

# Notas sobre los Sistemas "En Línea"

*Por el Dr. Mario Ruiz Varón*

Sin hacer muchos prólogos, diremos que un sistema "en línea" consiste en un computador central y una serie de unidades que pueden emitir o recibir datos desde sitios distantes del computador.

Por ejemplo, una compañía de transporte aéreo usa un computador para controlar cupos disponibles en sus aviones. En cada oficina de venta de pasajes, en cualquier sitio del país, la compañía dispone de una máquina comunicada con el computador (estaciones de consulta remota). Cuando un cliente pide un pasaje, la vendedora usa la estación de consulta para saber la disponibilidad de asientos en el vuelo deseado. En cuestión de segundos la máquina le comunica la respuesta. Vendido el pasaje, comunica al computador central, por medio de la misma máquina, el nombre del cliente, teléfono, itinerario y toda la información necesaria, para ser usada en reconfirmación desde otras ciudades, cambio de planes, listas de pasajeros, cambio de hora de vuelo o itinerario, etc.

Decimos entonces que las máquinas de consulta remota están En Línea con el computador. Se elimina la perforación de datos en Códigos "comprensibles" por las unidades de lectura. El computador trabaja en el mismo instante de la transacción real, los datos que envía a la estación de consulta afectan la transacción y de regreso son utilizados para actualizar una cuenta en el archivo general. Esto se ha dado en llamar "trabajo en tiempo real".

Los sistemas En Línea están siendo utilizados también por Bancos y Cajas de Ahorros, los cuales estiman una reducción a un 30% del tiempo de espera del cliente en ventanilla, y han eliminado casi totalmente el trabajo de recontabilización que hacían los pagadores. La simplificación del sistema les ha permitido un servicio durante más horas, y más cómodo para el cliente. Además, se usan sistemas En Línea en fábricas que tienen plantas en varias ciudades, en bodegas comunes para redes de almacenes al menudeo, etc.

En estas páginas pretendemos presentar una imagen elemental de los sistemas En Línea y enumerar algunos de los problemas de programación más comunes, sin sumergirnos en consideraciones para especialistas ni pretender ninguna originalidad.

Al crear el procesamiento En Línea se perseguían los siguientes objetivos:

- 1) Comunicación directa y rápida entre el sitio de la transacción y el centro de procesamiento.
- 2) Realizar un solo procesamiento para cada transacción, eliminando la transcripción de los datos en tarjetas o cintas perforadas.
- 3) Archivos permanentemente actualizados, que pueden ser utilizados en cualquier instante para informes, gráficos, resúmenes solicitados por altos niveles ejecutivos.
- 4) Eliminación de trabajo humano en la preparación de los datos de entrada, tales como manipular controles de los datos totales, procedimientos para chequear archivos magnéticos contra formularios, fuente, etc.
- 5) Eliminación de buena cantidad de documentos y registros de papel.  
El equipo básico de un sistema de procesamiento En Línea consta de las siguientes máquinas:
  1. - Una máquina de recepción y misión, situada en el extremo de la línea, manipulada por una persona encargada de aceptar la transacción. En los sistemas bancarios estas terminales son del estilo de una máquina de ventanilla, de las usadas actualmente.
  2. - Una máquina que llamaremos Controladora de Terminal. Este dispositivo controla la entrada y salida de las señales de un grupo de máquinas de recepción.
  3. - Un modulador de línea telefónica por cada controladora de terminal (Bell System Digital Subset).
  4. - Líneas telefónicas de doble dirección.
  5. - Un modulador de línea telefónica en la estación central. (Bell System Digital Subset).
  6. - Una memoria auxiliar de recepción y emisión (Buffer), a la cual llegan mensajes de varias Controladoras Terminales.
  7. - Un computador capaz de trabajar En Línea, que recibe mensajes de varias Memorias Auxiliares (Buffer).

Uno de los principales problemas de un sistema de este tipo es la definición de las prioridades en los mensajes. Esto envuelve consideraciones complejas y a veces exigencias contradictorias. Es necesario definir las colas de mensajes en espera de ser procesados y el orden en que serán aceptados por el procesador central. Consideraciones de interrupción del procesamiento de un mensaje por haber llegado otro mensaje de mayor prioridad. Tiempo máximo de espera de un mensaje de baja prioridad. Interrupciones dentro de interrupciones. Número máximo de mensajes interrumpidos y cambio de prioridad si el tiempo llega a un

tope. Pero, desde luego, puede emplearse un método más simple: cada mensaje que llega entra en cola cronológica la cual es procesada en ese orden. Este sistema es menos efectivo.

