

Ciência da Computação

Disciplina: Redes de
Computadores

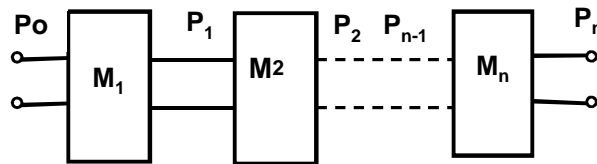
Material complementar apostila 1

Professor: Wagner José Rodrigues

UNIDADES DE MEDIDA

Uso do Logaritmo nas medições

Quadripolos em Série



Ganho da Antena

Medida relativa da capacidade da antena direcionar ou concentrar energia de radiofrequência em uma determinada direção ou padrão. Ele é medido normalmente em dBi (decibéis em relação a um irradiador isotrópico) ou em dBd (decibéis em relação a um irradiador dipolo).

Exemplo 1

Especificações

- Compatível : GSM
- Não compatível: CDMA/TDMA
- Frequência: 900 MHZ (880 a 960 MHz)
- Nº de elementos: 10
- Ganho: 14 dBi
- Medida Antena: 0.77 m
- Peso: 670 g



Exemplo 2

Especificações

- Modelo: GM-1007 Antena Celular

Móvel Magnética

- Compatível com: GSM
- Frequência: 900 MHz
- Ganho: 7,0 dBi
- Cabo: 3,5 m RG-174
- Peso: 245 g
- Observações

- Em sua base, há uma proteção emborrachada o que evita qualquer tipo de dano a lataria do veículo. E seu poderoso imã evita que ela escorregue, ou se solte, mesmo com ventos de mais de 180 km/h.





Exemplo 3 - Placa PCI Wireless 54 Mbps (TrendNet)

Hardware

Interface	32-bit PCI 2.2 Bus Master
Standards	IEEE 802.11b and IEEE 802.11g
Antenna	1 x 2dBi Detachable Dipole Antenna
LED Indicator	Link
Power Consumption	Receive Mode: 370mA Transmit Mode: 470 mA
Supported OS	Windows 7 (32/64-bit), Vista (32/64-bit), XP (32/64-bit), 2000, 98SE
Dimensions	121 x 44 mm (4.8 x 1.7 inches) (without metal bracket)



Exemplo 3 - Placa PCI Wireless 54 Mbps (TrendNet)

Wireless

Modulations	802.11b: CCK (11 and 5.5Mbps), DQPSK (2Mbps), DBPSK (1Mbps) 802.11g: OFDM
Frequency	2.412 to 2.484 GHz (Industrial Scientific Medical Band)
Media Access Protocol	CSMA/CA with ACK
Data Rate (auto fallback)	802.11b: up to 11Mbps 802.11g: up to 54Mbps
Output Power	15dBm (typical) @ 802.11b 13dBm (typical) @ 802.11g
Receiving Sensitivity	54Mbps 10% PER @ -72 dBm (typical) 11Mbps 8% PER @ -85 dBm (typical)
Security	WPA/WPA2(TKIP), WPA-PSK/WPA2-PSK(AES/TKIP), 64/128-Bit WEP (Hex or ASCII)
Channels	1~11 (FCC) 1~13 (ETSI)



Decibel

dB → Ganho ou atenuação na escala logarítmica

$$dB = 10 \text{ LOG } (P1/P2)$$

Onde P1 e P2 são os valores das potências em Watts

dBi → Ganho ou atenuação em relação a uma antena isotrópica, ou seja, ideal → irradia igualmente em todas as direções

dBm

dBm → Potência na escala logarítmica.
Potência de referência: 1 mW

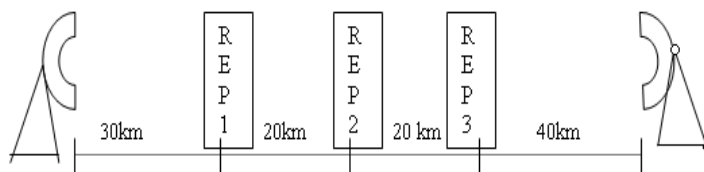
$$XdBm = 10 \left(\log \frac{Px}{1mW} \right)$$

Px Potência Qualquer

Exercícios de Fixação

1) Um sistema de transmissão via rádio tem as seguintes características:

- Perda linear no enlace: 0,8 dB/Km
- Ganho por estação repetidora: 0,8 dB
- Potência de Saída da antena transmissora A: 5 mW



- **Pede-se:** A potência na recepção, em dBm
- Considerando que a sensibilidade de recepção seja de -70 dBm, pergunta-se: este sinal será captado?

Exercícios de Fixação

2) Em Sistema de computação móvel utilizamos, preferencialmente para potência e ganho, as unidades de medidas na ESCALA LOGARÍTMICA. Explique por que e exemplifique a afirmação anterior.

3) Demonstre que $0 \text{ dBm} + 0 \text{ dBm}$ vale 3 dBm

Exercícios de Fixação

4)

A atenuação no espaço livre **não é linear** pois depende dos fatores frequência e distância.

Uma equação bastante utilizada para cálculos de atenuação em enlaces que é bastante utilizada em projetos é a atenuação em espaço livre, levando-se em consideração a irradiação de uma antena isotrópica. A equação é a seguinte:

$$At = 32,4 + 20 \log (\text{frequência em MHz}) + 20 \log (\text{distância em Km})$$

Considere um link wireless constituído de um AP que transmite +12 dBm de potência a 2,4 GHz, no padrão IEEE 802.11g. A distância entre o AP e seu desktop com placa wireless é de 80 metros e o sinal deve atravessar duas paredes de tijolos (- 9 dB cada). O ganho das antenas, tanto no transmissor(AP) quanto no receptor (sua placa wireless) é de 2 dBi e estão ligadas através de cabos com perda de 1,9 dB cada.

Considerando que você esteja utilizando em seu desktop a placa de rede wireless → **54 MBPS TEW423PI da TRENDnet** cujas especificações da Sensibilidade do Receptor sejam:

54 Mbps 10 – 5 BER @ -73 dBm (típico)

22 Mbps 10 – 5 BER @ -85 dBm (típico)

11 Mbps 10 – 5 BER @ -86 dBm (típico)

Pergunta-se:

a) Com que taxa máxima será possível trabalhar neste link?

b) Para permitir a taxa de 54Mbps, qual o ganho (em dBi) mínima que devemos utilizar nas substituições das duas antenas direcionais (transmissor e receptor)?