

Fundamentos de Sistemas Computacionais (IC/UFRJ)

Aula 6: Princípios da comunicação de dados (continuação)

Prof. Silvana Rossetto (IC/CCMN/UFRJ)

Dados analógicos e digitais

Dados analógicos

Assumem valores contínuos em um intervalo de tempo (ex., voz, vídeo)

Dados digitais

Assumem valores discretos (ex., dados binários)

Sinais analógicos e digitais

Sinais analógicos

- A intensidade do sinal varia de maneira uniforme com o tempo (sem pausas ou descontinuidades) (ex., a fala humana)
- Ex.: **onda eletromagnética continuamente variável, que pode ser transmitida em diferentes meios**

Sinais digitais

- A intensidade do sinal mantém um nível constante por um tempo e depois muda para outro nível (ex., binários 1 e 0)
- Ex.: **sequência de pulsos de voltagem**

Tecnologias de codificação

Codificação significa converter 1s e 0s em algo real ou físico:

- 1 como voltagens em várias formas de fios de cobre
- 2 como pulsos de luz conduzida em fibras óticas
- 3 como ondas eletromagnéticas moduladas e irradiadas

Codificação analógica de dados digitais

- Técnica que altera uma **onda portadora** para transportar dados
- O **MODEM analógico** codifica o dado digital modulando uma das três características da onda: **amplitude (ASK)**, **frequência (FSK)** ou **fase (PSK)**
- A velocidade da modulação (sinalização) é medida em **baunds** (sinais por segundo)
- A velocidade dos dados (quantidade de bits por símbolo) pode ser incrementada em meios que empregam esquemas de modulação mais complexos (ex., combinação de ASK e PSK)

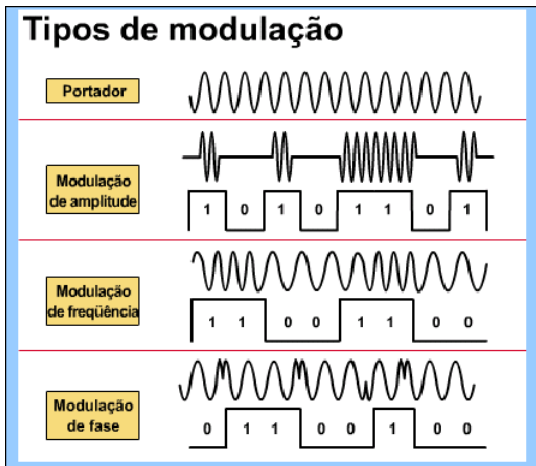


Figure: Fonte: Material prof. Sidney Lucena

PCM

- A técnica mais conhecida é a **modulação por codificação de pulso** (PCM - *pulse code modulation*)
- Baseado no **teorema da amostragem**: um sinal é amostrado em intervalos de tempos regulares, com velocidade 2x maior que a maior frequência

Conversão digital de amostras analógicas

- O resultado são **amostras analógicas**, um **código binário precisa ser atribuído a cada uma das amostras**
- Com uma amostra de 8 bits é possível quantificar 256 níveis diferentes

Codificação digital de dados analógicas

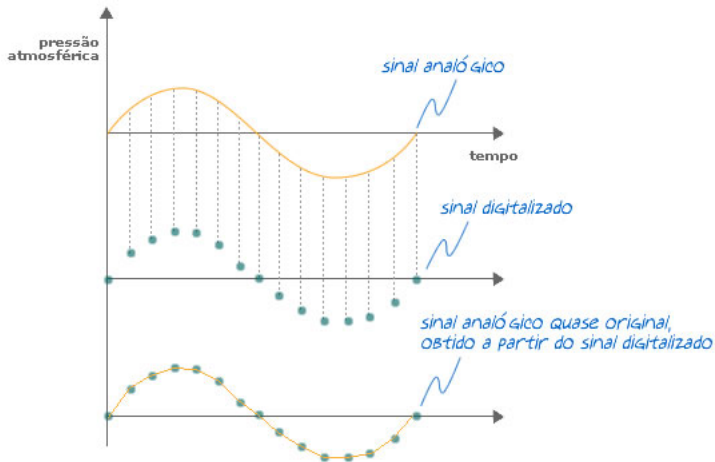


Figure: Fonte: <https://docs.indymedia.org>

Codificação digital de dados digitais

Codificação NRZ

- A codificação NRZ (sem retorno ao 0) é a mais simples
- Caracteriza-se por um sinal alto e um sinal baixo

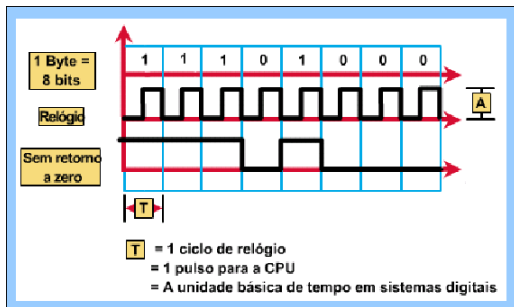


Figure: Fonte: Material prof. Sidney Lucena

Codificação Manchester

- Sempre há transição do sinal no meio do intervalo do bit
- Sequência de bits 1 gera uma onda quadrada, propiciando a recuperação do clock e alcance do sincronismo
- Bit 0: transição positiva no centro do bit
- Bit 1: transição negativa no centro do bit

Codificação digital de dados digitais

Codificação Manchester

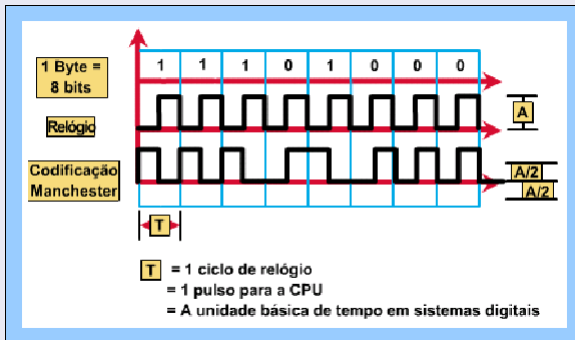


Figure: Fonte: Material prof. Sidney Lucena

- ① A. S. Tanenbaum, *Computer Networks*, Prentice-Hall, 4^a ed., 2003
- ② W. Stallings, **Redes e sistemas de comunicação de dados: teoria e aplicações corporativas** W. Stallings, Campus, 2005