usuario se forma su propio sistema operativo según sus necesidades.

/Dependiendo de

Dependiendo de la capacidad y del sistema, el fabricante entrega un cierto número de esas rutinas y, en el momento de instalar el computador, el usuario borra o agrega las rutinas pertinentes. Por ejemplo, a una empresa que sólo trabaje con programas de sueldos y nunca vaya a hacer trabajos científicos, le convendría borrar el compilador de Fortran, que nunca va a usar. A esto se le llama generar el sistema.

Hay varios tipos de sistemas operativos, en cinta magnética o en disco - de diferente capacidad operativa - y dentro de cada sistema, varias versiones.

La IBM, por ejemplo, posee los sistemas BOS (Basic Operating System); TOS (Tape Operating System); DOS (Disk Operating System); OS (Operating System).

15.4 Funcionamiento de los sistemas operativos

Veamos ahora como actúan estos sistemas en la práctica: Al empezar una serie dada de trabajos con un sistema determinado, lo primero que se hace es montar el conjunto (pack) de discos en que reside el sistema y, mediante un procedimiento más o menos mecánico, cargar una parte mínima de éste en memoria. Esta parte es suficiente para tomar el control a partir de ese momento y se encargará de llevar a memoria la parte del sistema que se necesite en un momento dado y de devolverla cuando no se necesite. De esta manera queda garantizado el máximo de control con el mínimo requisito de memoria. Mediante las tarjetas de control que elabora el programador se van dando instrucciones al sistema para que éste vaya ejecutando automáticamente todas las etapas del proceso. (ver gráfico N°1.)

16. Formas de trabajo en computadora

16.1 Trabajo en tanda (batch processing)

Cuando se procesan trabajos uno tras otro se ponen los programas de los usuarios uno a continuación de otro, mediante adecuadas tarjetas de control, y el sistema procesa totalmente cada uno, por orden de llegada, hasta su ejecución completa o su cancelación por errores en la compilación o ejecución.

16.2 Multiprogramación

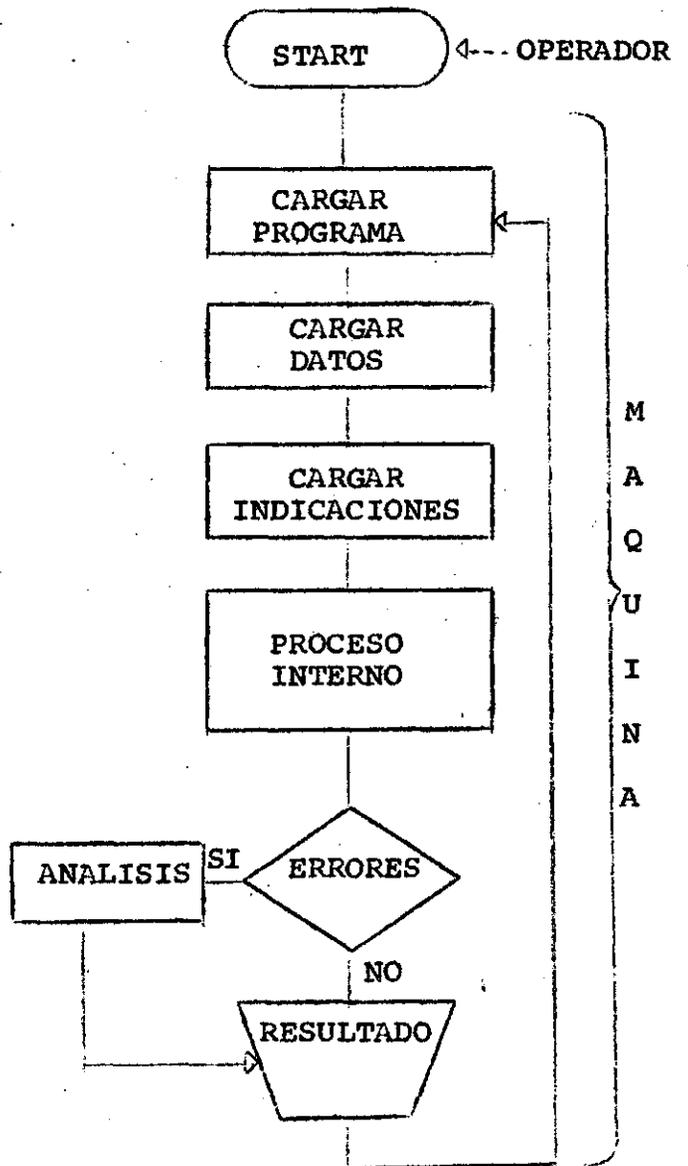
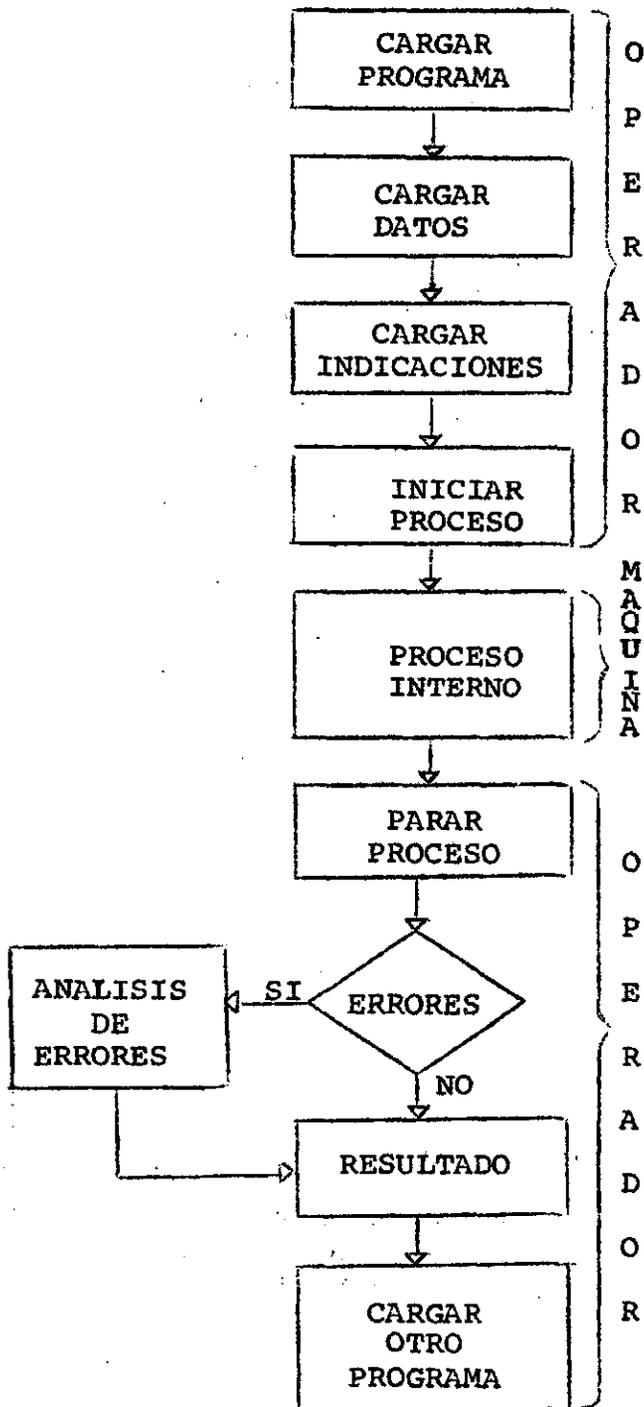
Este sistema permite que varios trabajos distintos se procesen al mismo tiempo y no uno tras otro como ocurre con los trabajos en tanda (batch processing). En realidad la unidad central de proceso sólo puede estar trabajando con

/Gráfico N°1

GRAFICO N°1

PROCESO SIN SISTEMA OPERATIVO

PROCESO CON SISTEMA OPERATIVO



/un programa

un programa a la vez, pero el computador admite todos los programas de una vez y establece un orden de prioridades, aprovechando los momentos en los que los programas principales requieren operaciones de entrada y salida (que son atendidas por los canales) tiempo durante el cual la UCP queda libre para atender y procesar otros programas de menor prioridad. Para la multiprogramación hace falta, en primer lugar, un sistema operativo capaz de manejarla y una capacidad de memoria suficiente, además de las consiguientes instrucciones para los programas de control.

16.3 Arriendo de la computadora sin operador (block time)

En las dos modalidades anteriores el usuario entrega su programa y sus instrucciones a la empresa de servicios y ellos se encargan de hacer todo el trabajo de tipo manual como el montaje de las cintas, discos, operación de la consola, control del correcto funcionamiento mecánico de las unidades, etc.

En esta modalidad de arriendo (block time) se le entrega la computadora al usuario y él se encarga de manejarla.

