

INSTITUTO DE CALCULO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

En la sesión celebrada el día 10-7-62 en el Instituto de cálculo, como parte de las Jornadas Nacionales de la Sociedad Argentina de Cálculo, el Lic. **Ernesto García Camarero** realizó una exposición con respecto al sistema de computadoras Mercury, cuyos conceptos principales se transcriben a continuación:

El sistema de tratamiento electrónico de datos Mercury está diseñado para cualquier tipo de aplicaciones científicas, comerciales u otras, aunque el ejemplar instalado en el Instituto de Cálculo sea especialmente apto para trabajos científicos debido a la carencia de algunos órganos adecuados de entrada y salida o de memorias auxiliares, que le impiden elaborar con facilidad grandes masas de datos contables.

La organización del Sistema Mercury

I - 1 Las memorias

La memoria operativa consiste en 1.024 palabras de 40 bits, constituidas por núcleos magnéticos de ferrito de acceso al azar y muy rápido. Esta memoria tiene capacidad para 1.024 instrucciones y 2.048 números enteros en el rango (-512, 511).

Se la considera formalmente dividida en 32 páginas, conteniendo cada página 32, 64 ó 128 palabras según se consideren éstas como de 40, 20 ó 10 bits.

La memoria auxiliar consiste en cuatro tambores magnéticos, cada uno con una capacidad de 3.192 palabras de 40 bits, haciendo un total de 32.768 palabras de 40 bits, es decir de 1.310.720 bits; cada tambor está dividido en 256 sectores que corresponden a la capacidad de información de una página de la memoria operativa.

La memoria de reserva está constituida por 8 equipos de cinta magnética. La información sobre las cintas se suele almacenar en bloques de 128 palabras de 40 bits. Cada cinta tiene una capacidad de 5.000 bloques, lo que equivale a un total de 40.000 bloques o a más de 5.000. 000 de palabras de 40 bits.

La memoria intermedia (buffer) está formada por dos grupos de núcleos magnéticos con capacidad cada uno para almacenar la información contenida en una tarjeta perforada de 12 filas y 80 columnas.

Las memorias intermedias permiten la lectura o perforación de una tarjeta sin detener la unidad central.

I - 2 La unidad central

Consta esencialmente de una unidad aritmética con capacidad para efectuar mediante circuito la suma, resta, multiplicación de números de cuarenta bits, a punto decimal flotante, dedicando 10 bits para el exponente y 30 para la mantisa.

Está provista de siete registros B (ó B-modificadora) que permiten la modificación de las instrucciones, las operaciones aritméticas de suma y resta entre números enteros cortos y las operaciones aritméticas de suma y resta entre número enteros cortos y las operaciones lógicas "o" e "y" (el o es exclusivo).

El órgano de control que nos permite la decodificación de las instrucciones (100) y el comandar la ejecución de las mismas. El orden normal de ejecución es secuencial.

I - 3 La entrada

Consta de siete lectores fotoeléctricos de cinta perforada de cinco canales, con una velocidad de lectura de 200 ó 300 caracteres por segundo, con acceso directo a la memoria operativa.

Un lector de tarjetas perforadas de 80 columnas y 12 filas, con una velocidad de 200 tarjetas por minuto, con acceso directo al buffer de lectura.

Un lector de cinta magnética, utilizando este medio como forma de entrada.

