

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

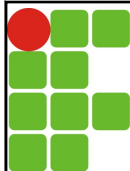


Infraestrutura de Redes de Computadores

Turma : TMS – 20171.3.01112.1M

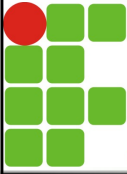
Arquiteturas de Redes

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



Agenda

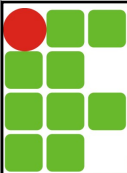
- Introdução
- Organização em Camadas
- Arquiteturas de Redes
 - Arquitetura RM-OSI
 - Arquitetura TCP/IP
- Camadas
 - Camada Física
 - Camada de Enlace
 - Camada de Rede
 - Camada de Transporte
 - Camada de Aplicação
- Encapsulamento



Introdução

- Atualmente as redes de computadores são **sistemas extremamente complicados**
 - Possuem muitos e variados componentes (de hardware e software) envolvidos:
 - Sistemas finais (PCs, servidores, smartphones, ...)
 - Equipamentos (roteadores, switches, ...)
 - Enlaces físicos (fibra, cobre, rádio, ...)
 - Protocolos
 - Aplicações

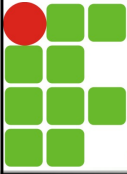
3



Introdução

- **Problema principal**
 - Dada a enorme complexidade das redes, existe alguma forma de organizar o seu funcionamento?
 - Ou pelo menos nossa discussão sobre elas?

4



Introdução

- Analogia humana
 - Organização de uma viagem aérea

Passagem (comprar)

Bagagem (despachar)

Portões (embarcar)

Decolagem

Navegação Aérea

Passagem (reclamar)

Bagagem (recuperar)

Portões (desembarcar)

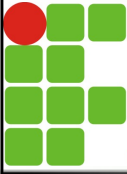
Aterrisagem

Navegação Aérea

Voo da Aeronave

Uma atividade complexa se realiza em uma série de passos

5

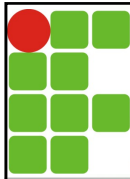


Introdução

- Organização de uma viagem aérea
 - Uma visão um pouco diferente: camadas

Comprar	Reclamar	Passagem
Despachar	Recuperar	Bagagem
Embarcar	Desembarcar	Portão
Decolagem	Aterrisagem	Decolar-Pousar
Navegação Aérea	Voo da Aeronave	Navegação Aérea
		Rota de Voo

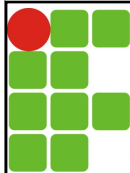
6



Organização em Camadas

- Cada camada implementa um conjunto de funcionalidades
 - Através das suas próprias ações internas
 - Confiando nos serviços fornecidos pelas camadas imediatamente superior e inferior

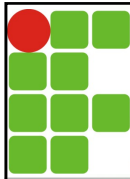
7



Organização em Camadas

- Por que utilizar camadas?
 - Facilita a definição e o relacionamento das partes de um sistema complexo
 - A modularização facilita a atualização e a manutenção e do sistema
 - Mudanças na implementação de uma camada são transparentes para o resto do sistema
 - Ex.: novas regras para embarque de passageiros não afetam os procedimentos de decolagem

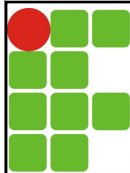
8



Organização em Camadas

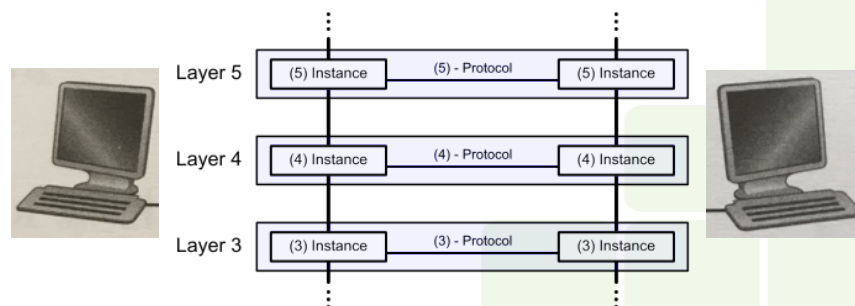
- Uso de camadas nas redes de computadores
 - Todas as arquiteturas de redes desenvolvidas (ou pelo menos as conhecidas) utilizam este conceito de dividir conjuntos de funcionalidades em camadas
 - Nas rede, cada camada reúne um conjunto de funções semelhantes que proveem serviços para a camada imediatamente superior e recebe serviços da camada imediatamente inferior

