

Contents

Módulo 5 - Clase 2: Profundizando en Simul8: Elementos, Rutas y Estadísticas	1
--	---

Módulo 5 - Clase 2: Profundizando en Simul8: Elementos, Rutas y Estadísticas

1. Objetivos Específicos de la Clase:

- Comprender la función y configuración de los elementos básicos de Simul8: Fuentes, Colas, Actividades y Salidas.
- Aprender a definir rutas de flujo de trabajo dentro de Simul8, incluyendo rutas fijas y condicionales.
- Interpretar y analizar las estadísticas de rendimiento generadas por Simul8.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para modelar sistemas sencillos de colas y procesos.

2. Contenido Teórico Detallado:

2.1 Elementos Fundamentales de Simul8:

- **Fuentes (Sources):**
 - Función: Generan las entidades (ítems) que fluyen a través del sistema.
 - Configuración:
 - * *Tiempo entre llegadas*: Determina la frecuencia con la que se crean las entidades (constante, exponencial, normal, etc.). Es crucial elegir la distribución correcta según el sistema que se está modelando. Por ejemplo, una distribución exponencial es común para modelar llegadas aleatorias.
 - * *Cantidad por llegada*: Define cuántas entidades se crean en cada llegada.
 - * *Prioridad*: Asigna una prioridad a las entidades, afectando su tratamiento en colas y actividades.
 - * *Tipos de entidades*: Permite crear diferentes tipos de entidades con características específicas.
 - Ejemplo: Una fuente que genera clientes cada 5 minutos (distribución exponencial) para una línea de atención al cliente.
- **Colas (Queues):**
 - Función: Almacenan entidades que esperan ser procesadas.
 - Configuración:
 - * *Capacidad*: Define el número máximo de entidades que la cola puede contener (finita o infinita). Una cola finita modela situaciones de capacidad limitada.
 - * *Disciplina de la cola*: Determina el orden en que las entidades son atendidas (FIFO, LIFO, prioridad, etc.). FIFO (First-In, First-Out) es la cola más común.
 - Ejemplo: Una cola de espera en una ventanilla de banco con capacidad infinita y disciplina FIFO.
- **Actividades (Activities):**
 - Función: Representan el procesamiento de las entidades.
 - Configuración:
 - * *Tiempo de procesamiento*: Define el tiempo que tarda en procesar una entidad (constante, exponencial, normal, etc.). Al igual que las fuentes, elegir la distribución correcta es crucial.
 - * *Recursos*: Asigna recursos (personas, máquinas) necesarios para realizar la actividad.
 - * *Capacidad*: Define cuántas entidades pueden ser procesadas simultáneamente.
 - Ejemplo: Una máquina de ensamblaje que tarda 2 minutos (distribución normal) en ensamblar un producto.
- **Salidas (Sinks):**
 - Función: Remueven las entidades del sistema.
 - Configuración: Generalmente no requieren mucha configuración, pero pueden utilizarse para recopilar información sobre las entidades que salen del sistema.

2.2 Rutas y Flujos de Trabajo:

- **Rutas Fijas:** Conectan los elementos de forma secuencial. Una entidad siempre sigue la misma ruta.
- **Rutas Condicionales:** Permiten que las entidades sigan diferentes rutas basadas en ciertas condiciones. Estas condiciones pueden basarse en el tipo de entidad, atributos de la entidad, o el estado del sistema.
 - *Probabilidad:* Define la probabilidad de que una entidad siga una ruta específica.
 - *Condiciones Lógicas:* Utilizan operadores lógicos (AND, OR, NOT) para definir condiciones más complejas.
 - *Atributos de las Entidades:* Rutas basadas en las características de la entidad (ej., prioridad, tipo).

2.3 Estadísticas de Rendimiento:

- **Tiempo en el Sistema:** Tiempo promedio que una entidad pasa en todo el sistema, desde la fuente hasta la salida. Un indicador clave de eficiencia.
- **Tiempo en Cola:** Tiempo promedio que una entidad pasa esperando en una cola. Identifica cuellos de botella.
- **Utilización de Recursos:** Porcentaje de tiempo que un recurso está ocupado. Indica si un recurso está sobrecargado o subutilizado.
- **Número de Entidades en el Sistema:** Número promedio de entidades presentes en el sistema en un momento dado.
- **Rendimiento (Throughput):** Número de entidades que salen del sistema por unidad de tiempo.

3. Ejemplos y Casos de Estudio:

- **Caso 1: Simulación de una Línea de Caja de un Supermercado:** Modelar una línea de caja con una fuente de clientes, una cola de espera y una actividad de pago. Analizar el tiempo de espera promedio de los clientes y la utilización del cajero.
- **Caso 2: Simulación de un Proceso de Fabricación Simple:** Modelar un proceso de fabricación con dos máquinas en serie. Cada máquina realiza una operación diferente. Analizar el rendimiento del proceso y el tiempo de espera entre las máquinas. Utilizar rutas condicionales para simular fallas de las máquinas.

4. Problemas Prácticos y Ejercicios con Soluciones:

- **Ejercicio 1: Modificar el Modelo de Cola Simple:** Modificar el modelo de cola simple (de la clase anterior, o creado en esta clase) para incluir una segunda línea de caja. Asignar una probabilidad de que los clientes elijan una u otra línea. Comparar el tiempo de espera promedio en cada línea.
 - **Solución:** Crear una segunda actividad (cajero) y una segunda cola. Usar una ruta condicional (probabilidad) para dirigir los clientes a una u otra cola. Comparar las estadísticas de tiempo en cola de ambas colas.
- **Ejercicio 2: Simulación de un Centro de Llamadas:** Modelar un centro de llamadas con múltiples agentes. Los clientes llegan a través de una fuente, entran en una cola de espera, y luego son atendidos por un agente disponible. Definir diferentes tipos de llamadas (ej., soporte técnico, ventas) con diferentes tiempos de procesamiento.
 - **Solución:** Crear una fuente de clientes, una cola de espera, y múltiples actividades (agentes). Usar recursos para asignar agentes a las actividades. Utilizar tipos de entidades para representar los diferentes tipos de llamadas y asignarles diferentes tiempos de procesamiento. Analizar la utilización de los agentes y el tiempo de espera de los clientes por tipo de llamada.
- **Ejercicio 3: Modelado con Rutas Condicionales por Atributo:** En una fábrica, los productos pasan por una inspección. El 90% de los productos que pasan la inspección van al embalaje, mientras que el 10% restante se envían a reproceso. Modele este flujo en Simul8.
 - **Solución:** Crear la fuente, la actividad de inspección. Luego, añadir una actividad de embalaje y una de reproceso. Usar una ruta condicional después de la actividad de inspección basada en una probabilidad del 90% al embalaje y el 10% restante al reproceso.

5. Materiales Complementarios Recomendados:

- **Documentación Oficial de Simul8:** Proporciona una descripción detallada de todas las características y funciones del software. (Buscar en la página oficial de Simul8)
- **Tutoriales en Video de Simul8:** Hay muchos tutoriales en video disponibles en YouTube y otros sitios web que demuestran cómo usar Simul8 para modelar diferentes tipos de sistemas. (Buscar "Simul8 tutorial" en YouTube)
- **Libros sobre Simulación de Eventos Discretos:** Proporcionan una base teórica sólida para la simulación. (Ejemplos: "Simulation Modeling and Analysis" de Averill M. Law, "Discrete-Event System Simulation" de Jerry Banks)