Laboratorio: Simulación de eventos discretos

Objetivos

En este laboratorio aprenderás a emplear *software* numérico para realizar simulaciones de eventos discretos.

* Modelar un sistema de colas.
* Construir el modelo de simulación.
* Obtener resultados estadísticos que permitan sacar conclusiones sobre el problema tratado.

Descripción

En este laboratorio vamos a determinar si en el supermercado ModySim conviene poner un sistema de cola única o, por el contrario, es mejor mantener un sistema de dos colas individuales.

El dueño del ModySim ha realizado un estudio de afluencia de clientes y ha detectado que tiene dos tipos de horario:

* En un horario valle, recibe clientes siguiendo una distribución exponencial de parámetro .
* En horario punta, recibe clientes siguiendo una distribución exponencial de parámetro .

Aprovechando el estudio el dueño también ha mirado la eficiencia de su personal. Ha visto que dos de sus empleados destacan en las tareas de caja.

* El empleado A atiende a los clientes siguiendo una distribución discreta de la forma:
  + 2 minutos en el 30 % de los clientes.
  + 2.5 minutos en el 20 % de los clientes.
  + 3 minutos en el 25 % de los clientes.
  + 4 minutos en el resto de los clientes.
* El empleado B atiende a los clientes siguiendo una distribución discreta de la forma:
  + 2 minutos en el 15 % de los clientes.
  + 2.5 minutos en el 15 % de los clientes.
  + 3 minutos en el 40 % de los clientes.
  + 3.5 minutos en el 20 % de los clientes.
  + 4 minutos en el resto de los clientes.

Con estos datos el dueño quiere saber qué estrategia utilizar. Para ello se pregunta:

* En hora valle:
  + ¿Son necesarios 2 cajeros?
  + Si con uno es suficiente, ¿debo poner el cajero A o el cajero B?
* En hora punta:
  + ¿Merece la pena instaurar un sistema de cola única o, por el contrario, es mejor tener dos colas una para cada caja?

Para ello se pide:

1. Realizar la simulación en hora valle con el cajero A.
2. Realizar la simulación en hora valle con el cajero B.
3. Realizar la simulación en hora punta con cola única.
4. Realizar la simulación en hora punta con doble cola.

La simulación puede realizarse mediante una hoja de cálculo o un programa en Matlab.

En los cuatro casos se deberá simular una duración de 2 horas o un máximo de 100 clientes.

Para evaluar la eficiencia y ayudarte a extraer las conclusiones que quiere el dueño, para cada modelo se requerirán de los siguientes indicadores:

* Número de clientes atendidos.
* Número de clientes atendidos por cada operador.
* Porcentaje de ocupación del operador.
* Tiempo medio de espera en cola.
* Tiempo medio en el sistema.
* Porcentaje de actividad total del sistema (Suma de tiempos de actividad de los operadores dividido entre (el tiempo de simulación multiplicado por el número de operadores).
* Longitud de cola promedio
* Cualquier indicador que parezca de interés.

Deberás entregar un único documento que contenga:

* Las fórmulas empleadas y su justificación.
* Los resultados obtenidos para cada simulación.
* Las conclusiones de cada modelo.
* Las respuestas al propietario de ModySim.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Simulación de eventos discretos (valor real: 5 puntos) | Descripción | Puntuación máxima  (puntos) | Peso  % |
| Criterio 1 | Presentación (explicaciones, detalles…) y formato (portada, índices…). | 1 | 10 % |
| Criterio 2 | Simulación valle |  |  |
| Criterio 2.1 | Generalidades | 2 | 20 % |
| Criterio 2.2 | Operario A | 1 | 10 % |
| Criterio 2.3 | Operario B | 1 | 10 % |
| Criterio 3 | Simulación cola única | 2,5 | 25 % |
| Criterio 4 | Simulación cola doble | 2,5 | 25 % |
|  |  | **10** | **100 %** |