17. Organización de la información

Los datos, como se ha indicado, vienen normalmente en campos que pueden estar en una tarjeta, cinta magnética, discos, o cualquier otro portador de información.

17.1 Registro lógico

Los campos de datos no vienen separados arbitrariamente, sino que forman un conjunto conexo de información al que se llama registro lógico. Este registro, que puede contener uno o muchos campos, forma una unidad de información superior.

Ejemplos:

a) Registro de identidad personal:

N° de Identificación	Nombre	Dirección	Profesión
----------------------	--------	-----------	-----------

b) Registro de un libro:

# Control	Título	Autor	Fecha	Edición	Precio
-----------	--------	-------	-------	---------	--------

/Los campos

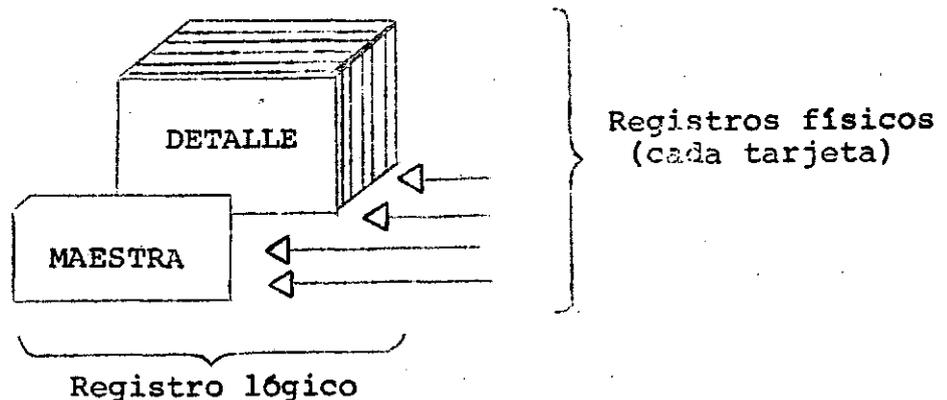
Los campos de éste último caso (# Control, Título, etc.) forman el registro lógico correspondiente a un libro.

Es preciso distinguir entre registro lógico (que contiene una unidad de información) y registro físico (que es el portador de la información).

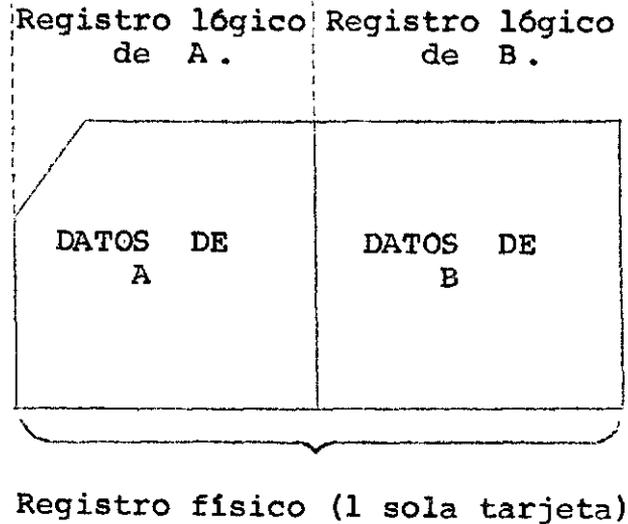
17.2 Registro físico

Los registros físicos son portadores físicos de información. No siempre se da el caso de que haya un registro lógico en cada registro físico.

Por ejemplo, si la información relativa a un individuo o a un libro, etc. no cabe en una sola tarjeta, tendríamos un solo registro lógico y varios registros físicos.

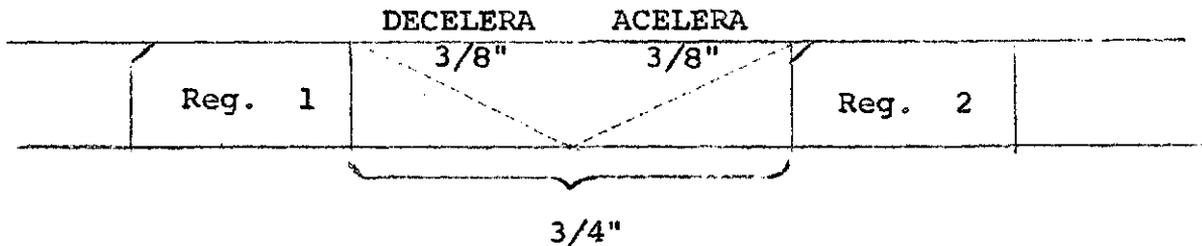


Si, por el contrario, se pudieran tener dos unidades de información en una sola tarjeta, tendríamos el caso de un registro físico con varios registros lógicos.



17.3 Registros bloqueados

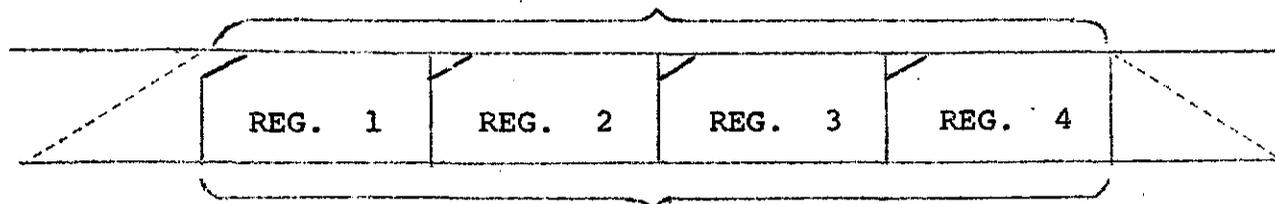
La cinta graba a medida que le llega la información y para esto tiene que adquirir una velocidad adecuada. Por lo tanto, cuando le llega una orden de grabación (o de lectura), se empieza a poner en movimiento y no efectúa la acción hasta que adquiere la velocidad precisa, lo cual origina espacios sin grabar de 3/4" entre registro y registro, que son un desperdicio muy grande en relación a lo grabado:



/Para evitar

Para evitar estas grandes pérdidas se suelen grabar los registros bloqueados, grabando varios registros como si fueran uno solo, es decir, formando un registro físico con varios registros lógicos.

B L O Q U E



1 REGISTRO FISICO = 4 REGISTROS LOGICOS

El número de registros que figuran en un bloque se llama factor de bloqueo. En el ejemplo anterior el factor de bloqueo sería igual a 4.

Los registros pueden ser de longitud fija o variable y el factor de bloqueo puede variar en los distintos archivos, pero, en todo caso, el sistema se encarga automáticamente de procesar cada registro en forma separada una vez que se le da la longitud de registro y la longitud de bloqueo.

17.4 Archivos

Un archivo es un conjunto de registros, ordenados o no. En tareas de programación se emplean los siguientes tres tipos más importantes:

17.4.1 Archivo secuencial puro

Es aquel en el cual hay que pasar por todos los registros anteriores para leer o procesar un registro determinado, como, por ejemplo, los registros grabados en cinta o perforados en tarjetas. La lectora de tarjetas o las cabezas lectograbadoras de la cinta tienen que ir leyendo los registros secuencialmente.

17.4.2 Archivo de acceso directo

Son los archivos que se encuentran en dispositivos que permiten el acceso directo a un registro dado sin tener necesidad de pasar por los anteriores, como, por ejemplo, los archivos en discos, celda de datos o tambor magnético.

/17.4.3 Archivo

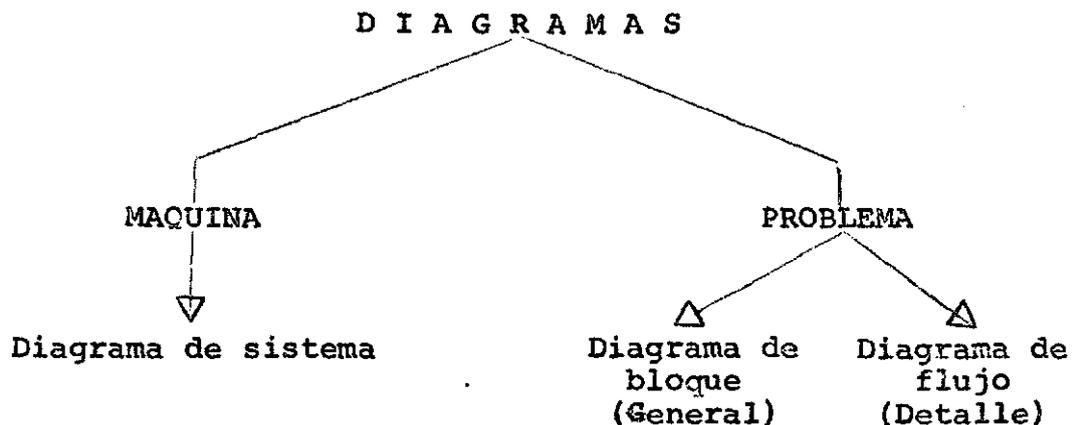
17.4.3 Archivo secuencial indizado

Reúne las ventajas del secuencial, ya que sus registros se encuentran ordenados, y del de acceso directo, puesto que se puede recuperar un registro directamente mediante los campos clave que llevan los registros del archivo. Los registros están ordenados por algún concepto determinado. El sistema se encarga de confeccionar índices que en el momento de la recuperación le sirven para encontrar el registro que se desea.

