

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

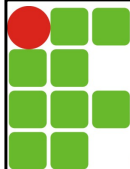


Infraestrutura de Redes de Computadores

Turma : TMS – 20171.3.01112.1M

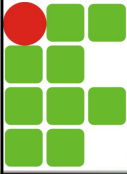
Camada Física – Parte I

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>



Agenda – Camada Física

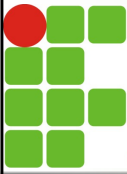
- Introdução
- Técnicas de Transmissão de Dados
- Meios de Transmissão
- Dispositivos
- Cabeamento Estruturado



Agenda – Parte I

- Introdução
 - Visão Geral
 - Funções
- Técnicas de Transmissão de Dados
 - Sinais
 - Perdas
 - Banda Passante e Largura de Banda
 - Codificação de Linha
 - Conversão Digital-Analógica
 - Multiplexação

3

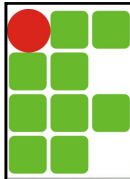


Visão Geral

- Pilha TCP/IP

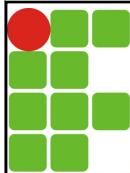
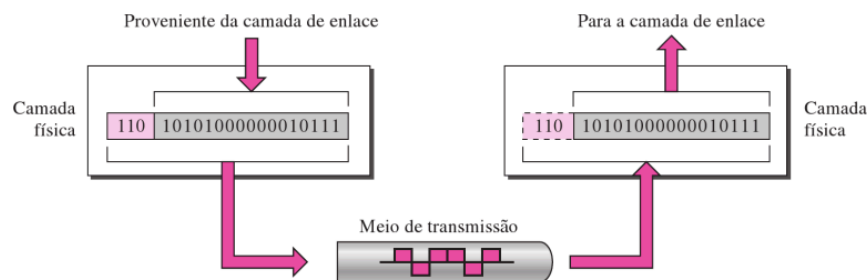
5. Aplicação
4. Transporte
3. Rede
2. Enlace
1. Física

4



Visão Geral

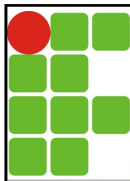
- A camada física coordena as funções necessárias para transportar um fluxo de bits através de um meio físico



Funções

- **Características físicas das interfaces e do meio de transmissão:** define características físicas (mecânicas e elétricas) da interface entre o dispositivo que transmite e os meios da transmissão. Também define que tipo de meio deve ser usado (par trançado, fibra óptica, etc.), pinagem dos conectores, ...
- **Representação de bits:** os dados na camada física são formados por um fluxo de bits (sequência de 0s ou 1s) sem nenhuma interpretação. Para serem transmitidos, os bits devem ser codificados em sinais (elétricos ou ópticos). A camada física define o tipo de codificação (como os 0s e 1s são convertidos em sinais);

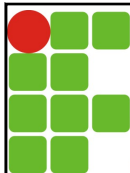
6



Funções

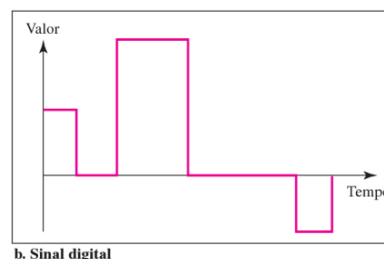
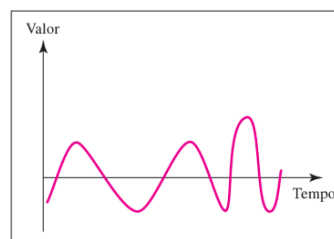
- **Taxa de dados:** corresponde ao número de bits enviados a cada segundo, isto é, define o tempo de duração de um bit no meio;
- **Sincronização de bits:** os relógios (*clocks*) do transmissor e do receptor devem estar sincronizados;
- **Configuração da linha:** ponto-a-ponto (link dedicado entre dois dispositivos), multiponto (link compartilhados entre vários dispositivos);
- **Topologia física:** como os dispositivos estão conectados de modo a formar uma rede;
- **Modo de transmissão:** simplex, half-duplex ou full-duplex.

