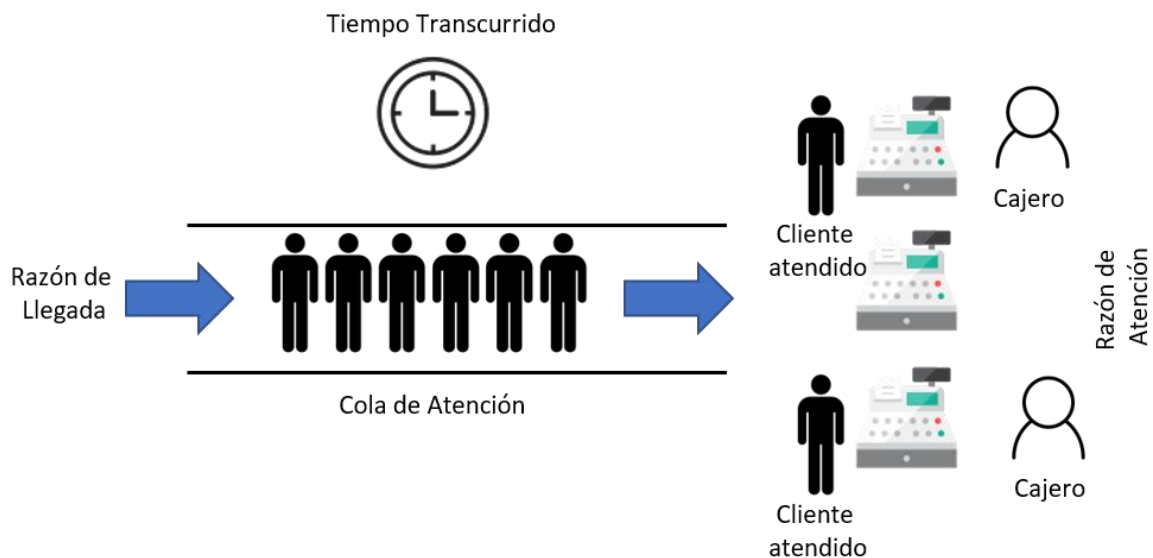


Simulador de Colas

Las "colas" son un aspecto de la vida moderna que nos encontramos continuamente en nuestras actividades diarias. En el contador de un supermercado, accediendo al Metro, en los Bancos, etc., el fenómeno de las colas surge cuando unos recursos compartidos necesitan ser accedidos para dar servicio a un elevado número de trabajos o clientes.

La **teoría de colas** es el estudio matemático del comportamiento de líneas de espera. Esta se presenta, cuando los "clientes" llegan a un "lugar" demandando un servicio a un "servidor", el cual tiene una cierta capacidad de atención. Si el servidor no está disponible inmediatamente y el cliente decide esperar, entonces se forma la línea de espera.



El banco de su comunidad le solicita crear un sistema de Software que simule el comportamiento de las cajas en un día típico de trabajo. Por el momento el comportamiento de la cola será estable (no cambiará durante la jornada). El día laboral comienza a las 8:00 AM y termina a las 5:30 PM. La sucursal tiene 8 cajas disponibles para la atención del cliente, aunque no todas pueden estar Activas en un día normal.

El simulador deberá configurarse con los siguientes datos.

- Razón de Llegada a la cola (R). En segundos. Es el tiempo máximo de llegada de un cliente al banco y que se forma en la cola de Atención.
- Número de cliente (M). $M > 0$. Cada cliente que llega al banco se numera por turno de llegada.

- Numero de Cajeros Activos (N). ($0 < N < 8$). Es el número de cajeros que se encuentran atendiendo Clientes.
- Razón de atención_n. En segundos, $n > 0$. Es el tiempo de máximo para cada cajero (n) que se encuentra activo.

El programa deberá Simular un día típico del banco. Preguntará los datos de configuración y arrancará un ciclo en donde cada iteración representará un segundo de tiempo real en el banco. El programa arranca a las 8:00 AM (segundo 0). Por cada segundo, el simulador deberá:

- Generar un numero aleatorio de llegada del siguiente cliente, en que segundo del día llegará el siguiente cliente. ($0 < llegada < R$)
- Determinar si en ese segundo de tiempo llega un cliente. De ser así generará su numero de atención y lo añadirá a la cola de espera.
- Determinar si en ese segundo de Tiempo un cajero está disponible para atender al cliente. En cuyo caso el programa generará un numero aleatorio de atención al cliente ($0 < atención_n < Razón\ de\ atención_n$) para ese cajero. Retirá entonces al siguiente cliente de la cola de espera, e iniciará su tiempo de atención.

Al finalizar la jornada laboral de ese día (5:30 PM) El programa deberá calcular y arrojar las siguientes estadísticas:

- Numero de clientes atendidos ese día.
- Numero de Clientes que se quedaron en la cola de espera.
- Tiempo (en segundos) promedio de espera del cliente en la cola
- Numero de veces en el día que la cola se encontró vacía.

Utilice una lista ligada para representar la cola del banco.

Entrada	Salida
Razón de llegada Promedio: 160	Inicio de Actividades 8:00
Número de Cajeros: 3	Fin de Actividades 5:30
Razón de atención del cajero 1: 213	Se atendieron 3012 Clientes
Razón de Atención del cajero 2: 155	Quedaron 13 Clientes en cola de espera
Razón de Atención del cajero 3: 200	El Cliente permanece en Promedio 320 segundos en la cola.
	La cola estuvo vacía 0 Veces