18. Diagramas y tablas de decisiones

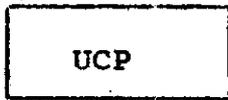
Un diagrama es un modelo o una representación esquemática y lógica de la solución de un problema determinado mediante ciertos símbolos.

Los diagramas pueden diseñarse desde el punto de vista de las máquinas que intervienen en el proceso (o sistema) o desde el punto de vista de las instrucciones necesarias para resolver un problema. En este último caso el diagrama está más o menos detallado según la complejidad del problema (diagrama de bloque o diagrama de flujo).



S I M B O L O S

Para diagramas de sistema



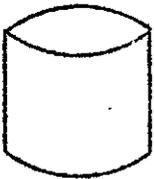
UCP



Máquina
auxiliar
(off-line)



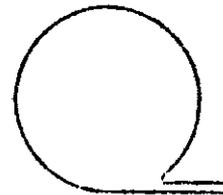
Tambor magnético



Discos



Perforadora
o lectora



Cinta
magnética



Papel
perforado



Impresora

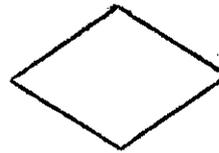
Para reogramas (diagramas de flujo)



Entrada o salida



Función de
modificación



Decisión



Proceso

Las tablas de decisiones presentan las diversas alternativas lógicas de una determinada acción a seguir bajo diversas combinaciones de condiciones, lo cual permite al analista o programador considerar todas las facetas de un problema y seguir una decisión eficaz. La finalidad primordial de dicha tabla consiste en disponer y presentar la lógica de un sistema de tal manera que no quede nada sin cubrir y que pueda captarse con facilidad.

19. Análisis de sistemas

El análisis de sistemas se basa en una serie de técnicas muy variadas, que van desde la recopilación de datos hasta la simulación, destinadas a hacer un estudio de viabilidad o a aumentar la eficiencia de un sistema determinado.

Cuando los problemas que se desea resolver son de tal magnitud que afectan a la mayor parte de la institución o de la empresa, el análisis de sistemas permite obtener y analizar toda la información necesaria para tomar decisiones como las siguientes:

- No hacer ningún cambio en el sistema
- Hacer ligeras modificaciones en el sistema
- Cambiar completamente el sistema

En la actualidad, casi siempre que se habla de análisis de sistema se piensa en las computadoras ya que el análisis suele emplearse para determinar si es factible cambiar un sistema contable o administrativo de tipo manual o mecánico por otro sistema que opere mediante computadoras electrónicas.

El análisis de sistemas determina cuáles son los canales y el recorrido de la información dentro del sistema, quiénes intervienen en el proceso, qué volumen de datos ha de manejarse, dónde se forman los estrangulamientos, qué relaciones existen entre los distintos procesos, con qué tipos de archivos se trabaja, etc. Una vez recogida y analizada dicha información, se procede a determinar si verdaderamente hace falta emplear una computadora, ya que puede darse el caso de que se aumente la eficiencia del sistema con una simple reorganización de sus mecanismos y procesos.

El análisis de sistemas es imprescindible cuando se piensa en adquirir una computadora, pues existe el peligro, ampliamente reconocido ahora en los Estados Unidos, de adquirir computadoras que no respondan a las necesidades reales de las empresas o instituciones, y el de la pérdida de recursos humanos y materiales ocasionado por no usar oportunamente la computadora adecuada todo lo cual se debe

a que los usuarios desconocen realmente las posibilidades y las limitaciones de las computadoras. Hay que evaluar exactamente lo que significa el uso de la computadora en términos de gastos de funcionamiento y de rendimiento práctico. Se ha comprobado que aproximadamente un tercio del costo total de una computadora lo absorben realmente los equipos y las máquinas, en tanto que los dos tercios restantes han de destinarse a análisis de sistemas, programación, depuración, preparación y ejecución de los programas.

Siempre que se decida cambiar un sistema por otro en el que se vaya a usar una computadora, hay que empezar por diseñar de nuevo el sistema, ya que si la influencia de la computadora va a ser grande (y debe serlo para su mejor aprovechamiento), puede afectar a toda la empresa o institución. El diseño del nuevo sistema deberá ser la conclusión lógica del análisis del sistema anterior. Debe procurarse que la mayor parte de las operaciones que hay que realizar pasen por la computadora, lo que obligará a una redistribución del personal, que a su vez podría modificar otros sectores del sistema. Es necesario evitar a toda costa los estrangulamientos. Si desde un punto de vista económico es malo detener las actividades laborales, parar, por otro lado, el trabajo de la computadora resulta catastrófico.

El diseño del sistema conduce lógicamente al diseño de los archivos que se van a utilizar. En esta etapa hay que proceder con gran cuidado, puesto que un buen diseño puede simplificar mucho la programación en una etapa posterior. Hay que determinar cómo, cuándo y para qué se van a utilizar dichos archivos, así como también si se van a guardar en disco o en cinta y si van a usarse o no métodos de control de errores.

Una vez diseñado el sistema, se puede proceder a confeccionar un diagrama que lo represente, parecido a un reograma o diagrama de flujo, en el que cada símbolo representa un proceso.

En resumen, se podría decir que los análisis de sistemas se basan en: 1/

- a) Recopilación de los datos
- b) Análisis de los datos
- c) Diseño del sistema (con inclusión de programación y pruebas)

1/ F. Robinson, C.R. Clough, D.S. Hamilton & R. Winter
Oriental Press. - Systems Analysis in libraries en
Symplegades Num. II

- d) Ejecución del sistema
- e) Evaluación del sistema

Se podría recomendar el uso de una computadora cuando:

- a) Las operaciones se hacen muchas veces
- b) El sistema opera con archivos muy grandes
- c) Se requieren cálculos muy complejos

20. Aplicaciones de la computadora a la documentación

La investigación documentaria y la recuperación de información y de documentación por métodos electrónicos está adquiriendo creciente importancia para manejar los datos que precisan las ciencias naturales y humanas y las actividades tecnológicas.

Según J.B. Wiesnev y W.A. Rosenblith ^{2/}, en la investigación documentaria intervienen los factores siguientes:

- a) Fundamentos matemáticos
 - i) Teoría de las probabilidades, de la información y de los juegos.
 - ii) Análisis numérico, análisis combinatorio.
 - iii) Lógica matemática.
- b) Procesos de comunicación.
 - i) Sistemas amorfos.
 - ii) Tratamiento de información, cálculo automático, autómatas, telecomunicaciones, servo-mecanismos y control.
- c) Sistemas vivientes
 - i) Lingüística, neurofisiología, psicología experimental, comportamiento de grupos.

Aquí nos vamos a ocupar primordialmente de los mecanismos que conducen al almacenado y recuperación de documentos mediante sistemas en computadoras.

^{2/} Véase J. Lasso de la Vega, Manual de Documentación Editorial Labor, S.A. Madrid, 1969, pag. 206

En general, un sistema de recuperación de información bibliográfica:

- Almacena información bibliográfica
- Usa descriptores o palabras clave para la descripción y acceso del contenido
- Debe minimizar el tiempo de búsqueda entre los enormes volúmenes disponibles
- Debe dar el máximo de información con el mínimo de esfuerzo y duplicación
- Produce índices bibliográficos como método principal de recuperación
- Debe tomar en cuenta las zonas de contacto existentes entre distintas especialidades
- Debe tratar de ser, en lo posible, compatible con otros sistemas de recuperación de información para facilitar el intercambio de datos.

Se puede añadir que, debido a la gran cantidad de datos que deben manejar los sistemas de recuperación bibliográfica y a la exigencia de la rapidez de dicha recuperación éstos:

- Deben estar orientados hacia el adecuado proceso mecánico o electrónico que pueda llegar hasta aquellos sistemas más complejos que constan de muchos programas de procesamiento, archivos residentes en discos y cintas magnéticas, programas de respaldo y corrección de errores, y acceso mediante terminales de rayos catódicos.

