

PROBLEMAS DE COLAS

- 1) A través de los años, el detective Columbo, del Departamento de Policía de Fayetteville, ha tenido un éxito fenomenal en la solución de cada caso que se le presenta. Sólo es cuestión de tiempo para que pueda resolver cualquier caso. Columbo admite que el tiempo en cada caso es “totalmente aleatorio”, pero en promedio cada investigación dura aproximadamente semana y media. Los delitos en Fayetteville no son muy comunes. Suceden al azar, con una frecuencia de uno por mes (4 semanas). Columbo pide un ayudante con quien compartir la pesada carga de trabajo. Analice la petición de Columbo, en particular desde los siguientes puntos de vista:
 - a) La cantidad promedio de casos que esperan ser investigados.
 - b) El porcentaje de tiempo en el que está ocupado el detective.
 - c) El tiempo necesario para resolver cada caso.
- 2) A cierta caseta de cobro de un determinado túnel llegan automóviles siguiendo una distribución de Poisson, con promedio de 90 por hora. El tiempo para pasar la caseta es exponencial, con promedio de 38 segundos. Los automovilistas se quejan del largo tiempo de espera, y las autoridades desean reducir el tiempo de paso promedio a 30 segundos instalando dispositivos de cobro automático, siempre y cuando se satisfagan dos condiciones:
 - a) Que la cantidad promedio de automóviles formados en el sistema actual sea mayor que 5,
 - b) Que el porcentaje del tiempo sin trabajo en la caseta, con el nuevo dispositivo, no sea mayor del 10%. ¿Se puede justificar el dispositivo?
- 3) El Departamento de Ciencias de la universidad trata de determinar si renta una fotocopiadora lenta o una rápida. Este departamento cree que el tiempo de un empleado vale 15 \$/h. El arrendamiento de la fotocopiadora lenta cuesta 4 \$/h y un empleado tarda un promedio de 10 minutos en terminar sus copias, distribuido exponencialmente. La fotocopiadora rápida cuesta 15 \$/h en arrendamiento, y un empleado tarda un promedio de 6 minutos en terminar sus copias. Un promedio de 4 empleados/h son los que necesitan usar la fotocopiadora. Los tiempos entre llegadas son exponenciales. ¿Qué máquina debe rentar el departamento?
- 4) Para un sistema de cola $M/M/1/DG/\infty/\infty$, suponga que se duplica tanto λ como μ .
 - a) ¿Cambia L ?
 - b) ¿Cambia W ?
 - c) ¿Cambia la distribución de probabilidad del estado estable?
Solución: a) no cambia, b) baja a la mitad, c) no cambia
- 5) Una instalación de servicio consiste de una persona que puede atender un promedio de 2 clientes/h. Los tiempos de servicio son exponenciales. Llega un promedio de 3 clientes por hora, y se supone que los tiempos entre llegadas son exponenciales. La capacidad del sistema es de tres clientes.
 - a) En promedio, ¿cuántos clientes potenciales entran en el sistema al sistema por hora?
 - b) ¿Cuál es la probabilidad de que quien atiende esté ocupado?
Solución: a) 1,75 clientes por hora, b) 114/130

- 6) Hay un promedio de 40 automóviles por hora, con tiempos exponenciales entre llegadas, que desean que se les atienda en las ventanillas de “servicio en su auto” de cierto famoso restaurante. Si hay una cola de más de 4 autos, incluyendo el de la ventanilla, el auto que llegue se va. En promedio toman cuatro minutos en servir un automóvil.
- ¿Cuál es el número promedio de autos esperando en la cola, sin incluir al que está en frente a la ventanilla?
 - Acabo de formarme en la cola. En promedio, ¿cuánto tiempo pasará para que reciba mis alimentos?
- 7) Hay dos peluquerías con un peluquero cada una, y los establecimientos están en la misma calle, cada peluquería puede tener un máximo de cuatro personas, y todo cliente potencial que encuentre que cualquier peluquería esté llena no entrará. El peluquero 1 cobra 11 \$/por corte y se tarda en promedio 12 minutos para atender a un cliente. El peluquero 2 cobra 5 \$/por corte y se tarda en promedio 6 minutos en terminar el corte. A cada peluquería llega en promedio 10 clientes posibles por hora. Naturalmente, un cliente posible se transforma en un cliente real sólo si encuentra que la peluquería no está llena. Si se supone que los tiempos entre llegadas son exponenciales, así como los tiempos de corte de pelo, ¿cuál peluquero gana más?

Solución: Ingreso promedio del peluquero 1 = 53,23 dólares por hora.

Del peluquero 2 = 40,00 dólares

- 8) El ensamble final de los generadores eléctricos se produce, en Electro, con una frecuencia de Poisson de 10 por hora. A continuación pasan a una banda transportadora y al departamento de inspección, para su prueba final. La banda puede dar cabida a un máximo de 7 generadores. Un sensor electrónico detiene en forma automática al transportador cuando se llena, evitando que el departamento de ensamble final arme más generadores, hasta que halla espacio disponible. El tiempo para inspeccionar es exponencial, con una media de 15 minutos.
- ¿Cuál es la probabilidad de que el departamento de ensamble final pare la producción?
 - ¿Cuál es la cantidad promedio de generadores en la banda transportadora?
 - El ingeniero de producción dice que se pueden reducir las interrupciones en el departamento de ensamble si se aumenta la capacidad de la banda. De hecho, dice que se puede aumentar la capacidad hasta el punto en el que el departamento de ensamble pueda trabajar el 95% del tiempo sin interrupciones. ¿Se justifica su afirmación?

Solución: a) 0,6 c) La probabilidad de encontrar un espacio vacío puede ser mayor de 0,4 independientemente de la capacidad de la banda. Esto quiere decir que la mejor utilización del departamento de ensamble es del 60%.