Investigación de Operaciones

Teoría de Colas.

Distribución Exponencial y de Poisson.

1. El número de cervezas ordenadas en un pub sigue una distribución de Poisson, con una media de 30 cervezas por hora.
   a) Encuentre la probabilidad que exactamente 60 cervezas sean ordenadas entre las 10 PM y la medianoche.
   b) Encuentra la media y la desviación estándar del número de cervezas ordenadas entre las 9 PM y las 1 AM.
   c) Encuentre la probabilidad de que el tiempo entre dos ordenes consecutivas esté entre 1 y 3 minutos.

2. Suponga que ha llegado a un sistema de espera M/M/7 cuando todos los dependientes están ocupados. ¿Cuál es la probabilidad de que pueda completar el servicio antes que al menos uno de los clientes que está siendo actualmente atendido?

3. El tiempo entre llegada de autobuses sigue una distribución exponencial con una media de 60 minutos.
   a) ¿Cuál es la probabilidad de que exactamente 4 autobuses lleguen durante las próximas 2 horas?
   b) ¿Cuál es la probabilidad de que al menos 2 autobuses lleguen durante las próximas 2 horas?
   c) ¿Cuál es la probabilidad de que no lleguen autobuses durante las próximas 2 horas?

Estado Estacionario.

4. En una estación de servicio de lavado de autos, la información que se tiene indica que los autos llegan para ser atendidos, según una distribución de Poisson, con media de 4 por hora. El tiempo para lavar y asear cada automóvil varía, pero se advierte que sigue una distribución exponencial con media de 10 minutos por automóvil. La estación no puede atender a más de un auto a la vez. Determine:
   a) El porcentaje de tiempo que la estación está inactiva.
   b) El tiempo esperado de duración del servicio.
   c) La probabilidad de que un automóvil que llega deberá esperar antes de ser lavado.
   d) Si hay seis espacios de estacionamiento determine la probabilidad de que un automóvil que llegue no encuentre espacio para estacionarse.

5. En una pequeña ciudad operan dos compañías de radiotaxis. Cada una de las compañías posee dos radiotaxis y se sabe que comparten el mercado casi en partes iguales. Esto lo hace evidente el hecho que las llamadas que llegan a la oficina de despacho de cada compañía llegan a una tasa de 10 por hora. El tiempo promedio por servicio es 11.5 minutos. La llegada de llamadas sigue una distribución de Poisson, mientras que los tiempos de servicio son exponenciales.
   Las dos compañías fueron compradas hace poco por uno de los hombres de negocio de la ciudad. Después de tomar el mando de las dos compañías su primera acción fue intentar reunir a las dos, en una oficina de despacho, con la esperanza de ofrecer un servicio más rápido a sus clientes. Determine:
   a) El porcentaje de utilización en ambas situaciones.
   b) El tiempo de espera de un cliente por servicio en ambas situaciones.
   c) La probabilidad que todos los autos de las dos compañías reciban llamadas.
   d) El porcentaje de tiempo que todos los autos de las compañías reunidas reciben llamadas.

Colas Tandem

6. En el taller de ensamblaje de Chevrolet, las últimas dos etapas en la producción de un automóvil es instalar el motor y las ruedas. En promedio, 54 automóviles por hora llegan requiriendo ambas tareas. Un mecánico se ocupa de la instalación del motor, tomando 1 minuto en promedio por automóvil. Luego de que el motor está instalado, el auto es llevado a la sección de ruedas. Allí, 3 mecánicos se preocupan de instalar las ruedas, cada uno en un automóvil por separado. Este proceso demora en promedio 3 minutos.
   a) Determine el tamaño promedio de la cola en cada estación
   b) Determine el tiempo total que un auto está esperando para ser atendido en todo el sistema

7. En una línea de producción con cinco estaciones en serie, llegan trabajos a la estación 1 según una distribución de Poisson con tasa media λ=20 por hora. El tiempo de producción en cada estación es exponencial con media de 2 minutos. La salida de la estación i se utiliza como entrada a la estación i+1. La parte de artículos en buenas condiciones que se producen en la estación i es α_i de la entrada total a la misma estación. La parte restante $(1-\alpha_i)$ son artículos defectuosos y se deben desechar. Determine:
   a) Una expresión para el tamaño de espacio de almacenamiento requerido entre estaciones sucesivas para almacenar todos los artículos que lleguen
   b) Evalúe la expresión anterior si $\alpha_i=0.9\ \forall$ i.
   c) El número esperado de artículos defectuosos que se acumularán cada día, de todas las estaciones si $\alpha_i=0.9\ \forall$ i.