9

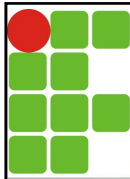


Organização em Camadas

- Protocolos e as camadas (**layers**) nas redes
 - Conceitualmente, os protocolos permitem que uma "entidade" de uma camada em um host, interaja diretamente com a mesma camada em outro host



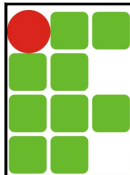
10



Arquiteturas de Redes

- Dentre as diversas arquiteturas de redes desenvolvidas, podemos citar:
 - SNA (Systems Networking Architecture)
 - Criada pela IBM (ainda ativo: redes bancárias)
 - AppleTalk
 - Criada pela Apple (histórico 1985-2009)
 - RM-OSI (Reference Model for Open Systems Interconnection)
 - Modelo de referência para interconexão de sistemas abertos
 - Criado pela ISO
 - TCP/IP (Transmission Control Protocol – Internet Protocol)
 - Criado pelo Departamento de Defesa dos EUA
 - TCP/IP e RM-OSI foram criados à mesma época, houve influência mútua
 - Capaz de localizar a melhor rota (e também alternativas) até o destino

11

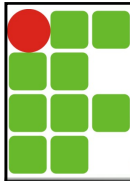


Arquitetura RM-OSI

- Seu objetivo era criar um “modelo de referência” para todas as arquiteturas de redes
 - É um modelo conceitual que serve de referência para implementações reais
 - É um modelo teórico, uma rede real pode não implementar as sete camadas
 - Cada camada especifica “o que” deve ser feito, mas não “como”

7. Aplicação
6. Apresentação
5. Sessão
4. Transporte
3. Rede
2. Enlace
1. Física

12

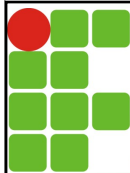


Arquitetura TCP/IP

- É um modelo prático, **base do funcionamento de toda a Internet**
- **Define 5 ao invés de 7 camadas**
 - A camada de aplicação engloba as camadas de sessão, apresentação e aplicação do RM-OSI
- Cada camada especifica "o que" e "como" as funcionalidades devem ser implementadas

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

13

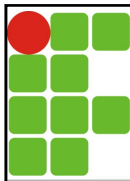


Camada Física

- Implementada em hardware (também possui esta nomenclatura)
- **Especificações físicas, elétricas e eletrônicas de cabos, fibras, conectores, ...**
- Inclui as especificações de como transmitir os **bits** nos meios físicos
 - Técnicas de codificação
 - Modulação
 - ...

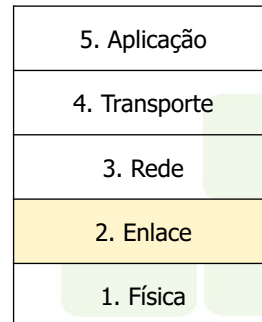
5. Aplicação
4. Transporte
3. Rede
2. Enlace
1. Física

14

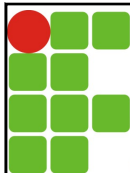


Camada de Enlace

- **Provê mecanismos para transferir dados entre duas entidades da mesma rede**
 - Pode detectar erros de transmissão da camada física
 - Realiza o endereçamento físico dos hosts (através dos endereços MAC)
 - Controla o acesso ao meio físico
- **Pode ter denominações diferentes (depende do autor)**
 - Link de dados, Enlace de dados, ...
- Pacote = **quadros**

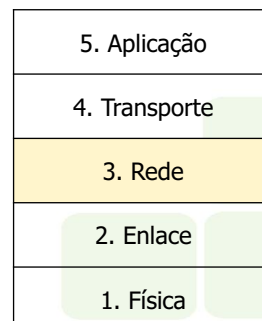


15

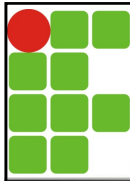


Camada de Rede

- **Provê mecanismos para transferir dados entre duas entidades localizadas em redes distintas**
 - Realiza o endereçamento lógico dos hosts (através dos endereços IP)
 - Realiza o roteamento dos dados entre redes distintas
- Quase sempre denominada de camada IP por este ser o elemento fundamental da camada
- Pacote = **datagramas**

