PROBLEMAS ACERCA DE LAS LÍNEAS DE ESPERA

Yadira García-Cortés
Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

INTRODUCCIÓN

Esperar a que nos atiendan es parte de la vida diaria. Esperamos en los restaurantes, hacemos fila para abordar un avión, y nos formamos en la cola para que nos atiendan en dependencias oficiales. Eliminar la espera por completo no es una opción factible, debido a que el costo de instalación y operación puede ser prohibido. Es por ello que en el presente trabajo se mostrará como la solución de problemas donde se podrá saber la probabilidad al abrir una, dos o tres cajas según sea el caso.

1° EJERCICIO:

En el modelo de B&K del ejemplo visto en clase, suponga que el tiempo entre llegadas en el área de cajas es exponencial con media de 6 minutos y que el tiempo en la caja por cliente también es exponencial con media de 15 minutos. Determine las probabilidades de estado estable, PnPn para todas las nn.

SOLUCIÓN:

Lambda=10 clientes/hora

µn: 4 clientes/hora n=1,2,3...

8 clientes/ hora n=2,3,4...

12 clientes/hora n=7,8...

Para:

$P_1 = \frac{10}{4}P0$

$P_2 = \left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)P0 = \left(\frac{10}{4}\right)^2 P0$

$P_3 = \left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right) = P0 = \left(\frac{10}{4}\right)^3 P0$

$P_4 = \left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)P0 = \left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{4}\right)^3$

$P_{5=}\ \left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)P0 = \left(\frac{10}{8}\right)^2\left(\frac{10}{4}\right)^3\ P0$

$P_{6=}\left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{10}{4}\right)P0 = \left(\frac{10}{8}\right)^3\left(\frac{10}{4}\right)^3 P0$

$P_{7=}\ \text{Pn} > 7 = \left(\frac{10}{4}\right)^3\left(\frac{10}{8}\right)^3\left(\frac{10}{12}\right)^{n-6} P0$

$P0 = \{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{5+} P_6 + P_7\} = 1$

$P0 = \{\left(\frac{10}{4}\right)P0 + \left(\frac{10}{4}\right)^2\ P0 + \left(\frac{10}{4}\right)^3 P0 + \left(\frac{10}{8}\right)\left(\frac{10}{4}\right)^3 P0$

$+\left(\frac{10}{8}\right)^2\left(\frac{10}{4}\right)^3 P0 + \left(\frac{10}{8}\right)^3\left(\frac{10}{4}\right)^3 P0 + \left(\frac{10}{4}\right)^3\left(\frac{10}{8}\right)^3\left(\frac{10}{12}\right)^{N-6}\} =$
1

$P0 = \left\{69.32 + \left(\frac{10}{4}\right)^3\left(\frac{10}{8}\right)^3\left\{1 + \left(\frac{10}{12}\right) + \left(\frac{10}{12}\right)^2 + ...\right\}\right\} =$
1

$P0\left\{69.3 + \left(\frac{10}{4}\right)^3\left(\frac{10}{8}\right)^3\left[\left(\frac{1}{1-\frac{10}{12}}\right)\right]\right\} = 1$

$P0 = \left(\frac{1}{69.32 + \left(\frac{10}{4}\right)^3\left(\frac{10}{8}\right)^3\left[\frac{1}{1-\frac{10}{12}}\right]}\right) = 3.96^{-3}$

La probabilidad de que solo se habra una caja:: $P0 = \left(\frac{10}{4} + \frac{10}{16} + \frac{1000}{64}\right)\left(3.96^{-3}\right) = 0.095$

CONCLUSIÓN:: Con frecuencia, las empresas deben tomar decisiones respecto al caudal de servicios que debe estar preparada para ofrecer. Sin embargo, muchas veces es imposible predecir con exactitud cuándo llegarán los clientes que demandan el servicio y/o cuanto tiempo será necesario para dar ese servicio; es por eso que esas decisiones implican dilemas que hay que resolver con información escasa. Estar preparados para ofrecer todo servicio que se nos solicite en cualquier momento puede implicar mantener recursos ociosos y costos excesivos. Pero, por otro lado, carecer de la capacidad de servicio suficiente causa colas excesivamente largas en ciertos momentos.