

TEMA 13

MODELADO ANALITICO EN RELACION AL RENDIMIENTO

13.1 INTRODUCCION AL MODELADO ANALITICO Y TEORIA DE COLAS: Los modelos analíticos son las representaciones matemáticas de los sistemas y permiten al evaluador del rendimiento sacar conclusiones acerca del comportamiento del sistema.

Si no hubiera líneas de espera se recibirá servicio de inmediato (que es lo deseable) pero el costo de tener suficiente capacidad de servicio para que no haya espera es muy alto.

Si hay clientes que demandan servicios prestada por servidores, algunos ingresan a la red de colas u esperan a que un servicio quede disponible.

Algunas colas son:

- Limitadas: contienen un número fijo de clientes.
- Ilimitadas: crecen lo suficiente para mantener a todos los clientes.

Las técnicas mas conocidas de modelado analítico son TEORIA DE COLAS y PROCESOS DE MARKOW

Se deben tener en cuenta *variables aleatorias* que son descritas:

- La variable aleatoria “q” representa el tiempo que emplea un cliente esperando en la cola a ser servido.
- La v. a. “s” representa la cantidad de tiempo que emplea un cliente en ser servido.
- La v. a. “w” representa el tiempo total que emplea un cliente en el sistema de colas: “w = q + s”. (total de espera + servicio).

13.2 FUENTE, LLEGADAS Y LLEGADAS DE POISSON:

Fuente: Los clientes son proporcionados a un sistema de colas desde una *fuente* que puede ser infinita o finita.

- fuente infinita la cola de servicio puede ser muy grande.
- fuente finita la cola de servicio es limitada.

Llegadas: son los momentos en que los clientes llegan a un sistema de colas. Los clientes llegan de uno en uno y no hay colisión.

Las llegadas según Poisson se trabaja con una tasa promedio de llegada expresada en clientes por unidad de tiempo” y tienen una distribución de Poisson.

13.3 TIEMPOS DE SERVICIO, CAPACIDAD DE LA COLA Y NUMERO DE SERVIDORES EN EL SISTEMA:

Se supone que los tiempos de servicio son aleatorios, que el cliente que requiera el sistema.

La capacidad de las colas puede ser:

- Capacidad infinita: Cada cliente que llegue puede entrar en el sistema de colas y esperar, sin importar cuantos clientes hay en espera.
- Capacidad cero (o sistemas de pérdidas): Cada cliente que llegan cuando la instalación de servicios está ocupada no podrán ser admitidas.
- Capacidad positiva: Los clientes que llegan solo esperan si hay lugar en la cola. Los sistemas de colas se pueden categorizar según el número de servidores.

NUMERO DE SERVIDORES EN EL SISTEMA.

- Sistemas de un solo servidor: Tienen un solo servidor y solo da servicio a un solo cliente a la vez.
- Sistemas de servidores múltiples: Tienen varios servidores con igual capacidad y dan servicio a varios clientes a la vez.

13.4 DISCIPLINAS DE COLAS: Son las reglas usadas para elegir al siguiente cliente de cola que va a ser servido. La mas conocida es la “FCFS” o primero en llegar, primero en ser servido.

13.5 INTENSIDAD DE TRAFICO Y UTILIZACION DEL SERVIDOR

INTENSIDAD DE TRÁFICO. Es una medida de la capacidad del sistema para dar servicio efectivo a sus clientes.

Se define como la razón de la media del tiempo de servicio y la media del tiempo entre llegadas.

Se utiliza para determinar el número de servidores iguales y la medida que necesitará un sistema para dar servicios a sus clientes en que las colas sean largas o se rechazan clientes.

UTILIZACION DEL SERVIDOR. se define como la intensidad del tráfico por servidor. es la probabilidad de que un servidor determinado se encuentre ocupado. En sistemas de un solo servidor es igual a la intensidad de tráfico.

13.6 ESTADO ESTABLE EN FUNCION DE SOLUCIONES TRANSITORIAS: los sistemas de colas se suponen que están operando en estado estable.

La posición inicial de un sistema no indica su comportamiento periódico. Los sistemas de colas pasan por un periodo inicial de operación antes de tener un funcionamiento UNIFORME, PREDECIBLE.

La solución y estudio de un sistema de colas es mas fácil si esta en estado estable. Las situaciones transitorias o dependientes del tiempo, son más complejas.

13.7 RESULTADO DE LITTLE: es una de las medidas más sencilla y útiles del rendimiento de un sistema de colas relaciona los clientes en la cola y en el sistema, da el promedio de operadores en espera por minuto.

13.8 RESUMEN DEL PROCESO DE POISSON: se define como la probabilidad de exactamente "M" llegadas en un intervalo de tiempo de longitud "L".

13.9 ANALISIS DE UN SISTEMA DE COLAS M/M/1: utiliza la intensidad de trafico y la Utilización del servidor. es la Probabilidad de que todos los servidores estén en uso, por lo que un cliente que llega debe esperar. También usa el Tiempo promedio en la cola y en el sistema mediante formulas. *Formulas de estado para el sistema de colas m/m/1* para modelar el uso de un equipo especial.

En una situación dada, se puede determinar que un solo equipo no es suficiente para hacer frente a las necesidades que se plantaban sin provocar esperas excesivas.

13.10 ANALISIS DE UN SISTEMA DE COLAS M/M/c: para analizar si las decisión es adquirir más equipos en un sistema para ser efectivo y no provocar mucha espera. Se mantendrán todos los equipos en un lugar central o se distribuirán. Si se colocan los equipos en diferentes lugares, cada equipo es analizar como un sistema de colas M/M/1. Si se desea centralizar, se considera un sistema de colas M/M/c sencillo.

13.11 PROCESOS DE MARKOV: son modelos adecuados para describir el comportamiento de sistemas: es sistema esta situado en uno de un conjunto de *estados discretos mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos*.

El *estado presente* del sistema y las *probabilidades de transición* entre varios estados del sistema hacen el comportamiento futuro del sistema.

Dado que un proceso de markov se encuentra en un estado determinado, su comportamiento futuro no depende de su historia anterior a su entrada a ese estado.

Un cambio de estado en un proceso de markov de transición continua puede producir cambios de estado en cualquier instante de una escala de tiempo continua.

13.12 PROCESOS DE NACIMIENTO Y MUERTE: Son un caso importante de los procesos de markov. Particularmente aplicables al modelado de sistemas de computación.

Un *proceso de markov de nacimiento y muerte continuo* utiliza la tasa a la cual ocurren las transacciones de un estado a otro, con la tasa promedio de nacimiento desde el estado y la de muerte.