7

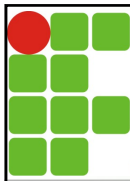


Sinais

- Uma das principais funções da camada física é converter dados em sinais e transmiti-los através de um meio de transmissão
- Existem dois tipos de sinais:
 - **Analógico:** possuem um número infinito de valores distribuídos numa faixa (*contínuos*)
 - **Digital:** possuem apenas um número limitado de valores (*discretos*)

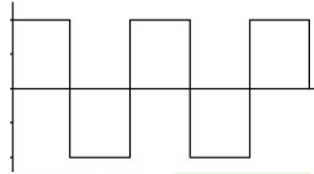
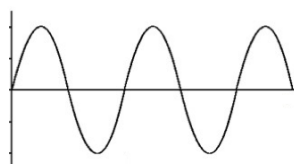


8



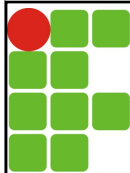
Sinais

- Tanto os sinais analógicos quanto os digitais podem se apresentar nas seguintes formas
 - **Periódica:** completa um padrão dentro de um intervalo de tempo mensurável e repete esse padrão nos intervalos seguintes
 - **Não periódico:** evolui no tempo sem exibir um padrão



- Em comunicação de dados geralmente são utilizados sinais analógicos periódicos e sinais digitais não periódicos

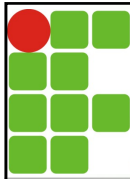
9



Perdas

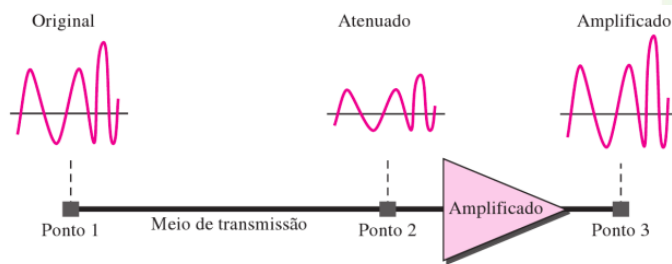
- Os sinais trafegam por meios de transmissão que não são perfeitos.
 - A imperfeição provoca **perda de sinal**
 - Nenhum meio físico é capaz de transmitir um sinal sem que haja perda
 - Isso significa que o sinal no início do meio de transmissão não é o mesmo no seu final, ou seja, o que é enviado não é aquilo que é recebido.
 - Normalmente as perdas em uma transmissão são causadas por: **Atenuação, Distorção e/ou Ruído.**

10

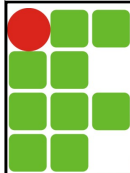


Perdas – Atenuação

- Atenuação significa perda de energia
 - Quando um sinal trafega por um meio de transmissão, ele **perde parte da sua energia para superar a resistência do meio**
 - Para compensar essa perda, **amplificadores podem ser utilizados para restauração do sinal**

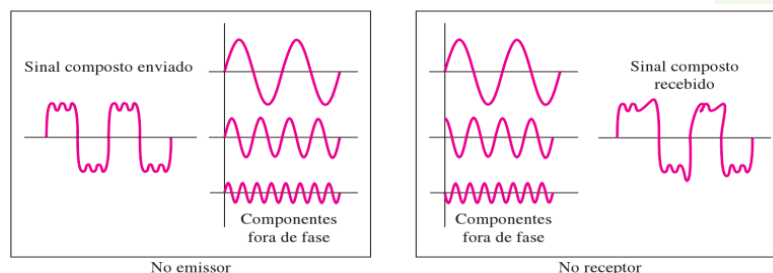


11



Perdas – Distorção

- Distorção significa que **o sinal muda sua forma ou formato**
 - Pode ocorrer tanto na propagação quanto na amplificação
 - A distorção ocorre em geral em **sinais compostos (diferentes componentes de frequência)**, pois cada componente (com velocidade de propagação diferente) atrasa de modo diferente



12

Perdas – Ruído

- Um ruído corresponde a **interferência de um sinal por um outro(s) sinal(is) de forma inesperada**
 - Podem ser provocado pelo movimento aleatório de elétrons nos condutores (**ruído térmico**), pelo acionamento de motores e outros aparelhos eletrônicos (**ruído induzido**), pelo efeito que a corrente num condutor provoca em outro fio (**Crosstalk**) e ruídos gerados no meio proveniente de redes elétricas, de iluminação e outras fontes (**ruído impulsivo**)

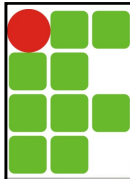


13

Banda Passante e Largura de Banda

- A **banda passante** de um sinal é o intervalo de frequências que o compõem
- A **largura de banda** do sinal é a diferença entre a maior e a menor frequência que compõem o sinal
 - Exemplo: dois sinais, A e B, com largura de banda 3 kHz, mas bandas passantes diferentes, A (1 kHz a 4 kHz) e B (40 kHz a 43 kHz)
- A **banda passante de um meio físico** é a faixa de frequências que permanecem praticamente preservadas pelo meio
 - Um sinal pode ser transmitido satisfatoriamente por um meio físico caso a largura de banda do sinal seja menor que a largura de banda do meio
 - Cada meio físico padronizado tem um valor de banda passante **predeterminado**, sendo essa uma de suas características principais