Para elaborar un sistema de información y documentación hace falta ante todo analizar el sistema al que se pretende llegar y estudiar los recursos de que se dispone. Un sistema de este tipo debe tender hacia la integración con otros sistemas análogos, por lo que es muy importante tener en cuenta los equipos y sistemas de las entidades correspondientes y, al mismo tiempo, evaluar los propios recursos, todo lo cual hace muy difícil establecer de antemano qué tipo de sistema conviene en cada caso.

La FAO, la OIT, la OIEA, la OMS, la UNESCO, la UTI, la UNCTAD, la ONUDI, la Biblioteca Dag Hammarsjold de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales que han establecido sistemas de recuperación de diversos tipos se encuentran con que uno de sus más graves problemas es el de la incompatibilidad entre los mismos.

Otro problema importante que obstaculiza el desarrollo y las aplicaciones de los sistemas de recuperación es la falta de conocimientos que acerca de la elaboración electrónica de la información tienen los organismos que

/desean implantar

desean implantar estos sistemas. Antes de empezar siquiera a pensar en el sistema que se desea, conviene llevar a cabo una labor de formación profesional en las nuevas técnicas que impone la metodología moderna, procurando que los programadores y analistas más estrechamente vinculados al campo científico y económico aprendan los métodos de documentación e información.

Se describen a continuación dos ejemplos de sistemas de recuperación de información de organismos internacionales. 3/

21. Estudio de los programas de la OCDE

El estudio del sistema de la OCDE se hizo a partir del análisis de una cinta magnética con una serie de programas no operativos, pero que configuraban el sistema. Esta cinta magnética fue grabada en una IBM/360 modelo 30, sin rótulos, de una densidad de grabación de 800 octetos por pulgada, desbloqueada, con 80 caracteres por registro, la cual fué enviada al CLADES como un principio de colaboración entre las dos instituciones.

El sistema se basa, principalmente, en la creación de un diccionario de descriptores mediante un archivo secuencial indizado que se crea a partir de un archivo de descriptores en cinta magnética; la creación de una serie de índices, listados y archivos invertidos, clasificados por orden alfabético y un número de referencia o por materias, según el caso.

Contiene una serie de programas para la preparación de la información de entrada y para su corrección posterior.

En general, el propósito de los programas es almacenar en memoria las sinopsis de los documentos analizados mediante la Lista Común de Descriptores (LCD), para su posterior recuperación.

Como entradas principales emplea:

- Un archivo de sinopsis codificadas según instrucciones de uso de la LCD. Asume la entrada en papel perforado aunque se podría usar cinta magnética o tarjetas con ligeros cambios.

3/ Véase un amplio examen de éste tema en A.M. Henderson, Electronic data processing in the United Nations family of organization, Ottawa, Auditor General of Canadá, 1970, 2 vols.

- Un archivo de descriptores a partir del cual se puede crear un diccionario selectivo de descriptores que correspondan al campo de la sinopsis de prueba, archivo que luego se copia en cinta y se usa como entrada para crear el diccionario.

Para obtener resultados el sistema emplea varios programas que listan boletines e índices en inglés y en francés.

La mayoría de los programas están en COBOL, aunque hay varios en ASSEMBLER. Operan en una computadora IBM/360 modelo 30, con el sistema operativo DOS (Disk Operating System), y tienen una asignación de memoria de 64K. También se opera con un terminal que facilita las operaciones en forma conversacional (conversational mode).

22. Estudio de los programas de la OIT

El sistema de la OIT se desarrolló paulatinamente a partir de un sistema que operaba con máquinas electromecánicas que manejaban exclusivamente tarjetas perforadas.

En la actualidad, después de 7 años, ejecuta todos los procesos en computadora con casi todos sus archivos en disco, permitiendo el acceso a ellos mediante terminales remotas conectadas al computador.

El sistema se llama ISIS (Integrated Set of Information Systems) y consta de tres sistemas principales independientes:

- a) Sistema de control de información bibliográfica
- b) Sistema de control de publicaciones periódicas
- c) Sistema de préstamos

Cada uno de estos sistemas está compuesto por módulos que representan operaciones manuales o realizadas mediante computadora.

Dentro del sistema de control de publicaciones periódicas hay un subsistema de circulación de revistas, responsable por el mantenimiento, actualización e impresión de las listas de circulación.

También existe un sistema de evaluación y control que en general permite determinar la eficiencia de las búsquedas y de los restantes sistemas.

El sistema opera sobre una base de datos de 40.000 registros bibliográficos que contienen descripciones de los documentos; fecha, autor, título, idioma, etc., así como una sinopsis en el lenguaje de origen. La sinopsis se divide en dos sectores, separados por un guión, el primero de los cuales contiene descriptores del contenido principal del documento y el segundo, descriptores de temas menos importantes.

El diccionario de descriptores contiene unos 1200 términos. Diariamente se incluyen en el sistema ISIS unos 30 o 40 documentos. De cada documento se hace una descripción bibliográfica y un resumen analítico a base de descriptores marcados para su uso en computadora. Las entradas dan lugar a un boletín descriptivo semanal, tarjetas para el fichero de la biblioteca y tarjetas perforadas para la computadora.

Los datos de tarjeta pasan a los discos y cintas magnéticas para actualizar los archivos que darán lugar a la confección de índices, catálogos, bibliografías, etc.

Las búsquedas propiamente tales para la recuperación del documento por materias se hacen mediante combinaciones booleanas "AND", "OR", "NOT" de conjuntos de descriptores o elementos. Por ejemplo:

Si un usuario desea saber los documentos en inglés existentes en la biblioteca, sobre trabajadoras francesas ó alemanas, la fórmula de búsqueda es la siguiente:

$$((A * B) + C) + D$$

donde FRANCIA = A
 ALEMANIA = B
 TRABAJADORA = C
 # ING = D

y los signos + y * representan las operaciones lógicas AND y OR respectivamente.

El sistema opera principalmente con los siguientes archivos:

Maestro

Consiste en un conjunto completo de catálogos bibliográficos.

Referencias cruzadas

Es un archivo que permite la conexión de un registro con su posición real en el disco mediante el número de serie, lo cual permite la recuperación directa del registro por medio de dicho número.

Invertido

Que permite la recuperación de los registros por distintos campos.

Archivo de préstamos

Es un archivo que contiene los préstamos que se han hecho.

Archivo de publicaciones periódicas

Que contiene todos los registros de publicaciones periódicas.

Hay otros archivos que contienen otra información pertinente al sistema de control de publicaciones periódicas y al sistema de préstamos, aparte de los consiguientes archivos para actualización (normalmente en tarjetas) y de respaldo.

Estos archivos están en disco o en cinta. Los archivos en disco están en unidades 2314 y las cintas tienen una densidad de grabación de 1600 octetos por pulgada con 9 pistas y código EBCDIC. En resumen, hay 5 archivos de acceso directo, 8 archivos organizados en forma secuencial indizada y 7 de acceso secuencial.

En total existen 15 programas de recuperación, 8 programas de generación de índices, 8 programas de teleproceso, 5 subrutinas utilitarias, 5 programas especiales para el sistema de préstamos y 4 programas para el proceso del subsistema de circulación de revistas.

Estos programas están escritos en lenguaje Assembler y diseñados para procesarse en una IBM/360 (modelo 30 o mayor) bajo control del sistema operativo DOS. Los programas que operan en terminales deben tener una asignación de memoria mayor o igual a 20K octetos.

El alto nivel alcanzado por la OIT en el desarrollo de su sistema le ha permitido hacer también estudios analíticos para verificar la precisión y efectividad de sus módulos, lo que la capacita para determinar coeficientes de recuperación y precisión de la búsqueda y obtener porcentajes de los documentos pertinentes relacionados con la misma a fin de hacer una evaluación de la eficiencia del sistema.

Según la OIT, las búsquedas bibliográficas son rápidas y baratas. El mayor costo de la recuperación electrónica de información bibliográfica consiste en la preparación de los materiales, como, por ejemplo, clasificación, preparación de índices, confección de listas de descriptores, programación, pruebas, etc.

Se estima que para mediados de 1971 habrá intercambio de cintas, con sistemas compatibles, entre la OIT, la OCDE, la FAO, la ONUDI, la UNESCO y la UNCTAD que permitirá manejar una gama de datos más amplia y evitará la duplicación en campos de interés mutuo.

En Ginebra, con participación de las Naciones Unidas, la OIT y otras organizaciones internacionales, se está estableciendo una central de procesamiento de la que se derivarán grandes ventajas económicas.

23. Proyecto de sistema CLADES

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se ha elaborado un proyecto de sistema de recuperación de información para el CLADES, cuyos objetivos principales son la economía, la sencillez y su inmediata aplicación, junto con la mayor eficacia posible.