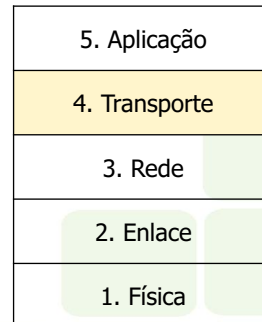


16

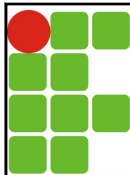


Camada de Transporte

- **Possibilita uma comunicação "fim-a-fim" entre as entidades**
 - Abstrai a existência dos diversos sistemas intermediários da origem até o destino
 - Possibilita o envio e recebimento de dados para várias aplicações de forma simultânea (com o conceito de portas)
 - Opcionalmente controla o fluxo de dados, detecta erros e garante o sequenciamento da informação
- Pacote = **segmento**

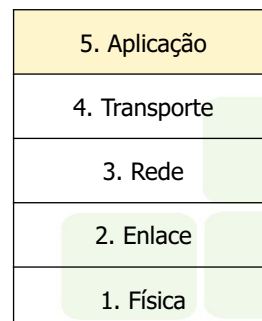


17

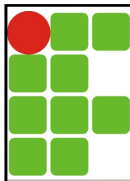


Camada de Aplicação

- **Parte "visível" aos usuários, nela encontramos os clientes, servidores e aplicações P2P**
- Utilizam a camada de transporte (sem conhecer os detalhes internos de seu funcionamento) para transmitir e receber dados
- Exemplos de protocolos: HTTP, FTP, SMTP, DNS, ...
- Pacote = **mensagem**



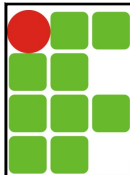
18



Camadas e Protocolos

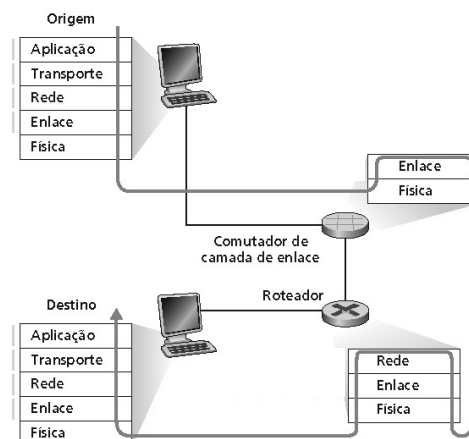
Aplicação	5. Aplicação	HTTP, FTP, TELNET, SSH, POP3, SNMP, SMTP, ...
Sistema Operacional	4. Transporte	TCP, UDP, SCTP, DCCP ...
	3. Rede	IP (IPv4, IPv6), ARP, RARP, ICMP, IPSec ...
Interface Física	2. Enlace	Ethernet, 802.11 WiFi, IEEE 802.1Q, 802.11g, HDLC, Token ring, FDDI, PPP, Frame Relay, ...
	1. Física	Modem, RDIS, RS-232, EIA-422, RS-449, Bluetooth, USB, ...

19

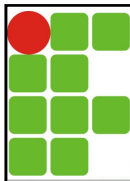


Encapsulamento

- Cada camada
 - Distribuída
 - As funções das camadas são implementadas em cada "nó"
 - Não necessariamente todas camadas são implementadas em cada "nó"

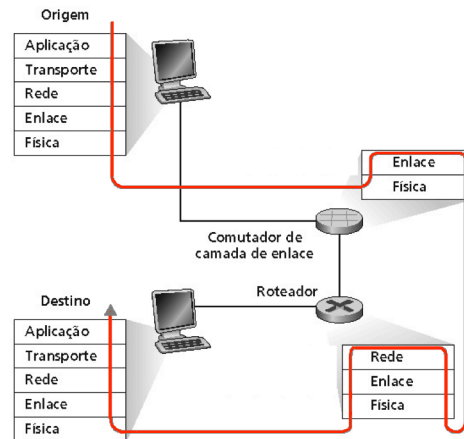


20

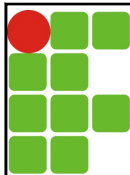


Encapsulamento

- Trajeto dos dados
 - Os dados "caminham" somente nas camadas necessárias
 - Ex.: um computador (que possui todas as camadas) atuando como roteador, os pacotes só vão até a camada de rede

