

Control de sistemas de línea de espera por medio de una microcomputadora

Rodolfo Blanco *

RESUMEN

El presente artículo presenta un análisis de un sistema de línea de espera (colas) controlado por una microcomputadora. Esta detecta el ingreso y egreso de entes al sistema y mantiene un registro permanente de los principales parámetros usando datos reales.

También la microcomputadora hace indicaciones con el fin de mantener el tiempo de espera constante y variar el número de servidores de acuerdo con las necesidades reales.

INTRODUCCION

Muchas investigaciones se han llevado y se llevan actualmente a cabo, con el fin de optimizar los sistemas de línea de espera para minimizar el tiempo que los clientes deben permanecer en la cola y maximizar la eficiencia de los servidores.

Los estudios básicos hasta el momento se han orientado a determinar la cantidad óptima de servidores, de tal forma que el tiempo que un cliente tenga que esperar sea un "promedio" determinado que lo satisfaga, haciendo trabajar a los servidores cierto tiempo "promedio".

Estos tiempos "promedio" son lo más cercano a la realidad que se puede esperar cuando se analizan estos sistemas desde el punto de vista teórico y aún utilizando una computadora para generar los datos.

El problema práctico que se genera en este tipo de análisis es que los resultados obtenidos no impiden que durante ciertos intervalos la línea de espera crezca demasiado, y luego durante otros intervalos, los servidores están ociosos.

*Profesor Departamento de Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Cuando la línea de espera crece a niveles muy grandes se tendrán clientes insatisfechos porque tienen que esperar mucho tiempo y además se corre el riesgo de que los que ingresan en ese momento pierdan interés al ver la larga fila y vayan a otro lugar por servicio.

Por el contrario, en los períodos en que los servidores están ociosos se incurre en una subutilización de esos recursos.

Parece ser, por lo tanto, que mantener constante el tiempo de espera en la cola y variar el número de servidores, es lo preferible para optimizar el sistema.

Con ese fin, se necesita un mecanismo que utilice los datos reales del sistema constantemente, para controlar y tomar decisiones con respecto a los servidores. El mecanismo idóneo, es la microcomputadora.

Este artículo presenta el uso de una microcomputadora que tiene la capacidad, mediante circuitos externos, de detectar el ingreso y egreso de clientes y utilizar esa información para mantener un registro constante de la cantidad de clientes en el sistema, la utilización de los servidores, el tiempo en la línea de espera y para tomar decisiones con respecto al número de servidores necesarios.

USO DEL SISTEMA

La microcomputadora usada es una AIM-65 fabricada por Rockwell International.

En la Figura N° 1 se muestra la estructura del sistema. Dos circuitos detectores por medio de

fototransistores mandan a la microcomputadora una señal del estado del servidor y del ingreso de clientes al sistema. Con esa información, la microcomputadora muestra en la pantalla constantemente, el número de clientes que han ingresado, la cantidad de clientes que actualmente están en el sistema y el porcentaje de utilización del servidor. También el usuario puede obtener la siguiente información al momento de presionar las siguientes teclas.

TECLA INFORMACION

- | | |
|---|---|
| 1 | Estado del servidor (ocioso, ocupado) y cantidad de personas servidas por minuto. |
| A | Cantidad de personas que ingresan por minuto. |
| L | Número promedio de personas en el sistema. |
| K | Cantidad promedio de personas en la línea de espera. |
| W | Tiempo promedio de espera en el sistema (minutos). |
| Q | Tiempo promedio de espera en la cola (minutos). |
| T | Todos los parámetros anteriores. |
| H | Hora (HR: MN:SG). |

Los datos de entrada a la microcomputadora son, por lo tanto:

- el tamaño máximo de la cola aceptable en el sistema,
- condición inicial del servidor (ocioso, ocupado),
- cantidad de clientes en el sistema, al inicio del estudio,
- hora del día.

