23-11-06 Lu

Monday, November 6, 2023 12:23 AM

https://drive.google.com/file/d/1e6NxPGZAORoLEnjKAld5CBynwGupgXBV/view?usp=drivesdk

Teoría de colas

- modelos básicos
- " especiales
-

modelo M/M/1

$\boxed{P_0 = 1 - \rho}$ no hay personas esperando

$\boxed{P_n = (1-\rho)\rho^n}$ hay n personas esperando *

$\boxed{\rho = \frac{\lambda}{\mu}}$ N° esperado de clientes en la cola

$\boxed{W_q = \frac{L_q}{\lambda}}$ → largo cola — t° en la cola

$\boxed{L_q + \frac{\lambda}{\mu}}$ (ρ) N° esperado de clientes en el sist.

$\boxed{W_s = L_q + \frac{1}{\mu}}$ t° en el sistema

M/M/1 $\lambda = 4$ [c/h] $\mu = 5$ [c/h]

- $P_w = 1 - P_0$
- $P_w = \rho < (1-\rho)$
- $P_w = \rho = \frac{4}{5} = 0.8$
- P(a lo más 3 personas en el sistema) $= P_0 + P_1 + P_2 + P_3$

$P_0 = (1-\rho)\cdot\rho^1 = (0.2)\cdot 0.8 = 0.16$ +

$P_2 = (1-\rho)\cdot\rho^2 = (0.2)\cdot(0.8)^2 = 0.128$ +

$P_3 = (1-\rho)\cdot\rho^3 = (0.2)(0.8)^3 = 0.1024$

- Número esperado de clientes en la fila $\frac{L_q = \lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{(4)^2}{5(5-4)} = \frac{16}{5} = 3.2$ clientes en la cola

0.5904

Control 6 : TC : Mi 15/11/23

- Tiempo en la cola: $\frac{L_q}{\lambda} = \frac{3.2}{4}$ [c/h] $= 0.8$ [h] $= 0.8$ [h] $\cdot \frac{60}{1}$ [min] $= 48$ [min]
- Número esperado de clientes en el sistema $= \underbrace{L_q}_{3.2} + \rho = 3.2 + 0.8 = 4$

M/M/1 $\lambda = 4$ [c/h] $\mu = 5$ [c/h]

- Tiempo de espera en el sistema:

$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} = 0.8 + \frac{1}{5} = 1$ [h]

Precontrol : teoría de colas

1. **Valpo Tower** (100 puntos) Usted ha sido contratado por el consejo de Turismo de Valparaíso para diseñar el sistema de ascensores de un proyecto turístico. Se trata de una torre de 800 metros de altura que pretende convertirse en el símbolo de la ciudad. La torre tendrá 3 miradores ubicados a 350, 600, 800 metros respectivamente, a los cuales los turistas podrán acceder mediante un sistema de ascensores organizando en tres secciones independientes. Usted piensa de ascensores con capacidad para 15 personas, los cuales solo transportan personas entre pisos consecutivos y se mueven a una velocidad de 5 metros/segundos. Quienes diseñaron el proyecto, esperan recibir a 600 turistas por hora en los días de mayor afluencia, de modo que el 30 % continuará solo el 70 % de quienes subían al segundo piso subirán largo hacia el tercero y de ellos, solo el 30 % continuará al cuarto. Se estima que las 15 personas que ingresan en cada ascensor, se pueden bajar de él en 10 segundos. No tome en cuenta a los turistas que bajan de la torre. Responda las siguientes preguntas:

0 (20 puntos) Modele, dibuje y explique el sistema de colas. Determine la tasa de servicio y de llegadas de cada estación.

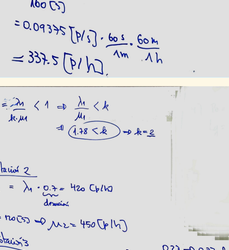
0 (15 puntos) Determine la cantidad necesaria de ascensores por piso.

0 (15 puntos) ¿Cuán tiempo estás(n) desocupado(s) el(los) ascensor(es) que va(n) al último piso? (Especifique la cantidad de minutos por hora)

0 (25 puntos) En teoría, la torre está diseñada para tener una capacidad de 20 personas que esperan en el primer piso. ¿Es necesario hacer modificaciones en el sistema que ud. propone?

0 (25 puntos) ¿Cuál es el mínimo tiempo que demoran una persona en llegar al último piso?

Nota: Se supone que todo turista que llega a la torre sube, al menos, hasta el segundo piso.



Ascensores: 0.45 [personas]

$V = 5$ [m/s]

$\lambda = 600$ [p/h]

$t_{subir + bajar} = 10$ [s]

1) Estación 1:

$\lambda_1 = 600$ [p/h]

$\mu_1 = ?$

$V = \frac{d}{t}$

$t = \frac{d}{V}$

$\frac{350}{5} + \frac{350}{5}$

tiempo ascensor: $t_{subir\ ascensor} + t_{bajar\ ascensor} + t_{entrada\ ascensor} + t_{salida\ ascensor}$

$\frac{140}{10}$

: 160 [s] ⇒ 15 personas

$\mu_1 = \frac{15\ [p/s]}{160\ [s]}$

$= 0.09375\ [p/s] \cdot \frac{60\ s}{1\ m} \cdot \frac{60\ m}{1\ h}$

$= 337.5\ [p/h]$

$\rho_1 = \frac{\lambda_1}{k\mu_1} < 1 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\mu_1} < k$

$\Rightarrow (1.78 < k) \Rightarrow k = 2$

2) Estación 2

$\lambda_2 = \lambda_1 \cdot 0.3 = 420$ [p/h]

demanda

$t = 10$ [s] ⇒ $\mu_2 = 450$ [p/h]

3) Estación 3

$\lambda_3 = \lambda_2 \cdot 0.3 = 126$ [p/h]

$t = 10$ [s] ⇒ $\mu_3 = 450$ [p/h]

$\rho_3 = \frac{126}{450}$

0.23 ⇒ 0.77 desocupado

48 min/hora

4) $P_0 = 0{,}06$

$L_q = 8{,}46 \approx 9$

5) $W_T = W_{S1} + W_{S2} + W_{S3}$

$= 0{,}013 + 0{,}03 + 0{,}002$

$= 0{,}045$ [h].

→ Resultado malo, es menor a lo que debería dar.