Juan Nocetti

Tarea Filas de espera y cadenas de Markov

Problema:

"Una empresa de aire acondicionado tiene el servicio de reparación de sistema central de refrigeración en 5 clientes. El equipo que repara los sistemas de refrigeración recibe 2 solicitudes promedio diarias de reparación que siguen una distribución de Poisson y pueden reparar en promedio 12 máquinas por día con distribución exponencial entre tiempos de reparación."

Notación Kendall:

M/M/1 FIFO/-/m=5

Fundamentación:

Naturaleza del proceso de llegadas, "M":

El primer valor es M, dado que la letra indica que sigue una distribución de Poisson.

Naturaleza de los tiempos de servicio , "M":

Toma el valor anterior ya que se reparan en promedio 12 máquinas diarias con distribución exponencial.

Numero de servidores en paralelo en el sistema , "1":

Dado que la letra indica "Una empresa de aire acondicionado".

Disciplina de la cola, "FIFO":

No lo dice la letra, pero se puede considerar FIFO ya que se repararía el primer sistema central de refrigeración en dañarse.

Número máximo de unidades en el sistema, "-":

Dado que la letra no menciona tener una restricción sobre el número máximo de unidades en el sistema.

Tamaño de la población que potencialmente usaría el servicio, "5":

La letra menciona "en 5 clientes", por lo qué se trata de una población finita y toma dicho valor.

Juan Nocetti

Formulas aplicadas:

Probabilidad de que el técnico este ocioso:

$$p_0 = \left[1 + \sum_{n=1}^{m} \frac{m!\psi^n}{(m-n)!} \right]^{-1}$$

Número promedio de equipos dañados:

$$\bar{n} = m - \frac{1}{\psi}(1 - p_0)$$

Tiempo medio de espera en la cola:

$$\bar{t}_f = \frac{1}{\mu}\left[\frac{m}{1 - p_0} - \frac{1+\psi}{\psi} \right]$$

Juan Nocetti

Calculo para la probabilidad de que n equipos estén dañados:

$$p_n = C_n^m \psi^n p_0$$

En código utilice combinatorias para calcular:

$$C_n^m = \frac{m!}{(m-n)!n!}$$

Resultados obtenidos a través del programa:

```
a) Equipos rotos en promedio: 0.4636
b) Tiempo medio de espera (horas): 4.1311
c) Probabilidad de n > 2 equipos fuera de servicio: 0.0320%
```

Interpretación de resultados obtenidos:

A) Cantidad media de equipos rotos:

Obtuve el valor de: 0,4636 equipos, esto significa que promediando hay menos de un equipo fuera de servicio.

B) Tiempo medio que los equipos esperan para ser reparados:

El programa me dio el valor de: 4,1311 horas, por lo tanto, un equipo en promedio debe esperar esas horas para que comience su reparación.

Juan Nocetti

C) Verificar que la probabilidad de que más de 2 equipos estén fuera de servicio sea menor al 20%

Existe un 0.0320% de probabilidad de que más de 2 equipos estén fuera de servicio, este valor es mucho menor al 20%.

Los resultados indican que el sistema de reparación funciona de forma eficiente. En promedio menos de un equipo está fuera de servicio, el tiempo de espera para reparación es de unas 4 horas, y la probabilidad de que haya más de dos equipos rotos al mismo tiempo es de solo 0,0320%. Esto confirma que la capacidad del sistema es adecuada para la demanda actual.

Para realizar estas operaciones la única librería que utilice fue ‘math’, únicamente para realizar las combinatorias.

El material que fue utilizado para realizar el ejercicio práctico fue el documento ‘Filas de Espera’ subido en webasignatura.