Los sistemas de recuperación de la OCDE y de la OIT, ya estudiados, poseen terminales para la relación con el usuario. El sistema CLADES, en su etapa inicial, ofrecerá diccionarios y traducción al inglés de descriptores, índices bibliográficos, servicios de distribución selectiva de la información y otros análogos.

El diseño del sistema es de carácter general y básico. Se proyecta como un núcleo alrededor del cual se irá formando, en el futuro, un sistema más complejo. Este núcleo está formado por una serie de módulos, relativamente independientes, compuestos de varios programas o procesos capaces de actuar independientemente o en conexión con el resto del sistema mediante ligeras modificaciones. El hecho de la relativa independencia de los módulos hace que se permitan cambios y se facilite su expansión con la repercusión mínima en el resto del sistema.

Las pruebas que se han hecho se basan en los documentos de la CEPAL y de la biblioteca de referencia del CLADES empleándose la computadora IBM/360 modelo 40 de la Universidad de Chile. Agradecemos la eficaz y generosa ayuda que nos ha prestado el señor René Peralta, Director del Centro de Computación de la Universidad de Chile con su consejo y facilidades ofrecidas para el uso de la computadora de la Universidad.

/Los programas

Los programas se han hecho en lenguaje PL/1, entre otras razones para que sean compatibles con el sistema PRIS de la Sede, que usa el mismo lenguaje. El PL/1 por otra parte ofrece facilidades para manejar la información y permite el control de la memoria por parte del programador, lo cual redundaría en una mayor eficacia. Sin embargo no existe todavía ningún lenguaje de tipo general que permita el cómodo manejo de la información y de la documentación de una manera eficaz. En este campo los problemas son esencialmente distintos de los que surgen en las aplicaciones científicas o comerciales, por lo cual existe una cierta anarquía en el uso de lenguajes de programación en cuanto a la documentación se refiere. Se están usando Assembler, COBOL, PL/1, e incluso FORTRAN y ALGOL, de acuerdo, al parecer, con los conocimientos de los programadores de cada institución. Aunque siempre es posible adaptar un sistema a otros lenguajes, convendría normalizar el uso de uno determinado o incluso crear uno nuevo básicamente orientado hacia la documentación. Existen algunos de este tipo como el LISP y el SNOBOL.

23.1 Primer módulo

Se comenzó por la confección y prueba de un archivo secuencial indizado que contenía una serie de descriptores del ámbito económico y social, con su correspondiente traducción al inglés.

Este módulo no sólo sirve para la comprobación posterior de descriptores válidos en otros módulos subsiguientes, sino también como traductor simultáneo a descriptores en inglés. Se creó el archivo por orden alfabético en español quedando este descriptor como campo clave de recuperación.

Al pasarlo por el programa SORT el archivo puede crearse con el campo clave en inglés para la recuperación desde dicho idioma.

El módulo consta de dos etapas: la de creación del archivo secuencial indizado y la de recuperación, la cual se puede llevar a cabo de dos maneras distintas:

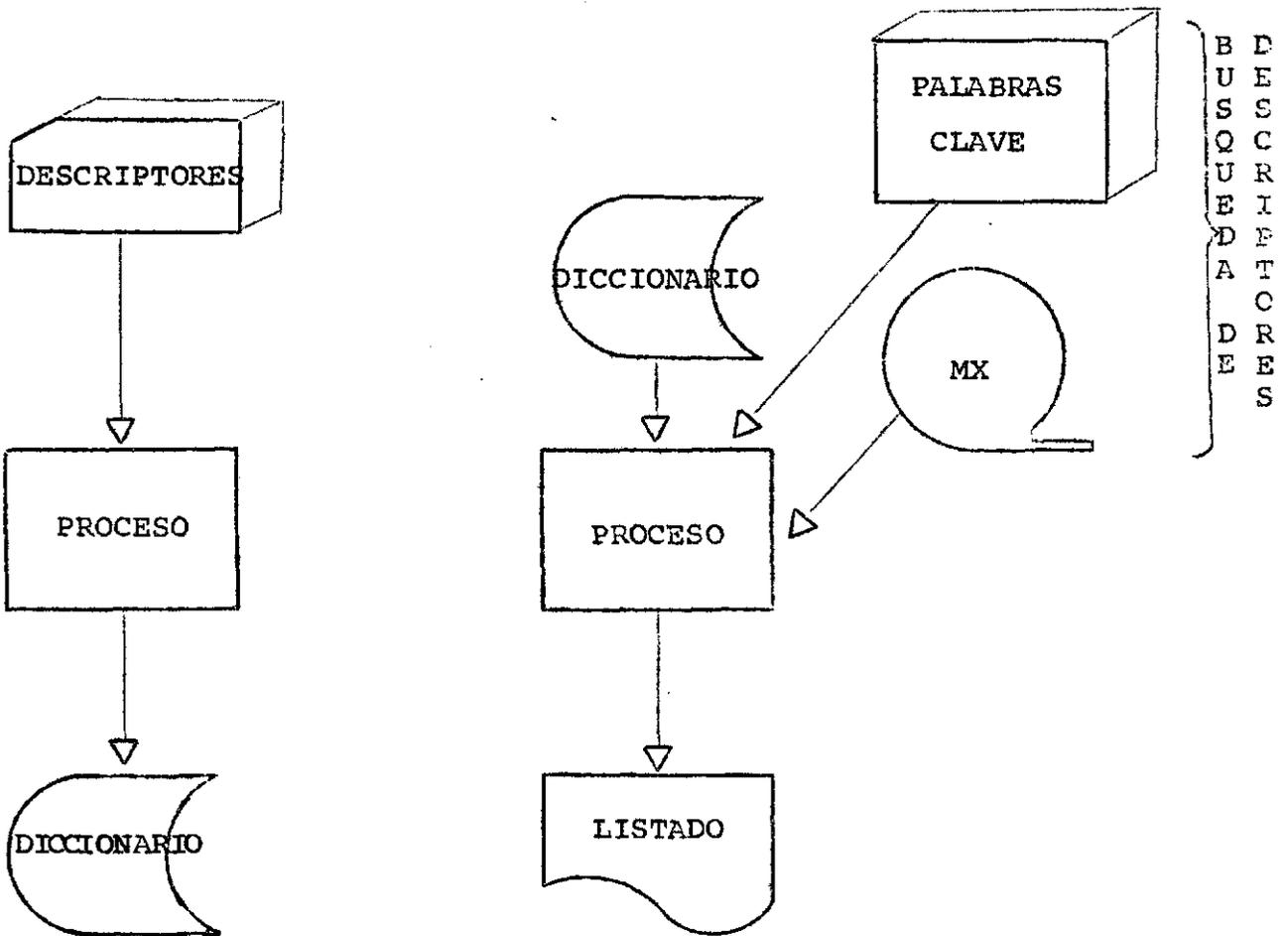
a) Independientemente

Haciendo que el mismo programa lea por tarjeta la clave (descriptor) que se desea recuperar, con lo que confecciona un listado donde aparece el descriptor deseado con su correspondiente traducción al inglés.

/b) En

b) En relación con otros módulos

Con ligeras modificaciones al programa, que pueden establecer la conexión de este módulo con otro que por algún motivo necesite conocer la existencia de un descriptor determinado.

