

Investigación de Operaciones II.

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/FCFS/8/∞ 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?
 - d) Recién ha llegado un autobús. ¿Cuál es la probabilidad que pasen entre 30 y 90 minutos antes que el próximo autobús llegue?
4. Una máquina de servicio automático tiene siempre una unidad de reserva para su reemplazo inmediato en caso de falla. El tiempo para que ocurra la falla de la máquina o de su unidad de reserva es exponencial con media de 10 horas. El tiempo para que ocurra una falla se distribuye de forma exponencial.
 - a) Determine la probabilidad de falla en un intervalo de 5 horas.
 - b) Determine la probabilidad de que una falla ocurra en 6 horas más, considerando que la última falla tuvo lugar hace 3 horas.
 - c) Determine el número promedio de fallas en una semana, considerando que se ofrece servicio durante las 24 horas.
 - d) Determine la probabilidad de que ocurra por lo menos una falla en un periodo de 24 horas.

Estado Estacionario.

5. Considere una línea de espera con un solo servidor donde las tasas de llegadas y de salidas son constantes y están dadas por $\lambda_n=3$ llegadas/hora y $\mu_n=8$ salidas/hora para $n \geq 0$. Determine:
 - a) La probabilidad de tener n personas en el sistema.
 - b) La probabilidad de tener cero personas en el sistema si las tasas de llegada y de salida son 4 y 5 respectivamente. ¿Cuál es la probabilidad de que el sistema no esté vacío?
 - c) Número esperado de clientes en el sistema.
 - d) Tiempo de espera en el sistema.
 - e) Tiempo de espera en la fila.
 - f) Número esperado de clientes en la fila.
 - g) Porcentaje de utilización del servidor.
 - h) El número esperado de clientes en el servicio.
 - i) El porcentaje de tiempo que el servidor está desocupado.
6. 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 número de lugares de estacionamiento que se debe proporcionar de modo que cuando llegue un auto encuentre un lugar un 90% de las veces.
 - b) El porcentaje de tiempo que la estación está inactiva.
 - c) El tiempo esperado de duración del servicio.
 - d) La probabilidad de que un automóvil que llega deberá esperar antes de ser lavado.
 - e) Si hay seis espacios de estacionamiento determine la probabilidad de que un automóvil que llegue no encuentre espacio para estacionarse.

- f) Si la disciplina de espera es FIFO determine la desviación estándar del tiempo de espera en el sistema y la probabilidad de que el tiempo de espera en el sistema varíe la mitad de su desviación estándar en torno a su valor medio.
7. 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.
 - e) El número esperado de autos desocupados en los dos casos.