

TERMINOLOGÍA

Estado del sistema	Número de clientes en el sistema
L	Longitud de la cola, número de clientes que esperan un servicio.
L_q	Longitud esperada de la cola, excluyendo los clientes que están en servicio.
N(t)	Número de clientes en el sistema de colas en el tiempo t ($t \geq 0$).
N_q (t)	Número de clientes en la cola en el instante t.
N_s (t)	Número de clientes en servicio en el instante t.
W	Tiempo de espera en el sistema para cada cliente.
W_q	Tiempo de espera en la cola para cada cliente.
P_n (t)	Probabilidad de que n clientes estén en el sistema en el tiempo t, dado el número en el tiempo cero.
s	Número de servidores en el sistema de colas.
P_w	Probabilidad de que un cliente que llega tenga que esperar (ningún cajero vacío).
P_o	Probabilidad de que no hayan clientes en el sistema.
P_d	Probabilidad de negación de servicio o probabilidad de que un cliente que llega no pueda entrar al sistema debido que la "cola está llena".
T_q	Tiempo que un cliente invierte en la cola.
λ	Tasa media de llegadas (número esperado de llegadas por unidad de tiempo) de nuevos clientes cuando hay n clientes en el sistema.
1/ λ	Tiempo esperado entre llegadas.
μ	Tasa media de servicio para todo el sistema (número esperado de clientes que completan su servicio por unidad de tiempo) cuando hay n clientes en el sistema.
1/ μ	Tiempo esperado de servicio.
$\rho = \frac{\lambda}{s\mu}$	Congestión de un sistema.

Relaciones entre las medidas L, W, Lq y Wq

Si

λ = Número promedio de llegadas por unidad de tiempo (tasa de llegadas).

μ = Número promedio de clientes atendidos por unidad de tiempo en un canal (tasa de servicio).

entonces:

$$L = \lambda W \quad Lq = \lambda Wq \quad L = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$

El tiempo medio de servicio es una constante $1/\mu$ para toda $n \geq 1$

$$W = Wq + \frac{1}{\mu} \quad L = Lq + \rho$$

Estas relaciones son importantes porque permiten determinar las cuatro variables fundamentales: L, W, Lq y Wq.

Las probabilidades como medidas de desempeño permiten evaluar escenarios y establecer metas.

Dada la tasa media de llegadas λ y la tasa media de servicio μ , se define el factor de utilización del sistema ρ . Su fórmula con un servidor y con s servidores, respectivamente, es:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad \rho = \frac{\lambda}{s\mu}$$