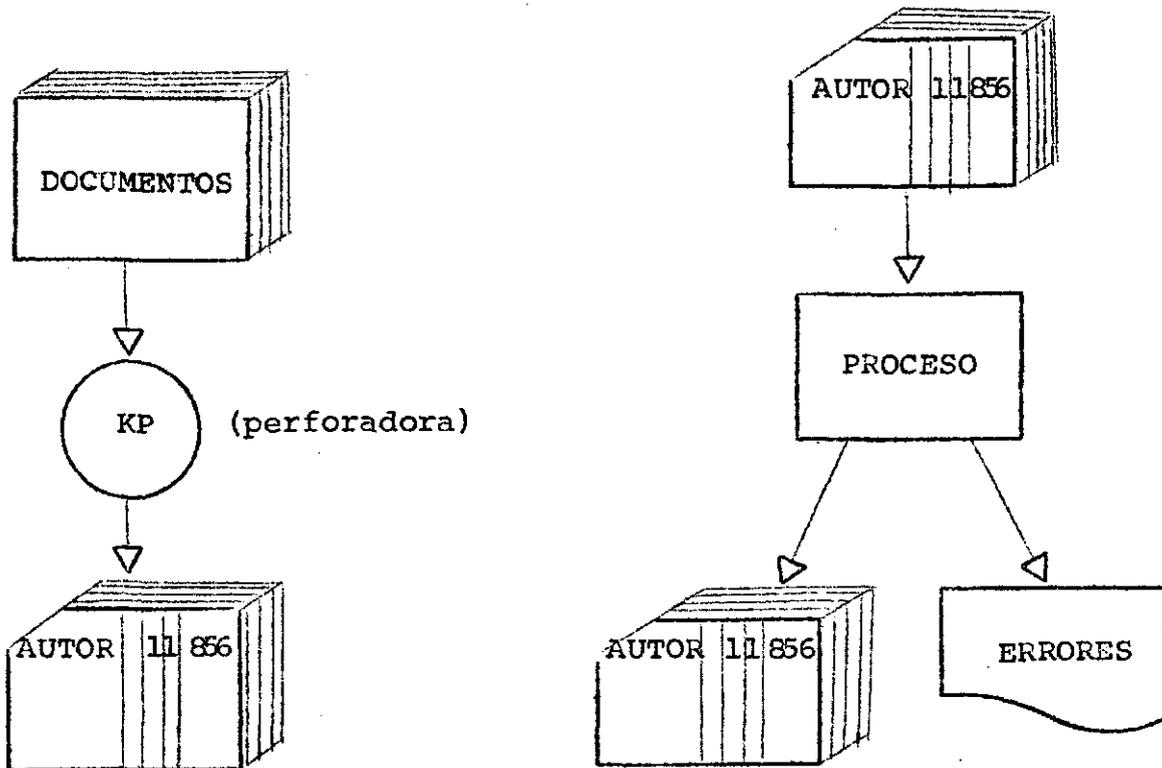


/Por motivos

Por motivos técnicos, el archivo secuencial indizado tiene que formarse por orden alfabético, pero la recuperación se puede hacer en cualquier orden, ya que precisamente la organización secuencial indizada permite la recuperación directa mediante el campo clave. Si se intenta recuperar un descriptor no existente, el programa lo indica con un mensaje.

23.2 Segundo módulo

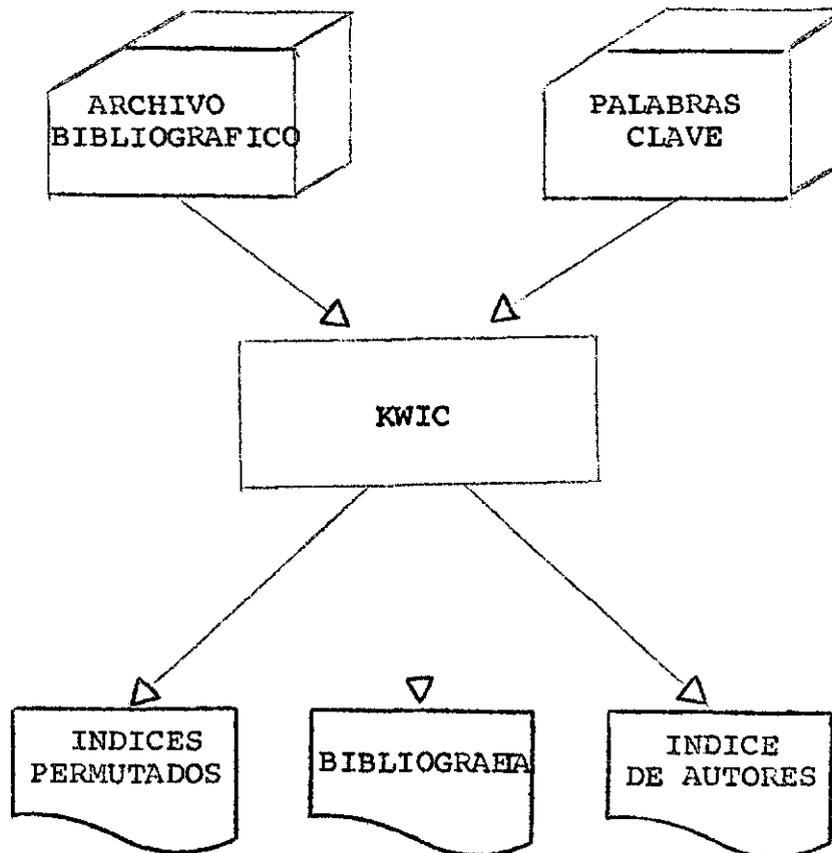
Este módulo consiste en el diseño de campos y de clases de tarjetas para recoger la información pertinente al registro del documento. Una vez confeccionados los registros de prueba, se procede a la perforación de las tarjetas y a su pasada por un programa de corrección de errores y de validación de la información. Esto permite verificar la consistencia y vigencia de la información así como controlar los errores debidos a perforación, secuencia, etc., que invalidarían procesos posteriores.



23.3 Tercer módulo

El tercer módulo se basa en la aplicación del KWIC ^{4/}. El KWIC es un sistema de recuperación bibliográfica, que consiste en cuatro programas básicos, escritos en PL/I y actúa bajo el control del sistema operativo OS (Operating System) en una asignación mínima de memoria de 44K. Para los listados que confecciona el KWIC usa también el programa incorporado SORT además de programas utilitarios del OS y dos subrutinas en lenguaje Assembler.

Por medio de códigos, el sistema se encarga de confeccionar los índices y listados que se le pidan de acuerdo con el siguiente diagrama:



4/ P.L. White KWIC/360 - Keyword in context indexing program for the IBM system/360.

IBM (U.K.) St. Ann's House Parsonage Green Wilmslow
Cheshire - 1968

Para ello utiliza los programas siguientes:

KWICA

Se usa para elaborar la información de entrada. Lee las tarjetas, hace verificación de secuencia y puede confeccionar los siguientes índices:

- a) Bibliográfico
- b) De autores (autor y título)
- c) De descriptores (descriptor y título)
- d) KWIC (Keyword in context)
- e) KWOC (Keyword out of context)

KWICB

Programa de mantenimiento y actualización del archivo bibliográfico. También sirve para hacer un listado selectivo del archivo bibliográfico de acuerdo con distintas opciones.

KWICC

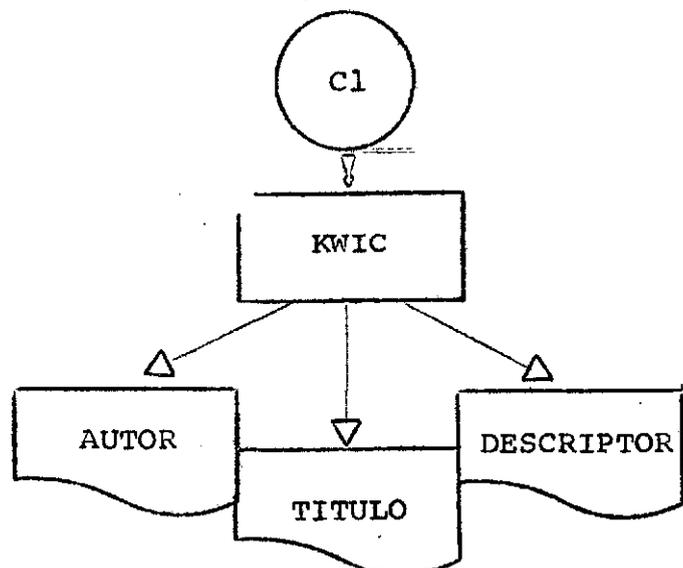
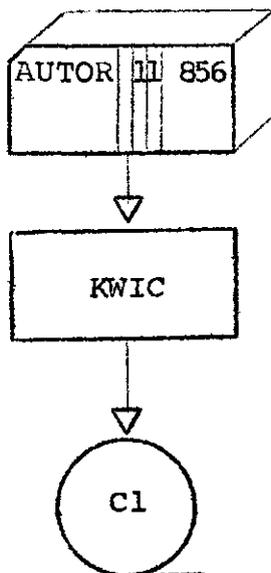
Mantenimiento e impresión selectiva de archivos de índices KWOC.

KWICD

Mantenimiento e impresión selectiva de archivos de índices KWIC.

El KWIC permite llevar estadísticas de frecuencia de las palabras que se determinen.