Debemos recordar que un sistema cuya base es una respuesta rápida, requiere un procesamiento de los datos en un tiempo compatible con las características de velocidad de varios equipos. Por lo tanto se hace imperativo desechar los procesos secuenciales para trabajos con archivos de datos, y eliminar las máquinas que requieren la lectura de todo el archivo hasta dar con el dato buscado. En vez de esto, se utilizan equipos que permiten el acceso saltado a un dato requerido (Procesamiento al Random) tales como memorias auxiliares de tarjetas magnéticas o discos.

El analista que está montando un sistema En Línea debe definir controles para sobrecargas de mensajes en las horas "pico", y controles "ruidos" (interferencias) que pueden afectar la información antes de que se produzcan los resultados. Las casas fabricantes se esfuerzan en controlar estos dos factores automáticamente; sin embargo todo estudio adicional en este terreno debe considerarse de primera importancia.

También es de anotar que los programas que realizarán el trabajo exigen cuidados especiales. La medida del tiempo ya no obedece solamente a factores de economía sino que se convierte en un elemento esencial en la escritura de cada rutina. El programador dispone de un tiempo exacto para que su rutina ejecute la labor deseada, y corrientemente estos tiempos no le cuadran. Cuando los programas deben dividirse en segmentos por escasez de memoria (Técnica de Overlays), el tiempo necesario para que un segmento venga a memoria puede causar problemas en la coordinación de los otros tiempos. Finalmente, cualquier cambio a un programa puede significar la necesidad de rehacerlo completamente.

En nuestro primer ejemplo presentamos el sistema En Línea como una serie de unidades remotas que pueden hacer consultas a un archivo magnético controlado por un computador. Más claramente, estamos empleando un programa, un archivo magnético y una misma clase de preguntas ("¿Hay pasajes disponibles?").

Pero en otros sistemas el problema no es tan imposible. Por ejemplo, los mensajes regulares pueden implicar procesamientos tan diferentes que requieran el uso de varios programas y aún el empleo de archivos distintos. Entonces será necesario disponer de una librería de programas y varios archivos, listos para ser procesados instantáneamente. Un programa de control identifica el tipo de mensaje y ordena la selección del programa y los archivos correspondientes; el programa es traído a la memoria central, procesa los datos del caso y envía la respuesta si es necesario. Luego llama al programa de control para dejar el sistema en el punto inicial, es decir, listo para una nueva consulta.

Otra técnica utilizada en los sistemas En Línea es la Multi-Programación, o sea el procesamiento de varios programas independientes, colocados en la memoria central del procesador y ejecutados alternativamente con miras a que el equipo no se detenga en ningún momento.

Esta técnica no es privativa de los sistemas En Línea y su empleo está ganando terreno progresivamente porque en algunas instalaciones se presentan "tiempos de espera" en los cuales el equipo no tiene ningún mensaje en procesamiento; sin embargo debe permanecer listo para responder cualquier consulta.

Con la Multi-Programación se pueden realizar dos procesos simultáneamente. Por ejemplo se puede estar trabajando la nómina de la empresa, al mismo tiempo que el equipo está preparado para recibir mensajes desde estaciones remotas. Al llegar una consulta, se interrumpe el trabajo de nómina, se pasa el control al programa propio del sistema En Línea, y una vez enviada la respuesta se prosigue con el trabajo anterior, en el punto de interrupción. Esto asegura un más alto rendimiento del equipo aún en sistemas que no emplean estaciones remotas, y fue ideado para aumentar la utilización de los equipos periféricos que ordinariamente permanecen detenidos mientras el procesador realiza sus operaciones, o peor aún, algunos de ellos no se requieren para nada en un proceso particular.

Finalmente los sistemas En Línea están siendo utilizados con éxito en aplicaciones cada vez más variadas, y hay quien prevé que para 1970 la mayoría de los computadores en uso estarán trabajando con base a alguna variedad de consulta remota.

El estudiante de ingeniería debe tener un mejor conocimiento del mundo y la sociedad que habrá de mejorar o dirigir. El futuro ingeniero tendrá que tomar decisiones que harán un impacto profundo en diversos niveles de la sociedad, sus interrelaciones humanas y su desarrollo económico.

*James M. Todd*