



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC SOBRAL
REDES DE COMPUTADORES - 2019.2 - PROF. WENDLEY
AP1 - 02 SET 2019

B = (1+d)S

8.1
8.17

NOME: FRANCISCO WILIAN S. BRAUNO MATRÍCULA: 385112

1. [1,0 ponto] Desenhe a constelação 16-QAM utilizando 2 níveis de amplitude e 8 fases.

2. [2,0] Considerando um canal livre de ruídos, qual é a taxa máxima de transmissão (em bps) de um sinal analógico cuja largura de banda vale 40kHz (3kHz a 43kHz) e que está codificado em quatro níveis de potência energética (para cada nível são enviados 2 bits por vez)?

3. [2,0] Determine a taxa de modulação de um sinal 256-QAM transmitido a 1,6 Mbps.

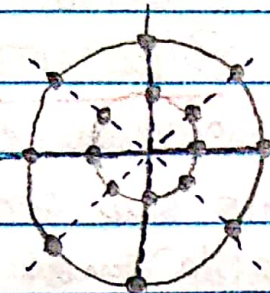
4. [1,5] Dê exemplo de 3 (três) tecnologias *wireless*, e os diferencie em termos de taxa de transmissão, consumo energético e alcance de propagação do sinal.

5. [1,0] O que é um comutador multiestágio (C.M.)? Desenhe um C.M. com 3 níveis.

6. [2,5] Utilizando a mesma abordagem da tecnologia ADSL padrão, uma hipotética técnica experimental uDSL pretende aumentar a velocidade de downstream alocando 4 canais que seriam de upstream para downstream, utilizando 22bits/aud, e removendo o canal de controle de upstream. Desta forma, qual a taxa de transmissão máxima de upstream e de downstream em bps? Apresente o desenvolvimento. Lembre-se que o espectro com largura de banda de 1,104 MHz foi dividido em 256 canais por TDM.

$$\begin{aligned} \log_a b &= x \\ \Leftrightarrow a^x &= b \end{aligned} \quad \left\{ \begin{aligned} \log_2 256 &= x \\ 2^x &= 256 \\ x &= 8 \end{aligned} \right.$$

Q1. 16-QAM com 2 níveis de amplitude e 8 fases



níveis de amplitudes = raios
fases = ângulo em rotação ao eixo X

Q2. Sabendo que a taxa máxima de transmissão pode ser calculada por

$$T_{\text{ax. Max.}} = 2 \cdot (\overset{\rightarrow B}{\text{Logura Banda}}) \cdot \overset{\rightarrow L}{\log_2 (\text{nº de níveis})}$$

$$\begin{aligned} \hookrightarrow T_m &= 2 \cdot B \cdot \log_2 L \\ &= 2 \cdot 40K \cdot \log_2 4 \\ &= 2 \cdot 40K \cdot 2 \\ &= \boxed{160K \text{ bps}} \end{aligned}$$

Q3. Taxa de modulação é dada por

$$S = B \cdot \frac{1}{r}$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{1,6 \cdot 10^6 \text{ bps}}{8} \\ &= \boxed{200 \cdot K \text{ baud}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Logura de Banda (B)} &= 1,6 \cdot 10^6 \text{ bps} \\ r &= \log_2 L = \log_2 256 = 8 \end{aligned}$$

4. Wifi, ZigBee e Bluetooth são tecnologias wireless onde Wifi tem um maior alcance e maior taxa de transmissão ao mesmo tempo que consome mais energia. Bluetooth por outro lado tem um menor alcance e menor taxa de transmissão, mas seu consumo de energia também é reduzido sendo bem eficiente em dispositivos menores

E o ZigBee?

⑥ Na abordagem ADSL, temos :

- Canal 0 \rightarrow Canal de voz
- Canais 1 ao 5 \rightarrow Não são usados
- Canais 6 ao 30 \rightarrow Upstream
- Canais 31 ao 255 \rightarrow Downstream

Na técnica hipotética deseja-se ter :

- Canal 0 \rightarrow Canal de voz
- Canais 1 ao 5 \rightarrow Não são usados
- Canais 6 ao 26 \rightarrow Upstream
- Canais 27 ao 255 \rightarrow Downstream

Desta forma teremos $(26 - 6 + 1 =) 21$ canais para o upstream (sem canal de controle) e $(255 - 27 + 1 =) 229$ canais para Downstream sendo que um destes é um canal de controle, portanto nos resta 228 canais para Downstream.

Como a largura de Banda total 1,104 MHz foi dividida para os 256 canais, resta a cada canal 4,3125 KHz.

Logo a taxa de transmissão máxima de Upstream é

$$21 \cdot (4312,5) \cdot 22 = 1992375 \approx \boxed{1,99 \text{ Mbps}}$$

de Downstream é

$$228 \cdot (4312,5) \cdot 22 = 21631500 \approx \boxed{21,63 \text{ Mbps}}$$