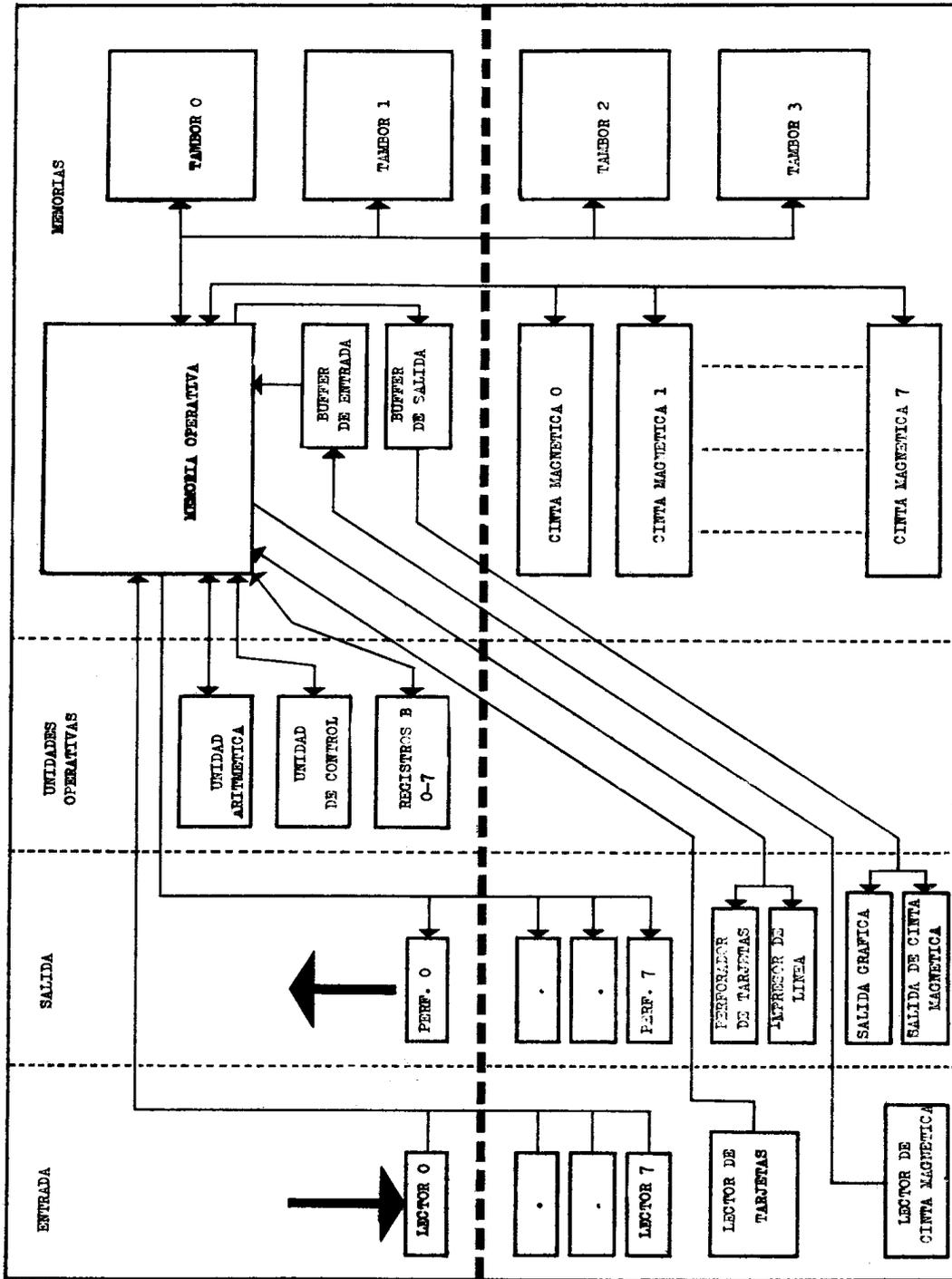
I - 4 La salida

Consiste, primeramente en siete perforadores de cinta de papel a cinco canales, con una velocidad de 33 ó 110 caracteres por segundo.

Una perforadora de tarjeta, que ejecuta 100 tarjetas por minuto. Una impresora de línea de 100 caracteres por línea, teniendo la velocidad de 100 líneas por minuto.