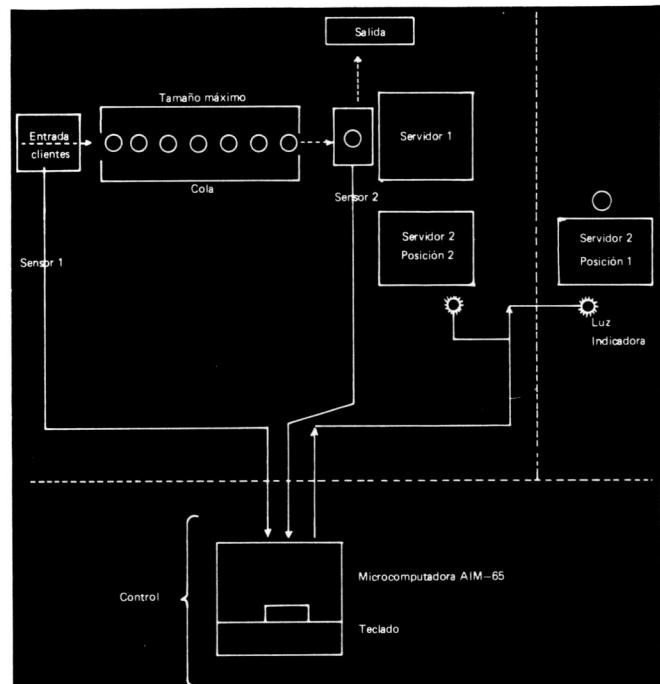


FIGURA N° 1. Control automático de líneas de espera.

Cuando la cantidad de personas en la cola excede al número indicado en los datos de entrada la microcomputadora indica, mediante una luz o timbre, al segundo servidor que se encuentra en la posición uno, que vaya a la posición dos y empiece a atender a los clientes.

Cuando el tamaño de la cola disminuye, la microcomputadora le indica que se devuelva a la posición uno.

La microcomputadora puede ser instalada en la oficina del encargado del sistema quien con solo ver la pantalla, puede darse cuenta del número de clientes que han ingresado, los que están actualmente en el sistema y el porcentaje de utilización de cada servidor.

APLICACIONES Y CONCLUSIONES

La aplicación mayor de este sistema es la optimización de los recursos de cualquier entidad de servicio en la que se generen líneas de espera de clientes, tales como bancos, consultorios, hospitales, supermercados, entidades gubernamentales y otros.

Además de estas aplicaciones directas, estos sistemas pueden ser utilizados para controlar el

tráfico de vehículos de entrada y salida a ciudades, para minimizar los embotellamientos y agilizar la circulación de vehículos por rutas alternas.

Con este sistema se minimiza la variación del tiempo de espera de los clientes y se mejora la utilización del tiempo ocioso de los servidores.

Se pueden diseñar otros programas que permitan analizar los datos generados y evalúen estadísticamente los resultados del modelo.

El sistema es suficientemente flexible para expandir sus capacidades pues se le pueden adherir más servidores o modificar los diferentes parámetros de decisión, dependiendo de las necesidades específicas del sistema que está siendo controlado,

lo que se logra modificando el programa de control que utiliza la microcomputadora.

El uso de la información real (lo que está pasando actualmente en el sistema) es el medio más eficaz para garantizar tiempos mínimos de espera en el sistema y una utilización eficiente de los servidores.

LITERATURA CONSULTADA

- 1) Hiller, F.S., Lieberman, G.J. **Introduction to Operations Research.** 3 ed. San Francisco, California: Editorial Holden-Day, 1967.
- 2) Scanlon, L.J. 6502, **Software Design.** Indiana: Howard Sams, 1980.

AUSA AGENCIAS UNIDAS, S. A.

22 AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS MEJORES CALIDADES DE PAPEL, CARTULINA Y TINTAS PARA IMPRENTA Y LITOGRAFIA

Central Telefónica **23 76 66**

Despacho de Papel **22 99 81**

Bodegas **23 34 93**

Establecida en 1933
Apartado 10112 – San José, Costa Rica – Télex: 2128

AUSA AGENCIAS UNIDAS, S. A.

AGENTES DE VAPORES EN:

PUERTO LIMÓN SAN JOSÉ PUNTARENAS

JOHNSON / EFFOA
C.N. LLOYD BRASILERO
JUGOLINIYA LINE
MITSUI O. S. K. LINES LTD.
WESTFAL LARSEN LINE
CIA. TRASATLÁNTICO ESPAÑOLA

45 Años de experiencia al servicio de los Importadores y Exportadores Costarricenses con servicios directos a los principales puertos de los 5 continentes

DEPARTAMENTO DE SEGUROS Y RECLAMOS

Agentes de: "The Institute of London Underwriters"

CENTRAL TELEFONICA **23 76 66**
LIMÓN **58 03 38**
PUNTARENAS **61 00 98**



Established in 1933
Aptado: 10112
San José, Costa Rica
Télex: 2128