

Redes de Computadores 1

Instituto Superior de Engenharia do Porto - Departamento de Engenharia Informática
2005/2006 – 1º Semestre

Folha de Exercícios N.º 4

Transmissão de Informação. Capacidade de um Canal

$G(\text{dB}) = 10 \times \log_{10}(\text{Pr} / \text{Pe})$	$\text{MR} = \text{DR} / n$
$G(\text{dB}) = 20 \times \log_{10}(\text{Vr} / \text{Ve})$	$n = \log_2(L)$
$\text{S/N}(\text{dB}) = 10 \times \log_{10}(\text{S/N})$	$\text{DR} = n \times f_s$
$C = 2 \times W$	ASK: $W = \text{MR} \times (1 + \rho)$
$C = 2 \times W \times \log_2 L$	FSK: $W = 2 \times \text{df} \times \text{MR} \times (1 + \rho)$
$C = 2 \times W \times \log_2 L / (1 + a)$	PSK: $W = \text{MR} \times (1 + \rho)$
$C = W \times \log_2 (1 + \text{S/N})$	

- Obtenha o valor do ganho (em decibéis) para um sistema de transmissão em que os valores das tensões emitida e recebida são, respectivamente, 10 V e 7,9v. (Resp. -2,047 dB)
 - Dado o resultado obtido na alínea anterior, considera que a relação entre a potência emitida e a potência recebida se caracteriza por um ganho ou uma atenuação? Justifique.
- Considere um sistema de transmissão de dados com uma atenuação esperada de 15dB e onde o equipamento receptor tem uma sensibilidade de 500µW. Calcule a potência mínima do sinal emitido. (15,8 mW)
- Considere um meio físico com uma atenuação de 8dB/km. A potência máxima que o equipamento emissor transmite é de 100mW. O sinal recebido deve ter uma potência superior a 100µW. Calcule o comprimento máximo do cabo sem repetidor, de modo a que o sinal transmitido nunca tenha um valor inferior a 100µW em nenhum ponto do cabo. (Resp. 3,75 km)
- Considere um sinal áudio transmitido por um canal telefónico com uma largura de banda de 3500Hz. Para uma relação sinal ruído de 30dB no canal telefónico, qual a capacidade do canal? (Resp. 34885,3 bps)
- Calcule a largura de banda necessária para transmitir um sinal em boas condições se a relação sinal ruído do canal caracterizado acima aumentar para 70dB. (Resp. 1500,2 Hz)
- Qual o valor (em dB) da relação sinal/ruído máxima para obter uma capacidade de 56Kbps numa linha telefónica com uma largura de banda de 3,5KHz. (Resp. 48,164 dB).
- Considere um sistema de transmissão sobre cabo coaxial. O sistema interliga dois equipamentos distantes 30Km. A potência máxima que o emissor transmite é de 100mW e a sensibilidade do receptor é de 50µW. Sabendo que a atenuação do cabo é de 15dB/km
 - É necessário usar repetidores de modo a que a potência do sinal não seja menor a 50µW em nenhum ponto do cabo? (Resp. Sim)
 - Calcule o número de repetidores necessários e a distancia máxima entre repetidores. (Resp. 13; 2,2 km).
 - Calcule o ganho mínimo de cada repetidor. (Resp. 32,14 dB).
 - Considere que o sistema de transmissão é a rede telefónica com uma largura de banda de 3500Hz e que o ruído estimado é de 0,005µW, calcule a capacidade do canal em bps. (Resp. 46507 bps)