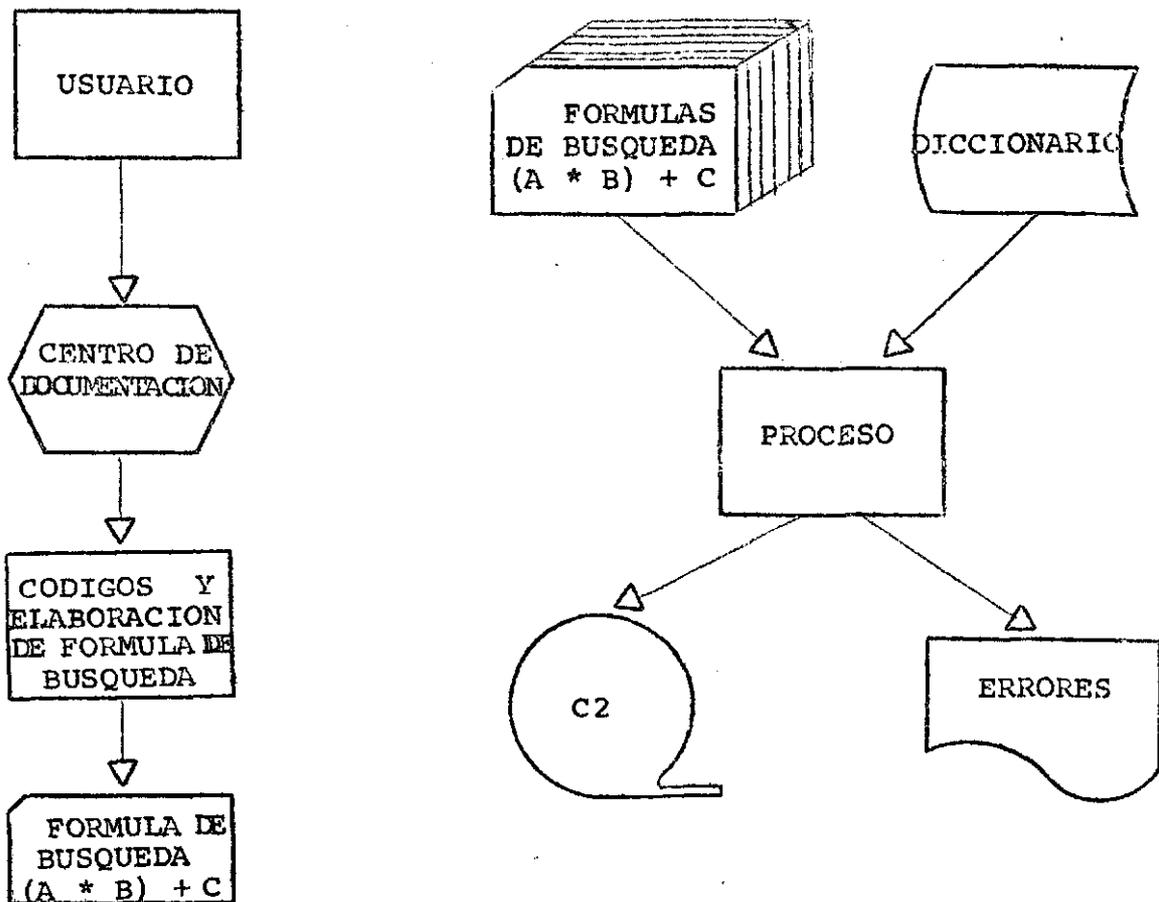
CREACION DE ARCHIVO
BIBLIOGRAFICO



LISTADOS POR
DISTINTOS CAMPOS

23.4 Cuarto módulo

Este módulo es el que recuperará los documentos por su contenido. Constará de varias partes, unas manuales y otras de proceso electrónico, y se seguirán de cerca los métodos de búsqueda de la OIT, que ofrecen varias ventajas como, por ejemplo, la confección de fórmulas lógicas de búsqueda que permitan recuperar el documento requerido por el usuario.



/Como se

Como se pretende dar máximas facilidades al usuario, no se le exigirá que aprenda códigos ni fórmulas. El usuario podrá pedir los documentos que le interesen en cualquier idioma que los documentalistas entiendan. Una vez que se sepa lo que le interesa al usuario, se procederá a configurar la fórmula de búsqueda más adecuada.

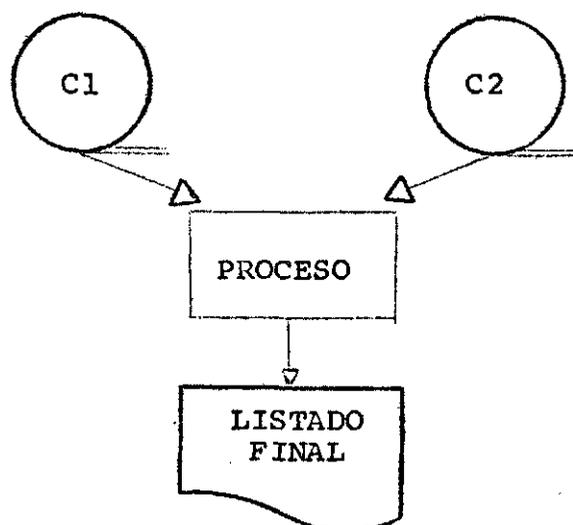
En la fórmula se decidirá, sobre una base experimental, si se van a usar los descriptores o si se emplearán códigos que utilicen menos memoria.

Inmediatamente después se procede a la perforación de la fórmula de búsqueda y a verificar, por comparación con el diccionario, si existen los descriptores de dicha fórmula. También se puede pasar por un programa que controle los errores y compruebe el funcionamiento de aquella.

Conviene esperar algún tiempo, cuya duración se determinará también experimentalmente, para confeccionar un archivo de búsquedas. Aunque evidentemente este método no es muy rápido, resulta, en cambio, muy económico y, conforme el volumen de datos vaya creciendo se podrá pensar en cambiar este módulo por una operación con archivos de acceso directo o incluso con terminales remotas.

23.5 Quinto módulo

Este módulo es una consecuencia del anterior. Consistirá en los listados de documentos recuperados por las fórmulas de búsquedas. Operará con el archivo C2 que contiene las búsquedas de los usuarios, debidamente comprobadas y depuradas, y con el archivo C1, que contiene el archivo bibliográfico con las sinopsis. Las fórmulas de búsqueda rastrearán la sinopsis de cada documento para ver si sus descriptores se ajustan al objetivo de las mismas. En caso positivo, se listará dicho documento y en caso negativo se pasará a otro registro hasta terminar el archivo.



/Lo dicho

Lo dicho para el cuarto módulo es también válido aquí. Conforme dicte la experiencia y exija el volumen de datos este módulo se podrá transformar para su proceso en acceso directo.

23.6 Conclusiones

Este proyecto cubre así con un costo mínimo las primeras necesidades de los usuarios y suministra las bases para su desarrollo.

Si el usuario quisiera saber los títulos o autores existentes se aplicaría el tercer módulo y, si necesitara una recuperación de materias, se utilizaría el quinto. Si, por el contrario, fuera un listado de descriptores lo que deseara, se usaría el primer módulo. El segundo y el cuarto sirven para la preparación de la información.

La tendencia general de todo el sistema será la de ir aumentando el volumen de datos, así como la eficacia y la rapidez, pasando paulatinamente a archivos de acceso directo, aunque, como el uso de estos últimos implica un costo mayor, habrá que procurar el equilibrio entre el número de documentos que se vayan a almacenar o a recuperar y el dispositivo que se emplee.

Por el momento no hay posibilidad de usar terminales remotos. Cuando se instale en el CLADES un terminal se adaptaría el módulo correspondiente o se crearía uno nuevo.

Vocabulario español-inglés
Spanish-English vocabulary

- A -

Acceso directo	Random access
Algebra de Boole	Boolean algebra
Almacenamiento	Storage
Análisis	Analysis
Analista	Analist
Arbol de información	Tree of information

- B -

Barrido	Scanning
Biblioteca de programas	Program library
Binario (Sistema)	Binary
Bitio	Bit
Bloque	Block
Búsqueda	Search

- C -

Campo	Field
Canal	Channel
Capacidad de memoria	Storage capacity
Caracter	Character
Cinta magnética	Magnetic tape
Clasificar	Sort
Clasificador (Programa)	Sort
Clasificadora	Sorter
Clave	Key
Cobol	Cobol
Codificar	Coding
Código	Code
Columna	Column
Computador analógico	Analog computer
Computador digital	Digital computer
Consola	Console

- D -

Dato	Data
Depurar	Debug
Descriptor	Descriptor
Diagnóstico	Diagnostic

/Diagrama de

Diagrama de flujo	Flow diagram
Diagrama de sistema	System diagram
Diccionario	Dictionary
Dígito	Digit
Dirección	Address
Direccionamiento	Addressing
Disco	Disk
Diseño	Layout
Dispositivo	Unit
Distribución selectiva de la información	Selective dissemination of information
Documento	Document
Documentación	Documentation

- E -

Entrada	Input
Ensamblador	Assembler
Equipo periférico	Peripheral equipment
Error	Error
Estado sólido	Solid state

- F -

Fortran	Fortran
Fuera de línea	Off line

- G -

Generar	Generate
---------	----------

- I -

Impresora	Printer
Índice	Index
Intercaladora	Collator
Instrucción	Instruction
Instrucción de máquina	Machine instruction

- L -

Lectora óptica	Optical reader
Lectora de tarjeta	Card reader
Lenguaje de máquina	Machine language
Lenguaje de origen	Source language
Lista	List

