

Simulación a Eventos Discretos - Curso 2009

Prueba escrita - 17 de Noviembre de 2009

Instrucciones:

- Duración de la prueba: 3 hs.
- Escribir con letra clara, de un solo lado de cada hoja. Textos no legibles NO serán corregidos.
- Numerar cada hoja, colocar nombre y cédula de identidad.
- En la primera hoja escribir el número total de hojas entregadas.
- No se permite consulta de ningún tipo de material, ni uso de calculadoras o computadoras.

Pregunta 1 (10 puntos):

- Describir brevemente las tres vistas del mundo para estructurar una simulación a eventos discretos.
- Nombrar las ventajas y desventajas de cada ítem descrito en a).

Pregunta 2 (10 puntos):

- Definir número pseudoaleatorio, torrente de números pseudoaleatorios y semilla.
- ¿Qué importancia tienen estos conceptos en simulación a eventos discretos?
- ¿Qué características deseables debe tener un generador de números pseudoaleatorios?

Pregunta 3 (10 puntos):

Indicar qué aspectos relevantes deben tenerse en cuenta en la recolección de resultados y qué tipo de análisis es apropiado realizar con los mismos según la simulación sea comparativa, predictiva o investigativa.

Pregunta 4 (10 puntos):

- Escribir un algoritmo para obtener una muestra de una distribución empírica de probabilidades discreta, en base a un histograma de frecuencias.
- Describir cómo incorporaría la funcionalidad pedida en a) a EOSimulator.

Pregunta 5 (10 puntos):

- Indicar cómo resolvería la asignación del recurso X si la actividad A1 tiene prioridad sobre la A2 para la obtención del mismo, en el modelo de simulación que describe el diagrama de la Figura 1a.
- Idem. parte a) para la asignación de los recursos Y y Z en el modelo descrito por el diagrama de la Figura 1b (en este caso no hay prioridades).

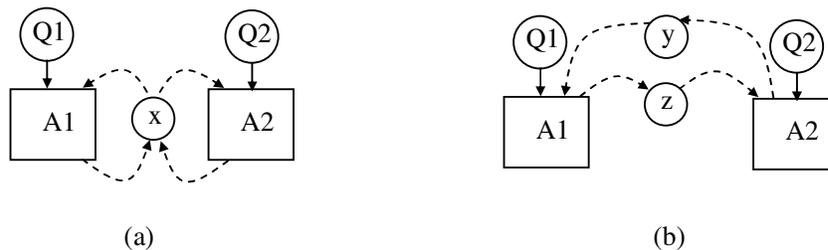


Figura 1

Problema (50 puntos):

El supermercado BuenoBonitoBarato es un autoservicio mediano del balneario Solyrio. Los clientes luego de realizar sus compras se dirigen a cualquiera de las cajas, prefiriendo la que tenga menos gente esperando. Siendo un local pequeño, para mantenerse competitivo frente a otros supermercados tiene como política bajar los precios de frutas y verduras los días martes. Si bien durante la mayor parte de la semana las cajeras no están sobrecargadas, los martes se generan colas excesivamente largas, aumentando la espera de los clientes y la sobrecarga de las cajeras.

En la gerencia del supermercado se ha tratado de revertir esta situación. Se ha observado que los días martes hay una proporción importante de los clientes que compran grandes cantidades de pocos artículos, generalmente frutas y verduras. Por tal motivo se piensa modificar el sistema de cajas actual, eligiendo una de las cajas para habilitar como caja rápida, de forma que atienda solo a clientes con menos de diez productos.

Se sabe que los clientes llegan a las cajas siguiendo una distribución exponencial negativa de media 10 personas por hora. El supermercado posee 5 cajas y las cajeras son capaces de procesar un producto de acuerdo a una distribución normal de media 3 segundos y desviación estándar 1. Además se ha visto que la cantidad de productos que compran los clientes se puede modelar con una distribución uniforme discreta en el rango [1, 25]. El supermercado tiene un horario de 8 a 22 horas. Los clientes que se encuentren en el establecimiento luego de la hora de cierre serán atendidos, pero se prohibirá la entrada a nuevos clientes. Las cajeras trabajan en turnos de 7 horas, existiendo 2 turnos.

Los dueños del supermercado están interesados en saber como impactaría la política de la caja rápida sobre el sistema actual. En particular les interesa conocer los tiempos medios de espera de los clientes, los largos medios de las colas en las cajas y el tiempo que las cajeras están atendiendo a los clientes.

a) Especificar el modelo, mediante:

- Objetivos, hipótesis, variables de decisión, respuestas de interés y duraciones de actividades.
- Diagramas de actividades.
- Seudocódigos de los eventos (con enfoque de tres o dos fases).

b) Luego de comenzado el estudio, la gerencia envía los siguientes datos para complementar los anteriores:

- Se ha visto que el comercio tiene dos períodos de alta afluencia de clientes: (1) 20 personas por hora entre las 11 y las 13 horas y (2) 15 personas por hora entre las 20 y las 22 horas. En las horas restantes la media se mantiene en 10 personas por hora
- Se ha medido con más detalle el tiempo de procesamiento de un producto, a partir de las diez cajeras que están empleadas: (1) cuatro cajeras procesan un producto según una distribución normal de media 3 segundos y desviación estándar 1,25, dos de ellas trabajan en el primer turno y dos en el segundo; (2) cuatro cajeras procesan un producto según una distribución normal de media 2 segundos y desviación estándar 1,75, dos de ellas trabajan en el primer turno y dos en el segundo; (3) dos cajeras procesan un producto según una distribución normal de media 1,5 segundos y desviación estándar 0,8, una de ellas trabaja en el primer turno y la otra en el segundo

Mencione qué técnicas utilizaría para incorporar la nueva información a su modelo y explique brevemente cómo las implementaría en los modelos especificados en la parte anterior.

- c) ¿Es posible incorporar alguna otra característica al modelo para que sea más realista? En caso afirmativo mencione la o las técnicas que utilizaría y qué datos necesitaría.
- d) Para las respuestas de interés que planteó en el punto a), ¿qué tipos de histogramas utilizaría? Muestre en qué líneas de su pseudocódigo utilizaría la operación log de los histogramas.
- e) Luego de completar la codificación y verificación del modelo se ha comprobado que una corrida de la simulación consume mucho tiempo, una hora. Además la gerencia del supermercado está ansiosa por obtener los resultados y los ha pedido en un plazo de dos días. Confeccione un plan de pruebas para obtener los resultados pedidos. Justifique.