Otro de los posibles órganos de salida, es la llamada salida gráfica o salida fotográfica. Consiste en dos tubos de rayos catódicos en donde se puede proyectar una matriz de puntos de 300 x 300 en la cual mediante programa aparece la representación gráfica de una función almacenada en memoria. Acoplada a estas pantallas existe una cámara fotográfica comandada desde la unidad central, permitiendo una salida gráfica directa.

En la figura adjunta aparece un organigrama del sistema Mercury. Los elementos sobre la línea gruesa de puntos son los instalados en el Instituto de Cálculo de la Universidad de Buenos Aires.



La información en Mercury

1 La representación interior de la información y binaria pura.

Los números pueden estar representados en punto binario flotante dedicando 30 bits para la mantisa y 10 para el exponente, o como enteros cortos de 10 bits. Las instrucciones son unidades de información de 20 bits, de las cuales 7 son para identificar la función u operación, 3 para indicar el registro B-modificador y 10 para indicar la dirección del operando o en algunos casos el operando mismo.

Los lenguajes

Para sencillez y disminución de errores en la programación el Sistema Mercury tiene varios lenguajes o sistemas de autoprogramación.

Los más comunes son:

Convencional o PIG 2, que conservando toda la flexibilidad y posibilidades de la máquina permite escribir las instrucciones en decimal, utilizar direcciones relativas y simbólicas, directivas, etc. ...; el proceso de traducción es muy rápido y el programa traducido queda directamente almacenado en la memoria.

AUTOCODE, lenguaje de alto nivel muy próximo al lenguaje matemático corriente. Especialmente proyectado para aplicaciones matemáticas, presenta algunos inconvenientes para otras aplicaciones.

Existen otros lenguajes más especiales como el PIG F para los problemas de lingüística cuantitativa y traducción automática; y lenguajes menores como el TELE-INPUT, el INPUT J, etc.

II - 3 La Biblioteca de Programas

Entre los usuarios del Sistema Mercury se ha formado una biblioteca de programas, con aquellos que por su generalidad o frecuencia resultan de interés común, con lo que se consigue un considerable ahorro de tiempo de programación.

Esta Biblioteca que consta de cerca de dos centenares de programas está dividida en dos partes según el lenguaje usado (CONVENCIONAL, AUTOCODE) y dentro de cada una según el objeto particular del programa, es decir, programas de entrada, salida, funciones elementales, cuadraturas, interpolación, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal, aritmética, estadística, rutinas de comprobación, Programación Lineal, etc

TIEMPOS DE COMPUTACION

Ciclo de memoria operativa 10 μ s
Operaciones lógicas (B-líneas) 60 μ s
Transferencias internas (40 bits) 120 μ s
Suma + - 180 μ s
Producto 300 μ s
Tiempo medio acceso a tambores 8.6 ms
Tiempo lecturas un sector 8.6 ms
División 3,81 ms
Raíz cuadrada 5.07 ms
exponencial 6.24 ms
seno 4.83 ms
coseno 4.95 ms
logaritmo 6.54 ms

Después de la exposición del Lic. **García Camarero** hubo una exhibición del funcionamiento de la computadora Mercury instalada en el Instituto de Cálculo, en la cual se probaron con diferentes programas traductores los siguientes ejemplos:

1) Efectuar el producto $M M^{-1}$ dada la matriz M de orden 32, imprimiendo como salida la diagonal principal y la suma de los

elementos de cada fila distintos del elemento diagonal. Tiempo empleado incluida la salida: 2 minutos . Programa traductor: Intermediate Input.

2) Obtención del menú óptimo en un problema de alimentación por el método Simplex que involucra diez ecuaciones con 31 variables. Tiempo: 1 minuto 30 segundos. Programa traductor: PIG2

3) Resolución de una ecuación algebraica de grado 16 (raíces reales e imaginarias) Tiempo 1 m. 27 segundos. Programa traductor: AUTOCODE.

4) Desarrollo del juego del "NIM" entre la computadora Mercury y un jugador humano. Programa traductor PIG 2.

---o0o---