

Resuelva los siguientes ejercicios de tráfico.

1. How many users can be supported for 0.5% blocking probability for the following number of trunked channels in a blocked calls cleared system? (a) 1, (b) 5, (c) 10, (d) 20, (e) 100. Assume each user generates 0.1 Erlangs of traffic.
2. An urban area has a population of two million residents. Three competing trunked mobile networks (systems A, B, and C) provide cellular service in this area. System A has 394 cells with 19 channels each, system B has 98 cells with 57 channels each, and system C has 49 cells, each with 100 channels. Find the number of users that can be supported at 2% blocking if each user averages two calls per hour at an average call duration of three minutes. Assuming that all three trunked systems are operated at maximum capacity, compute the percentage market penetration of each cellular provider.
3. A certain city has an area of 1,300 square miles and is covered by a cellular system using a seven-cell reuse pattern. Each cell has a radius of four miles and the city is allocated 40 MHz of spectrum with a full duplex channel bandwidth of 60 kHz. Assume a GOS of 2% for an Erlang B system is specified. If the offered traffic per user is 0.03 Erlangs, compute (a) the number of cells in the service area, (b) the number of channels per cell, (c) traffic intensity of each cell, (d) the maximum carried traffic, (e) the total number of users that can be served for 2% GOS, (f) the number of mobiles per unique channel (where it is understood that channels are reused), and (g) the theoretical maximum number of users that could be served at one time by the system.
4. Una cierta área es cubierta por un sistema de radio celular con 84 celdas y un clúster de tamaño N. El sistema tiene disponible 300 canales de voz. Los usuarios están uniformemente distribuidos sobre el área cubierta por el sistema celular, y el tráfico ofrecido por usuario es 0.04 Erlangs. Asume que es un sistema Erlang B y que la probabilidad de bloqueo es de 1%.
 - a. Determine el máximo de tráfico por celda si el clúster utilizado es N=4, N=7, N=12.
 - b. Determine el máximo número de usuarios que pueden ser servidos por el sistema para una probabilidad de bloqueo de 1% y clúster de N=4, N=7, y N=12.
5. Asuma que cada usuario de una estación base de un sistema de radio móvil celular realiza en promedio tres llamadas por hora, cada llamada con un promedio de 5 minutos.
 - a. Cuál es la intensidad de tráfico para cada usuario.
 - b. Encuentre el número de usuarios que podría usar el sistema con un 1% de probabilidad de bloqueo si solamente un canal está disponible.
 - c. Encuentre el número de usuarios que podría usar el sistema con 1 % de bloqueo, si cinco canales están disponibles.
 - d. Si el número de usuarios que se calculó en (c) es repentinamente doblado, cuál es la nueva probabilidad de bloqueo de los 5 canales del sistema? Sería aceptable tal desempeño?
6. Calcular:
 - a. Cuál es la capacidad máxima de un sistema (total y por canal) en Erlangs cuando se provee un 2% de probabilidad de bloqueo para 4 canales, 20 canales, 40 canales?
 - b. Cuántos usuarios pueden ser soportados con 40 canales al 2% de bloqueo, con $H=105s$, y $\lambda=1$ llamada/hora?
 - c. Usando la intensidad de tráfico calculada en la parte (a), encuentre el grado de servicio en un sistema de espera para el caso de que el retardo sea mayor a 20 segundos. Asuma $H=105s$, y determine el GOS para 4 canales, 20 canales, 40 canales.
 - d. Comparando la parte a y la c, un sistema de espera con una cola de 20s, se desempeña mejor que un sistema de pérdidas.
7. Una celda hexagonal dentro de un sistema que tiene clúster de 4 celdas, tiene un radio de 1.387km. Se usa un total de 60 canales dentro del sistema. Si la carga de tráfico por usuario es 0.029 Erlangs, y la tasa de llamadas es igual a 1 llamada por hora, calcule lo siguiente para un sistema de espera, para una probabilidad de encolamiento de 5%.
 - a. Cuántos usuarios por Kilómetro cuadrado soportará el sistema?
 - b. Cuál es la probabilidad que una llamada encolada tenga que esperar un tiempo mayor a 10 segundos.
 - c. GOS
8. Un sistema celular usa un tamaño de clúster de 7 celdas, las celdas tienen un radio de $R=470.1m$. Es operado con 660 canales, 30 de los cuales son designados como canales de control, así que hay alrededor de 90 canales de voz disponibles por celda. Si hay una densidad de usuarios potencial de 9000 usuarios/km² en el sistema, y cada usuario usa un promedio de una llamada por hora y cada llamada dura en promedio 1 minuto, determine la probabilidad de que un usuario experimente un retardo superior a 20 segundos si la llamada es encolada (GOS).