

Exercícios – Tráfego e Troncalização (Telefonia Celular)

- 1) Quantos usuários podem ser suportados para uma probabilidade de bloqueio de 0.5% para o seguinte número de canais troncalizados (por célula) em um sistema de chamadas bloqueadas liberadas?
- $C=1$
 - $C=5$
 - $C=10$
 - $C=20$
 - $C=100$

Assuma que cada usuário gera 0.1 Erlangs de tráfego.

- 2) Uma área urbana possui uma população de dois milhões de residentes. Três empresas competidoras, baseadas em redes com sistemas troncalizados (sistemas *A*, *B* e *C*), oferecem serviços celulares nessa área. O **sistema A** possui 394 células com 19 canais cada. O **sistema B** possui 98 células com 57 canais cada. O **sistema C** possui 49 células com 100 canais. Encontre o número de usuários que podem ser suportados com uma **probabilidade de bloqueio de 2%** se cada usuário faz uma média de **2 ligações por hora** com uma média de **3 minutos de duração por chamada**. Assuma que os três sistemas troncalizados são operados na capacidade máxima, compute a porcentagem de mercado abrangido por cada operadora celular.
- 3) Uma certa cidade possui uma área de 1300 milhas quadradas e é coberta por um sistema celular utilizando um padrão de reuso de 7 células. Cada célula possui um raio de 4 milhas e é alocada para a cidade uma banda de 40 MHz com canais full-duplex de largura de banda de 60 kHz. Assuma que é especificado um GoS de 2% para um sistema Erlang B. Se o tráfego oferecido por usuário é de 0.03 Erlangs, compute:
- O número de células na área de serviço.
 - O número de canais por célula.
 - A intensidade de tráfego em cada célula.
 - O tráfego máximo carregado.
 - O número total de usuários que podem ser atendidos com um GoS de 2%.
 - O número total de móveis por um único canal (é assumido que os canais são reutilizados).
 - O número teórico máximo de usuários que poderiam ser atendidos simultaneamente pelo sistema.
- 4) Uma célula hexagonal dentro de um sistema de quatro células possui um raio de 1387 km. Um total de 60 canais são utilizados em todo o sistema. Se a carga por usuário é de 0.029 Erlangs, $\lambda = 1$ ligações/hora, considerando um sistema Erlang C com uma probabilidade de atraso de ligações de 5%, calcule:
- Quantos usuários por km^2 serão suportados nesse sistema?
 - Qual é a probabilidade de uma ligação atrasada (em fila) esperar mais de 10s?
 - Qual é a probabilidade de uma ligação ser atrasada por mais de 10s?