- M -

Memoria principal	Main storage
Memoria de respaldo	Secondary storage
Memoria tampón	Buffer
Microsegundo 10^{-6} segundos	Microsecond
Milisegundo 10^{-3} segundos	Milisecond
Multiprogramación	Multiprogramming

- N -

Nano segundo 10^{-9} segundos	Nanosecond
No (operador lógico)	Not
Núcleo magnético	Magnetic core

- O -

O (operador lógico)	Or
Octeto	Byte

- P -

Papel perforado	Punched tape
Pasada	Run
Perforadora	Key punch
PL/1	PL/1
Posición de memoria	Location
Precisión	Precision
Procesamiento de datos	Data processing
Procesamiento en tanda	Batch processing
Programa	Program
Programación	Programming

- R -

Recuperación de información	Information retrieval
Registro físico	Physical record
Registro lógico	Logical record
Rótulo	Label

- S -

Salida	Output
Simulación	Simulation
Subrutina	Subroutine
Supervisor	Supervisor

- T -

Tarjeta perforada	Punched card
Tambor magnético	Magnetic drum
Tiempo de acceso	Access time
Transistor	Transistor
Tubo de rayos catódicos	Cathode ray tube

- U -

Unidad aritmética	Arithmetic unit
Unidad de control	Control unit
Unidad central de proceso	Central processing unit

- V -

Verificadora	Verifier
--------------	----------

- Y -

Y (operador lógico)	And
---------------------	-----

- Z -

Zona	Zone
------	------

Vocabulario inglés-español
English-Spanish vocabulary

- A -

Access time	Tiempo de acceso
Address	Dirección
Addressing	Direccionamiento
Analist	Analista
Analog computer	Computador analógico
Analysis	Análisis
And	Y (operador lógico)
Arithmetic unit	Unidad aritmética
Assembler	Ensamblador

- B -

Batch processing	Procesamiento en tanda
Binary	Binario (sistema)
Bit	Bitio
Block	Bloque
Boolean algebra	Algebra de Boole
Buffer	Memoria tampón
Byte	Octeto

- C -

Card reader	Lectora de tarjeta
Cathode ray tube	Tubo de rayos catódicos
Central processing unit	Unidad central de proceso
Channel	Canal
Character	Caracter
Cobol	Cobol
Code	Código
Coding	Codificar
Collator	Intercaladora
Column	Columna
Compiler	Compilador
Console	Consola
Control unit	Unidad de control

- D -

Data	Dato
Data processing	Procesamiento de datos
Debug	Depurar
Descriptor	Descriptor
Diagnostic	Diagnóstico

Dictionary
Digit
Digital computer
Disk
Document
Documentation

Diccionario
Dígito
Computador digital
Disco
Documento
Documentación

- E -

Error

Error

- F -

Field
Physical record
Flow diagram
Fortran

Campo
Registro físico
Diagrama de flujo
Fortran

- G -

Generate

Generar

- I -

Index
Information retrieval
Input
Instruction

Índice
Recuperación de información
Entrada
Instrucción

- K -

Key
Key punch

Clave
Perforadora

- L -

Label
Layout
List
Location
Logical record

Rótulo
Diseño
Lista
Posición de memoria
Registro lógico

- M -

Machine instruction
Machine language
Magnetic core
Magnetic drum
Magnetic tape
Main storage
Microsecond
Milisecond
Multiprogramming

Instrucción de máquina
Lenguaje de máquina
Núcleo magnético
Tambor magnético
Cinta magnética
Memoria principal
Microsegundo 10^{-6} segundos
Milisegundo 10^{-3} segundos
Multiprogramación

/Nanosecond

- N -

Nanosecond	Nano segundo 10^{-9} segundos
Not	No (operador lógico)

- O -

Off line	Fuera de línea
Optical reader	Lectora óptica
Or	O (operador lógico)
Output	Salida

- P -

Peripheral equipment	Equipo periférico
PL/1	PL/1
Precision	Precisión
Printer	Impresora
Program	Programa
Program library	Biblioteca de programas
Programming	Programación
Punched card	Tarjeta perforada
Punched tape	Papel perforado

- R -

Random access	Acceso directo
Run	Pasada

- S -

Scanning	Barrido
Search	Búsqueda
Secondary storage	Memoria de respaldo
Selective dissemination of information	Distribución selectiva de la información
Simulation	Simulación
Solid state	Estado sólido
Sort	Clasificar
Sort	Clasificador (programa)
Sorter	Clasificadora
Source language	Lenguaje de origen
Storage	Almacenamiento
Storage capacity	Capacidad de memoria
Subroutine	Subrutina
Supervisor	Supervisor
System diagram	Diagrama de sistema

- T -

Transistor
Tree of information

Transistor
Arbol de información

- U -

Unit

Dispositivo

- V -

Verifier

Verificadora

- Z -

Zone

Zona

B I B L I O G R A F I A

1. Peter Abrams y Walter Corvine, Basic Data Processing, Holt Rinehart and Winston, Inc., New York, 1966.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Normalização de documentação no Brasil, 2a ed., Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, Rio de Janeiro, 1964.
3. G.A. Campos-Rademacher, "La información como forma de transferencia de tecnología", Revista Latinoamericana de Siderurgia, N°130, febrero, 1971, pp. 20-25.
4. Centro de Computación, Curso de Computación y Cálculo Numérico, vol. I, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1966.
5. Computer Usage Company (CUC), Programming the IBM System 1360, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1966.
6. J.C. Costello, Jr. Training Manual and Workbook for use in Abstracting and Coordinate Indexing, Information Systems Research Division, Batelle Memorial Institute, Columbus, Ohio, 1964.
7. Donald I. Cutler, Introduction to Computer Programming, Prentice Hall Inc., New Jersey, 1964.
8. Edward A. Chapman, Paul L. St. Pierre y John Lubans, Library Systems Analysis Guidelines, Wiley-Interscience, New York, 1969.
9. Natacha Gardin y Francis Levy, Documentary Lexicon for Scientific Information, Groupe d'Etude sur l'Information Scientifique, 1969.
10. Robert M. Hayes y Joseph Becker, Handbook of Data Processing for Libraries, Becker and Hayes, Inc., New York, 1970.
11. J.P. Henley, Computer-Based Library and Information Systems, Mac Donald, London, 1970.
12. International Business Machines, General Information Manual; introduction to IBM Data Processing Systems, New York, 1960.
13. International Business Machines, General Information Manual; mechanized library procedures, New York, s.f.

/14. International

14. International Business Machines, Glossary for Information Processing, New York, 1964.
15. Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming, vol. 2/ Seminumerical Algorithms, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1969.
16. Javier Lasso de la Vega, Manual de Documentación, Labor, Barcelona, 1969.
17. H.P. Luhn, The Automatic Derivation of Information Retrieval Encodements from Machine-Readable Texts, International Business Machines Corporation, New York, 1959.
18. H.P. Luhn, Keyword-in-context Index for Technical Literature (KWIC Index), International Business Machines Corporation, New York, 1959.
19. Charles T. Meadow, The Analysis of Information Systems; a programmer's introduction to information retrieval, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1967
20. Charles T. Meadow, Man-Machine Communication, Wiley-Interscience, New York, 1970.
21. C. van de Merwe, Documentation on Methods and Techniques of Sociological Research: a new classification scheme as a basis for a selected card file. Paper presented at the 6th World Congress of Sociology in Evian; Leyden 1966. (Mecanografiado).
22. A.I. Mikhailov y R.S. Giljarevskij, An Introductory Course on Informatics/Documentation (COW/VS/147), UNESCO/FID, s.f. (Mecanografiado).
23. National Library of Canada, An Integrated Information System for The National Library of Canada: a summary of the Systems Development Project, Ottawa, 1970.
24. Adolph C. Nydegger, An Introduction to Computer Programming, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1968.
25. Kjell Samuelson, "Systems Design Concepts for Automated International Information Networks". Proceedings of the American Society for Information Science, vol. VI, 1969, pp. 431-435.
26. Michael E. Senko, Information and Retrieval Systems, IBM Research Laboratory, San José, California, 1969. (Mecanografiado).

27. Symposium on Information Networks, New York, 1954. Proceedings of the ..., (Microwave Research Institute Symposia Series III), Polytechnic Press of the Polytechnic Institute of Brooklyn, Brooklyn, 1954.
28. Symposium on the Handling of Nuclear Information, Vienna, 1970. Proceedings of the ..., International Atomic Energy Agency, Vienna, 1970.
29. Systems Analysis in Libraries, por F. Robinson et al., Oriel Press, Newcastle Upon Tyne, 1969.
30. UNISIST, Stury Report on the feasibility of a World Science Information System, Unesco, Paris, 1971.
31. D.N. Wood, "Discovering the User and his Information Needs", ASLIB Proceedings, vol. XXI, N°7, July, 1969, pp. 262-270.