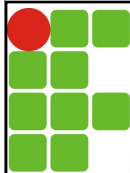
14



Codificação de Linha x Conversão Digital-Analógica

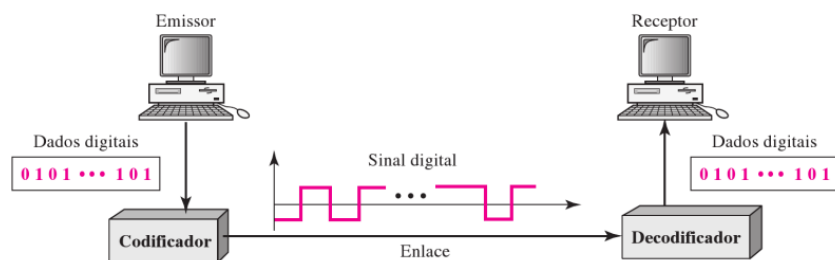
- A transmissão dos dados digitais gerados nos dispositivos de rede podem percorrer enlaces digitais ou analógicos
 - Dados Digitais -> Enlace Digital
 - Codificação de Linha
 - Dados Digitais -> Enlace Analógico
 - Conversão Digital-Analógica

15

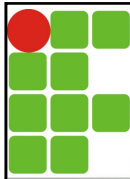


Codificação de Linha

- A **codificação de linha** é o processo de converter dados binários (sequência de bits) em sinais digitais
 - Basicamente, é a forma como os 0s e 1s serão "escritos" no meio físico

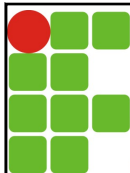
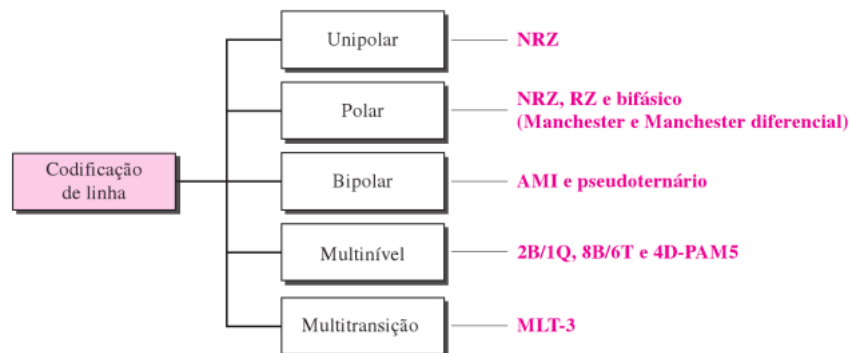


16



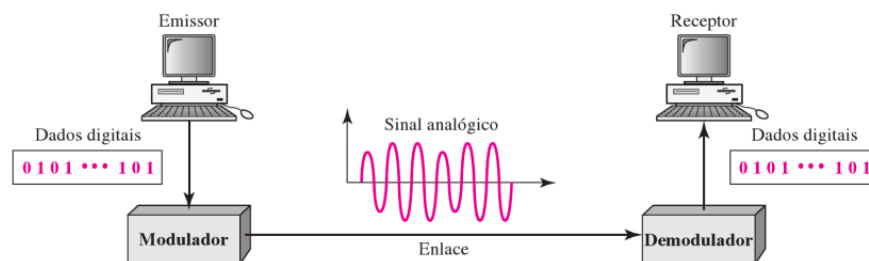
Codificação de Linha

- Existem diversos métodos de codificação de linha, os quais são divididos em cinco grandes categorias:

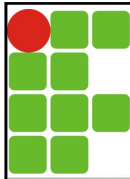


Conversão Digital-Analógica

- Conversão digital-analógica** é o processo de mudar as características de um sinal analógico baseado nas informações de dados digitais

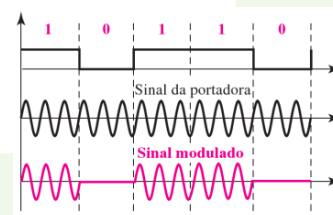
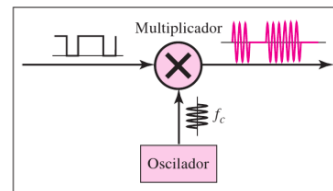


18

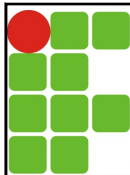


Conversão Digital-Analógica

- Em uma transmissão analógica o dispositivo transmissor produz um sinal de alta frequência (chamado de **portadora**) que funciona como suporte para o sinal contendo as informações a serem transmitidas (**sinal modulador**)
 - A informação digital modulada modifica uma ou mais características (amplitude, frequência ou fase) da portadora
 - O dispositivo receptor é sintonizado na frequência da portadora que ele espera receber a transmissão

