

Simulación

Práctica 1: Introducción al Modelado y Simulación de Sistemas

2017

1. Identificar las entidades, atributos, actividades, eventos, y variables de estado para los siguientes sistemas:
 - (a) Una cafetería
 - (b) Un supermercado
 - (c) Una lavandería
 - (d) Un restaurante de comida rápida
 - (e) Una sala de urgencias del hospital
2. Ejecute paso a paso una simulación de un sistema de colas de 3(tres) servidores con los datos de la tabla 1. Mostrar en cada paso como cambian las siguientes variables: *Reloj* , *estado del servidor*, *cola (FIFO)* y *próximos eventos futuros*.
Al finalizar calcular el factor de utilización del servidor y la longitud promedio de la cola.

Table 1: Planificación de Eventos

Interarribos	1	1	2	1	2	1,5
Servicios	2,5	3	2,3	1,8	1	4

3. Un dueño de una lavadora de autos, desea saber si es necesario poner una nueva máquina lavadora de autos. Actualmente la frecuencia de llegada de los clientes es:

Tiempo	Probabilidad
5	0,05
10	0,05
15	0,1
20	0,1
25	0,3
30	0,2
35	0,15
40	0,05

Donde cada tiempo esta medido con respecto al cliente anterior, es decir el tercer valor de la tabla se lee así: "la probabilidad de que un cliente llegue 15 minutos después del anterior es 10%". En la Lavadora de autos, se ofrecen 4 servicios, que difieren en duración y en precio. El resumen de esto, junto con la probabilidad de que un cliente solicite el servicio, se encuentra en la siguiente tabla:

Tiempo	Dinero	Probabilidad
10	5000	0,15
20	7000	0,25
30	9000	0,4
40	11000	0,2

Finalmente la lavadora solo esta abierta 5 horas diarias.

- (a) En un lenguaje de proposito general, elaborar un programa de simulación que represente el comportamiento del modelo. Calcular las siguientes medidas de perfomance:
 - i. Utilización de la máquina lavadora de autos.
 - ii. Tiempo promedio que un cliente pasa en el comercio.
 - iii. Tiempo promedio de un cliente en la cola.
 - iv. Número promedio de clientes en el comercio.
 - v. Número promedio de clientes en la cola.
- (b)

Será necesario otra máquina?

4. Considerando el ejercicio 3.a:

- (a) generar interarribos utilizando las fórmula vista en clases ($\frac{1}{\lambda} \ln(1 - r)$) con una media de 3 cientos por minuto,
- (b) Comparar con valores de perfomance teóricos.
- (c) suponer que el número de máquinas es 2.

5. Se desea estudiar el comportamiento del sistema de atención a clientes en un banco. Se cuenta con un único cajero y los clientes deben esperar su turno por orden de llegada. Observaciones previas han permitido concluir que el cajero ofrece una tasa de servicio uniforme entre 8 y 10 clientes por hora y que los clientes arriban con un promedio de 9 clientes por hora, según un proceso Poisson. Se desea estimar el factor de utilización del cajero y el tiempo medio de espera de un cliente. Se pide:

- (a) Identificar las entidades estáticas y dinámicas del sistema.
- (b) Identificar las actividades y los eventos relevantes del sistema.
- (c) Implementar un programa de simulación en un lenguaje de propósitos generales que represente el comportamiento del modelo.
- (d) Validar el programa de la simulación mediante cálculos analíticos.

6. Idem al ejercicio anterior, pero con la diferencia que existen dos cajeros con idéntica velocidad de atención y los clientes son atendidos por cualquier cajero (en caso que estén desocupados) de manera equiprobable. En este caso los clientes arriban según un modelo Poisson de 10 clientes por hora.