# Proyecto de Simulación basada en Eventos Discretos.

**Yasmin Cisneros Cimadevila** yasmincisneros97@gmail.com
*Grupo C-411*

## Problema

### La Cocina de Kojo (Kojo's Kitchen)

La cocina de Kojo es uno de los puestos de comida rápida en un centro comercial. El centro comercial esta abierto entre las 10:00 am y las 9:00 pm cada día. En este lugar se sirven dos tipos de productos: sándwiches y sushi. Para los objetivos de este proyecto se asumirá que existen solo dos tipos de consumidores: unos consumen solo sándwiches y los otros consumen solo productos de la gama del sushi. En Kojo hay dos períodos de hora pico durante un día de trabajo; uno entre las 11:30 am y la 1:30 pm, y el otro entre las 5:00 pm y las 7:00 pm. El intervalo de tiempo entre el arribo de un consumidor y el de otro no es homogéneo pero, por conveniencia, se asumirá que es homogéneo. El intervalo de tiempo de los segmentos homogéneos, distribuye de forma exponencial.

Actualmente dos empleados trabajan todo el día preparando sándwiches y sushi para los consumidores. El tiempo de preparación depende del producto en cuestión. Estos distribuyen de forma uniforme, en un rango de 3 a 5 minutos para la preparación de sándwiches y entre 5 y 8 minutos para la preparación de sushi.

El administrador de Kojo esta muy feliz con el negocio, pero ha estado recibiendo quejas de los consumidores por la demora de sus peticiones. El esta interesado en explorar algunas opciones de distribución del personal para reducir el numero de quejas. Su interés esta centrado en comparar la situación actual con una opción alternativa donde se emplea un tercer empleado durante los períodos mas ocupados. La medida del desempeño de estas opciones estará dada por el porciento de consumidores que espera mas de 5 minutos por un servicio durante el curso de un día de trabajo.

Se desea obtener el porciento de consumidores que esperan más de 5 minutos cuando solo dos empleados están trabajando y este mismo dato agregando un empleado en las horas pico.

### Ideas principales seguidas.

Luego de la lectura del problema tome la decisión de modelar el mismo con 3 servidores en paralelos los cuales representarían a cada uno de los cocineros, y estos recibirían pedidos en dependencia de si se encuentran en el horario pico o no (ya que el problema pide realizar modelos con respecto a si se es agregado un nuevo cocinero en el horario pico para analizar el rendimiento de la cocina).

Para los horarios pico y normal utilices variables $\lambda$ diferentes para sus horarios considerando de esta forma que los horarios pido y normal de comportaran de forma notoriamente diferente y realizar una simulación lo mas cercana a la realidad

Para identificar dichos horarios trate el espacio de tiempo (la cocina trabaja de $10:00$am hasta las $9:00$pm) en minutos, siendo estos un total de 660 (11 horas).

De la misma forma lo trate para los horarios pico siendo estos:

- $11:30$am - $1:30$pm (90 - 210 minutos del total)

- 5 : 00pm - 7 : 00pm (420 - 540 minutos del total)

**Modelo de simulación de eventos.**

VARIABLES DE TIEMPO

- t: tiempo general
- ta: tiempo de arribo al restaurante del cliente
- ts1: tiempo en que el cocinero 1 obtiene una orden
- ts2: tiempo en que el cocinero 2 obtiene una orden
- ts3: tiempo en que el cocinero 3 obtiene una orden

VARIABLES CONTADORAS

- Ca: cantidad de arribos
- Cp: cantidad de partidas
- Da : Diccionario de arribos
- Dc: Diccionario que contiene el tiempo que es recibida una orden por un cocinero
- Dp: Diccionario de partida

VARIABLES DE ESTADO

- p: 1 si esta en el horario pico, 0 e.o.c
- cc: cantidad de ordenes en la cocina
- C: (0, 0, 0) donde la posición i representa el id del cliente al cual se le esta elaborando el pedido por el cocinero i
- cola: representa una cola para los clientes que están en espera a que su pedido sea elaborado

INICIALIZACIÓN

t = Ca = Cp = cc = 0
ta = t
ts1 = ts2 = ts3 = $\infty$
Da = {}
Dc = {}
Dp = {}
Generar $t_0$ y ta = $t_0$

EVENTOS DE ARRIBO (MIN(TA, TS1, TS2, TS3) == TA $\wedge$ TA $\leq$ T)

t = ta
Ca = Ca + 1
Da[i] = t
Si p == 0 entonces:
- Si cc == 0 entonces C = (Ca, 0, 0) y generar ts1t , ts1 = t + ts1t
- Si cc == 1 && C[0] == 0 entonces C[0] = Ca y generar ts1t , ts1 = t + ts1t
- Si cc == 1 && C[1] == 0 entonces C[1] = Ca y generar ts2t , ts2 = t + ts2t
- Si ¿= 2 entonces añadir a cola el elemento Ca

Si p == 1 entonces:
- Si cc == 0 entonces C = (Ca, 0, 0) y generar ts1t , ts1 = t + ts1t
- Si cc == 1 && C[0] == 0 entonces C[0] = Ca y generar ts1t , ts1 = t + ts1t
- Si cc == 1 && C[1] == 0 entonces C[1] = Ca y generar ts2t , ts2 = t + ts2t
- Si cc == 1 && C[2] == 0 entonces C[2] = Ca y generar ts3t , ts3 = t + ts3t
- Si cc == 2 && C[0] == 0 entonces C[1] = Ca y generar ts1t , ts1 = t + ts1t

- Si cc == 2 && C[1] == 0 entonces C[1] = Ca y generar ts2t , ts2 = t + ts2t
- Si cc == 2 && C[2] == 0 entonces C[1] = Ca y generar ts3t , ts3 = t + ts3t
- Si ¿= 3 entonces añadir a cola el elemento Ca

Evento de partida de ts1 (min(ta, ts1, ts2, ts3) == ts1 $\wedge$ ts1 $\leq$ T)

t = ts1
Cp = Cp 1
Dp[i] = t
Si la cola no esta vacía entonces item = cola.dequeve(), C = (item, x, y), generar un ts1t, ts1 = t + ts1t
Si la cola esta vacía entonces C = (0, x, y), cc = cc - 1, ts1 = $\infty$

*** De forma análoga funciona para el evento relacionado a la partida de ts2 y ts3***

### Concideraciones obtenidas a partir de la ejecución del problema

Luego de la ejecución del problema analizando se llega a la conclusión de que el porciento de los consumidores que esperaron mas de 5 minutos cuando solo 2 empleados están trabajando es mucho mayor a si se agrega un 3er empleado en los horarios pico, diferencia entre ellos en dependencia de la simulación obtenida ronda desde el 3 % hasta un 5 % de diferencia entre los resultados. La ejecución se realizo a 1000 muestras diferentes.

### Enlace a github

https://github.com/ycimadevila/SimulationProject1