|  |  |
| --- | --- |
|  | **Pontificia Universidad CatÓlica de Chile**  **Escuela de IngenierÍa**  **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  **PROFESOR: PEDRO GAZMURI S.**  **ICS 2123 – FUNDAMENTOS DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS ESTOCÁSTICOS**  **2/2018** |

Tarea N°1

Joaquín Ossandón Stanke

En este modelo de simulación se representa computacionalmente la evolución en el tiempo del sistema Supermercado. El estado del sistema estará dado por el valor de las variables de estado, las cuales se irán modificando en el tiempo en instantes definidos por eventos aleatorios. En este caso, existen tres tipos de eventos que determinan el avance en el tiempo: la llegada de una persona al Supermercado, la llegada de una persona que estaba comprando en el supermercado a alguna cola de las cajas, y la salida de una persona del Supermercado una vez atendida por la caja. Este avance en el tiempo por instantes nos permitirá tener resultados sobre el comportamiento del Supermercado de un día o más en tan solo segundos.

En este caso las variables de estado que se crearon para representar el sistema fueron:

* *Próxima llegada*: Tiempo de registro de la próxima llegada obtenido aleatoriamente por una función exponencial.
* *Clientes*: Lista de clientes que se va actualizando cada vez que entra una persona al Supermercado.
* *Llegadas a la cola*: Lista con los registros de las próximas llegadas a las colas de los diferentes clientes.
* *Próximas salidas*: Lista con los registros de las próximas salidas de clientes para cada caja.
* *Cola más corta*: Lista ordenada por cantidad de personas en las colas de orden ascendente.
* *Espera de clientes*: Lista con los registros de los tiempos de espera de los clientes desde que ingresaron a alguna cola hasta que fueron atendidos por la cajera de la respectiva cola.
* *Colas*: Lista con las colas de cada caja, las cuales incluyen los clientes actuales.
* *Tiempo actual*: Reloj de simulación.

Las variables como próxima llegada (a supermercado y a las colas) y próxima salida están determinadas por eventos aleatorios. Cada una de ellas fue representada como eventos exponenciales, las cuales se iban actualizando con una instancia de una variable aleatoria exponencial cada vez que ocurría el suceso. Para esto se utilizó el método de la transformada inversa de una variable exponencial, usando instancias de una variable aleatoria uniforme entre 0 y 1.

Para realizar esta simulación se ocupó el programa *Python* con las librerías *random* (para generar las variables aleatorias uniforme), *collections* (para utilizar el módulo *deque()* y así crear las colas), y *datetime* para representar el reloj de la simulación.

-Tabla con las 10 repeticiones, tiempos de demora y resultados.

-Descripción y análisis completo del modelo o sistema:

-Definición de medidas de desempeño: “datos de salida del modelo relevantes para el entendimiento del sistema que se está evaluando” Quizás ver algo más que solo el tiempo en cola.

-Variables de estado: “la variable de estado es el tiempo, etc.” Ver clases y mencionar que se avanza discretamente en el tiempo y por tanto se hace mucho más corta la simulación, evitando estar todo el día en el supermercado.

-Tipos de eventos: Eventos poisson, exponenciales, como se comporta y como se sacó mediante el método de la transformada inversa.

-Arreglos: Buscar. Ver clases. Tiene que ver con el orden de cómo se estructura el modelo y los supuestos que este posee para poder realizar un correcto funcionamiento.

-Indicadores: Same as medidas de desempeño.

-Diagrama de flujo del modelo