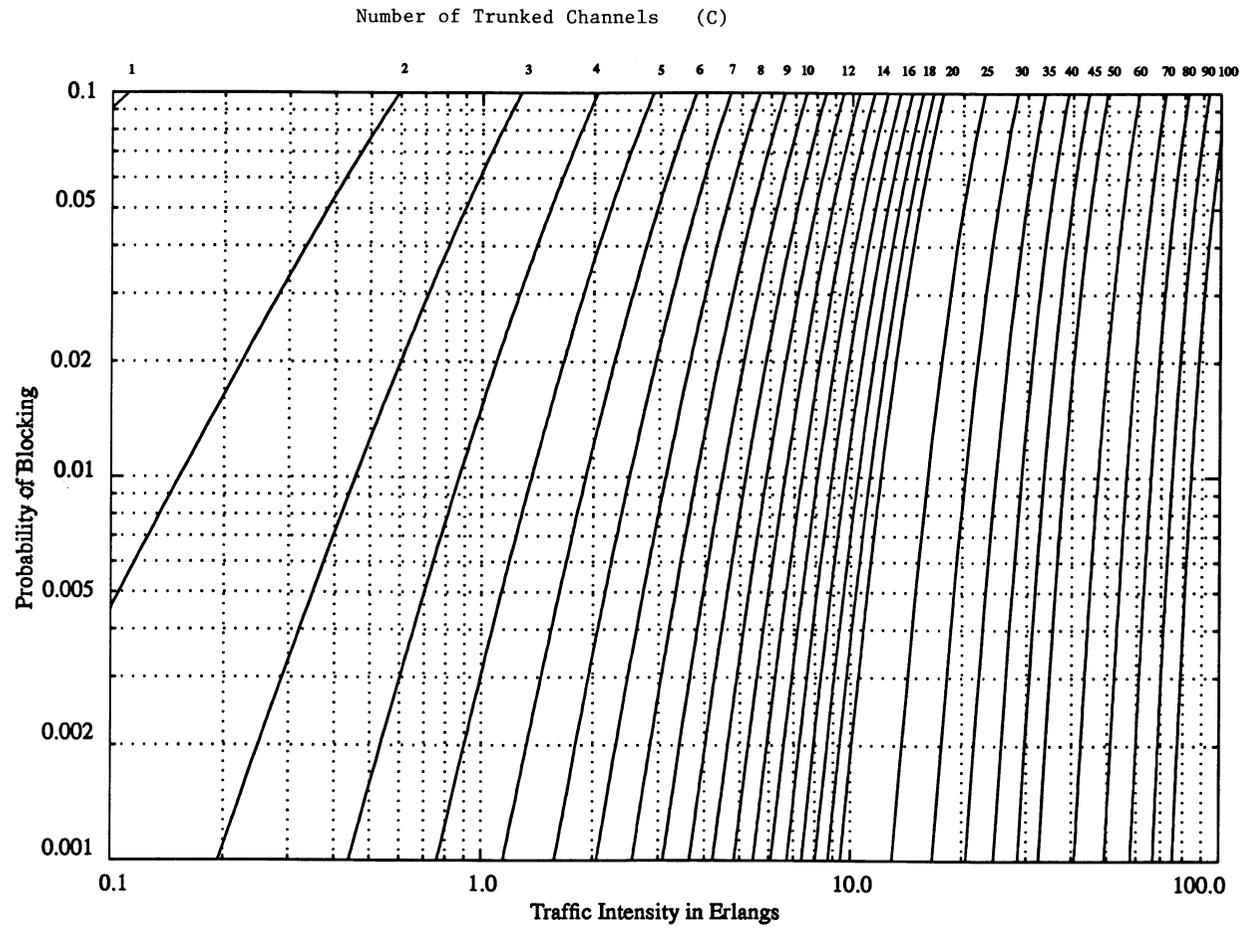


Figure 3.6 The Erlang B chart showing the probability of blocking as functions of the number of channels and traffic intensity in Erlangs.

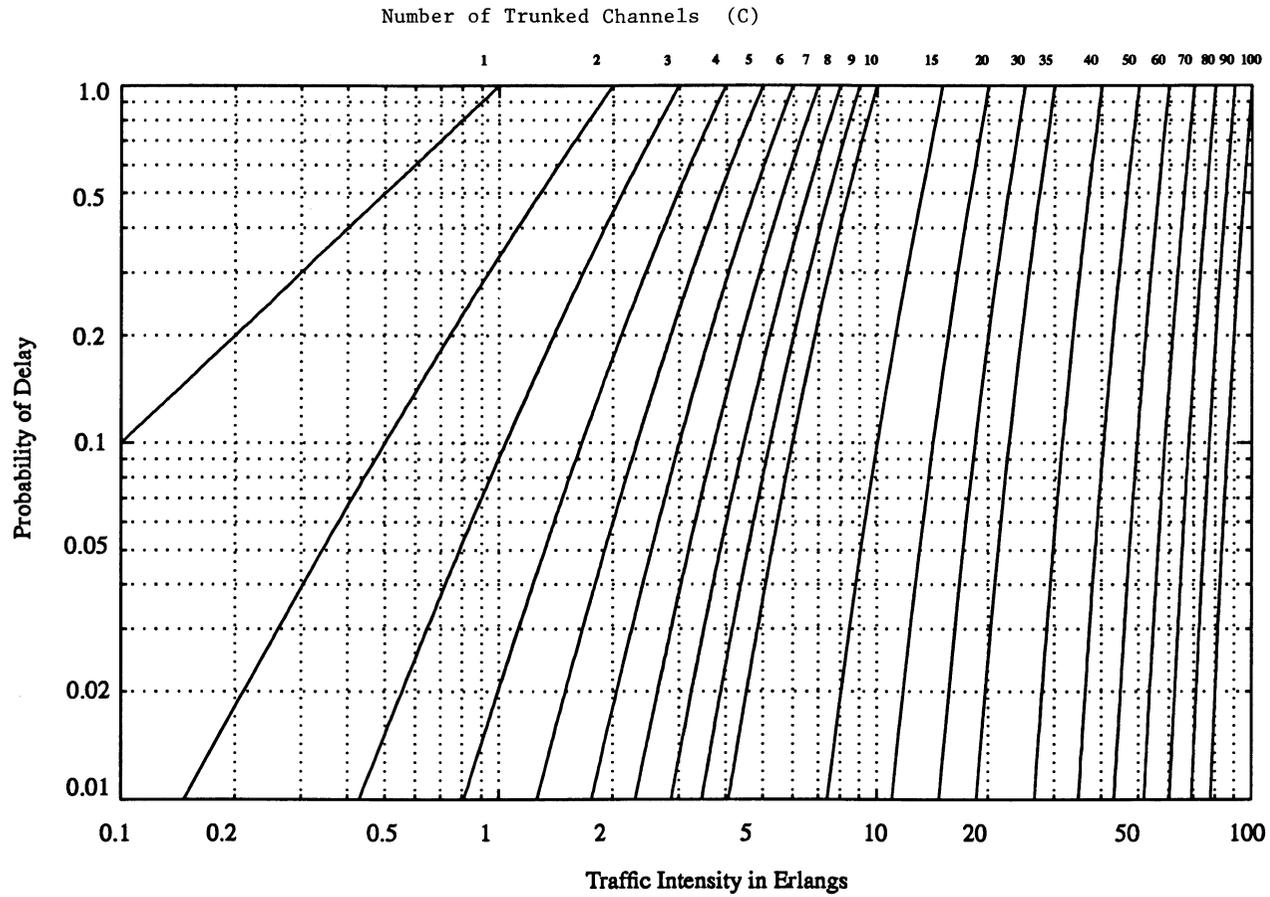


Figure 3.7 The Erlang C chart showing the probability of a call being delayed as a function of the number of channels and traffic intensity in Erlangs.