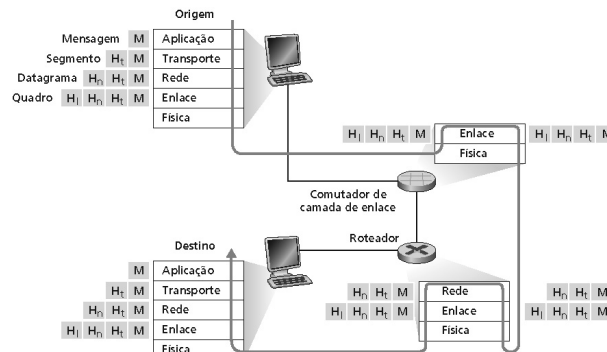


21

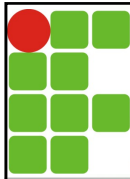


Encapsulamento

- Cabeçalhos
 - Cada camada recebe dados de uma camada adjacente
 - Acrescenta ou remove um "cabeçalho" (header)
 - Passa a nova unidade de dados para a outra camada adjacente



22

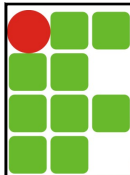


Encapsulamento

■ Cabeçalhos – Analogia comunicação matriz x filial

- Diretor da matriz redige memorando para gerente da filial (**mensagem**)
- Memorando é colocado em envelope de comunicação interna com nome e setor do gerente (**segmento**)
- Envelope de comunicação interna é colocado dentro de carta contendo endereço da filial (**datagrama**)
- A carta é selada com código do centro de distribuição de destino (**quadro**)
- Carta é transportada para centro de distribuição de destino (**bits**)
- Centro de distribuição de destino verifica se endereço da filial faz parte do seu escopo, retira selo e encaminha a carta para a filial (**quadro**)
- Carta é aberta na filial e encaminhada ao setor do gerente (**datagrama**)
- Secretária retira o memorando de dentro do envelope de comunicação interna e o deixa na mesa do gerente (**segmento**)
- Gerente lê o memorando do diretor (**mensagem**)

23

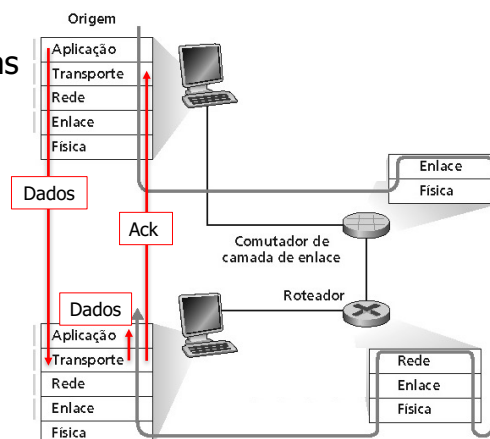


Encapsulamento

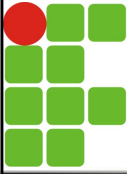
■ Interação entre as camadas

■ Ex.: Transporte

- Recebe dados de uma aplicação
- Acrescenta verificação de erros e outras informações
- Envia segmento ao parceiro
- Opcionalmente espera pelo reconhecimento do parceiro

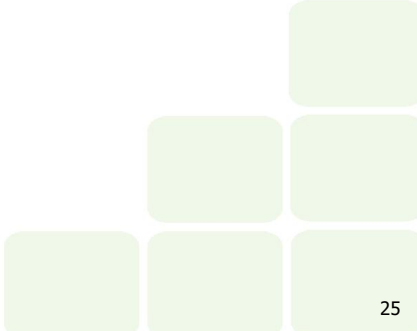


24



Referências

- KUROSE, J. F. e ROSS, K. - **Redes de Computadores e a Internet** – 6a Ed., Pearson, 2013.
- KUROSE, J. F. e ROSS, K. - **Redes de Computadores e a Internet** – 5a Ed., Pearson, 2010.



25



Infraestrutura de Redes de Computadores

Turma : TMS – 20171.3.01112.1M

Arquiteturas de Rede

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