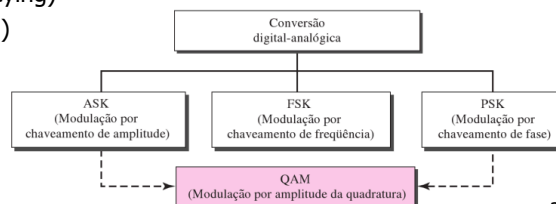


19

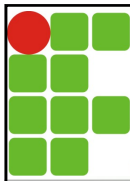


Conversão Digital-Analógica

- **Modem (Modulador/Demodulador)** é um dispositivo que recebe um fluxo de bits e produz uma portadora modulada, utilizando alguma técnica de modulação. Além disso, o modem recupera os dados binários a partir de um sinal modulado
- Os principais mecanismos de modulação digital-analógico são:
 - QAM (Quadrature Amplitude Modulation)
 - ASK (Amplitude Shift Keying)
 - FSK (Frequency Shift Keying)
 - PSK (Phase Shift Keying)

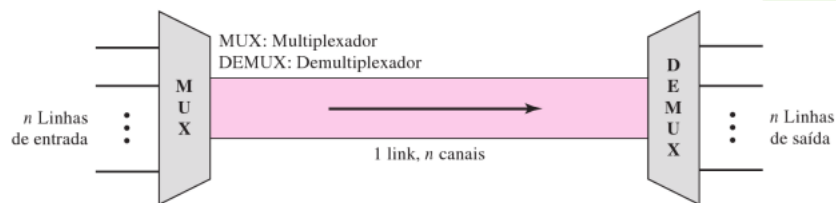


20

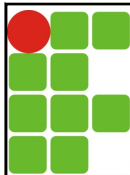


Multiplexação

- Multiplexação é um conjunto de técnicas que permitem a transmissão simultânea de múltiplos sinais através de um único enlace de dados
 - Se a largura de banda de um link for maior que a largura de banda necessária aos dispositivos conectados a ela, essa banda está sendo desperdiçada



21



Multiplexação

- São técnicas de multiplexação
 - **FDM** – **F**requency **D**ivision **M**ultiplexing
 - Multiplexação por **divisão de frequência**
 - **WDM** – **W**ave **D**ivision **M**ultiplexing
 - Multiplexação por **divisão do comprimento de onda**
 - **TDM** – **T**ime **D**ivision **M**ultiplexing
 - Multiplexação por **divisão do tempo**

22

FDM

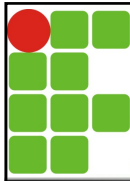
- Na FDM, os sinais gerados em cada dispositivo transmissor são modulados em portadoras de frequências diferentes
- Em seguida, estes sinais são combinados em um único sinal composto para serem transportado através do enlace. As frequências portadoras são separadas de forma a prevenir a interferência entre os sinais
- O receptor utiliza filtros e o demultiplexador para obter o sinal original

23

WDM

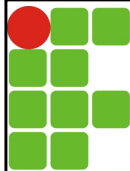
- A WDM foi desenvolvida para suportar transmissões de dados em velocidades altíssimas através de cabos de fibra óptica
- No lado do transmissor são combinadas múltiplas fontes luminosas (diferentes comprimentos de onda) em um único sinal de luz. No lado do receptor as fontes são separadas.
- O modo mais simples de convergir sinais luminosos e separá-los de volta é utilizando prismas

24



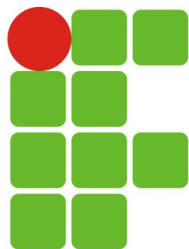
TDM

- TDM é um processo de multiplexação onde **toda a banda é entregue a um canal num determinado intervalo de tempo**
- **Cada conexão ocupa o enlace durante uma porção do tempo**
- **O fluxo de dados de cada conexão é dividido em unidades e o link combina unidades de cada conexão para montar um frame (quadro)**
- Um frame consiste de um agrupamento de slot time

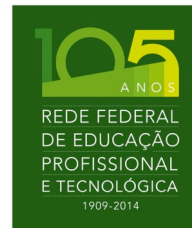


Referências

- FOROUZAN, B. A. - **Comunicação de Dados e Redes de Computadores** – 3a Ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.
- FOROUZAN, B. A. - **Comunicação de Dados e Redes de Computadores** – 4a Ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2007.



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE**



Infraestrutura de Redes de Computadores

Turma : TMS – 20171.3.01112.1M

Camada Física – Parte I

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>