



Ejercicios Sistemas de colas

(M/M/1, M/M/s, M/G/s, M/M/1/m)

- 1) Considere la biblioteca de una universidad cuyo personal está tratando de decidir cuántas fotocopadoras debe instalar para uso de los estudiantes. Se ha escogido un equipo particular que puede hacer hasta 10 fotocopias por minuto. No se sabe cuál es el costo de espera para un estudiante, pero se piensa que no deben tener que esperar más de dos minutos en promedio. Si el número promedio de copias que se hacen por usuario es cinco, ¿cuántas fotocopadoras se deben instalar?
Tome en cuenta que, durante el servicio, el tiempo de colocar los originales, retirar ésta y cancelar ocupa aproximadamente el 70% del tiempo de la máquina. Suponga además que los periodos pico de fotocopiado tienen una tasa de llegadas de 60 estudiantes por hora.
- 2) La mayoría de los administradores de supermercados responden al crecimiento excesivo de las colas en las cajas agregando un empacador en la caja. ¿Es esto realmente económico?
Supóngase que el agregar un empacador eleva la tasa de servicio de 20 a 30 clientes por hora y que la tasa de llegadas es de 15 clientes por hora. Si el empacador gana \$3 la hora y el tiempo de espera del cliente se evalúa en \$5 por hora, ¿cuál es la conclusión? (supóngase llegadas Poisson y tiempos de servicio exponenciales).
- 3) La empresa "Auto Limpio" mantiene reparaciones de servicio para realizar reparaciones mayores y dar servicio a sus vehículos. Datos históricos muestran que (a) los taxis tienen descomposturas mayores de acuerdo con un proceso de Poisson a una tasa promedio de 2 cada 24 horas, incluyendo los fines de semana y (b) la cantidad de tiempo requerido por un mecánico para reparar un taxi sigue una distribución exponencial con un promedio de 16.8 horas. Sin embargo, la administración puede estar segura de que los mecánicos se presentarán a trabajar solamente 80% del tiempo, debido a enfermedades y vacaciones. El departamento de contabilidad ha indicado que
 - (i) el costo total por hora de mecánico, incluyendo salario, prestaciones e impuestos, es de \$24, y que
 - (ii) un taxi promedio obtiene un beneficio neto de \$100 en un período de 24 horas.Evalúe el problema y determine si la compañía deberá tener dos o tres mecánicos trabajando todos los períodos.



- 4) Un taller metalmecánico tiene operando cinco tornos. El tiempo de máquina y el tiempo de servicio son ambos exponenciales. Las máquinas funcionan por un promedio de 90 minutos antes de requerir servicio de mantenimiento. Este servicio técnico se lleva a cabo en un promedio de 35 minutos. El mecánico recibe 20 dólares por hora en el sueldo y beneficios complementarios, el tiempo de inactividad de máquina cuesta 100 dólares por hora por máquina.
- a. Si cada máquina produce 60 piezas como tasa teórica de producción, encuentre el promedio real de salida cada máquina, cuando los tiempos de servicio son tomados en cuenta.
 - b. Determinar el número óptimo de mecánicos.