

GUÍA DE TRABAJO ESPECIAL

Ejercicio 1. Sistema con dos servidores en paralelo

Un centro de atención cuenta con dos servidores que trabajan en paralelo, cada uno con su propia cola de espera.

Los clientes llegan al sistema de acuerdo a un proceso de Poisson no homogéneo con intensidad

$$\lambda(t) = \begin{cases} 5 & 0 \leq t < 4, \\ 11 & 4 \leq t < 8, \\ 7 & 8 \leq t < 12, \end{cases}$$

donde t se mide en horas y la función se repite periódicamente cada 12 horas.

Los tiempos de servicio son independientes entre sí e independientes del proceso de llegadas.

El servidor 1 posee tiempos de servicio exponenciales con media de 5 minutos, mientras que el servidor 2 posee tiempos de servicio exponenciales con media de 7 minutos.

Al arribar, cada cliente se incorpora a la cola que tenga menor cantidad de clientes. En caso de empate, el cliente se incorpora a la cola del servidor 1.

- Escribir un programa para simular el sistema mediante eventos discretos.
- Utilizar el programa para estimar el tiempo promedio de permanencia en el sistema de los clientes. Construir intervalos de confianza apropiados. Estimar la proporción de clientes atendidos por cada servidor y comparar los resultados obtenidos.
- Construir histogramas de los tiempos de permanencia en el sistema a partir de una simulación de 10000 clientes.

Proponer al menos dos distribuciones teóricas que podrían modelar los datos observados. Estimar sus parámetros y realizar pruebas de bondad de ajuste χ^2 con un nivel de significación del 5%.

Ejercicio 2. Política de asignación alternativa

Considerar nuevamente el sistema del ejercicio anterior, pero modificar ahora la política de asignación de clientes.

Cada cliente que arriba al sistema se incorpora a la cola cuyo tiempo total estimado de trabajo pendiente sea menor. Es decir, el cliente se asigna al servidor cuya suma de tiempos de servicio restantes y tiempos esperados de atención en cola sea menor.

En caso de empate, el cliente se incorpora a la cola del servidor 1.

- Modificar el programa desarrollado en el ejercicio anterior para incorporar la nueva política de asignación.
- Estimar nuevamente el tiempo promedio de permanencia en el sistema y comparar con las estimaciones realizadas en el Ejercicio 1. Comparar las longitudes promedio de las colas y las proporciones de clientes atendidos por cada servidor con respecto al Ejercicio 1.
- Construir histogramas de los tiempos de permanencia y comparar los resultados obtenidos con los del Ejercicio 1. Discutir ventajas y desventajas de ambas políticas de asignación.

Entrega:

Se deberá presentar un informe en formato pdf que contenga una descripción del problema, de los algoritmos implementados, de las variables utilizadas y los resultados obtenidos. El informe deberá incluir tablas, gráficos e interpretaciones de los resultados cuando corresponda. En particular, se espera una discusión de las simulaciones realizadas y de las conclusiones obtenidas a partir de las mismas. Además, deberá adjuntarse el código fuente desarrollado en Python 3, debidamente documentado y organizado.