

Redes de Computadores

Introdução

Aula 01

Apresentação

- ❑ INF01154 – Redes de Computadores – Turmas A/B
 - Plano de ensino conforme resolução CEPE 11/2013 (90 horas, 6 CRE)



Prof. Alexandre CARISSIMI (asc at inf.ufrgs.br)
Parte teórica (4 CRE)



Prof. VALTER Roesler (roesler at inf.ufrgs.br)
Parte prática (2 CRE)

- ❑ Objetivos da disciplina
 - Proporcionar conhecimento sobre a estruturação, funcionamento e serviços de redes locais e de longa distância, em especial, a Internet.

A regra é clara...

(como diria Arnaldo Cezar Coelho)

- ❑ Avaliação proporcional a carga teórica e prática
 - Duas provas teóricas (P1 e P2)
 - Média do Laboratório (relatórios + verificações individuais de aproveitamento)

$$Média_Final = \frac{(P_1 + P_2 + M_{lab})}{3}$$

- ❑ Critério de aprovação
 - Média igual ou superior a SEIS na parte teórica AND média igual ou superior a SEIS na parte prática
 - Atenção para o AND lógico!!! Não há “saldo de gol” de uma parte da disciplina a outra .
 - 75% de presença



A regra é clara... (ainda)

- ❑ Conceitos (após critério de aprovação)
 - Conceito A: média ≥ 9.0
 - Conceito B: $7.5 \leq \text{média} < 9.0$
 - Conceito C: $6.0 \leq \text{média} < 7.5$
 - Conceito D: média < 6.0
 - Conceito FF: falta de frequência
- ❑ Recuperação
 - Apenas da parte teórica: substitui a pior nota entre a prova P₁ e P₂
 - Todo conteúdo programático da disciplina
 - Casos particulares: conforme normas da UFRGS
- ❑ Datas das provas
 - Prova 1: 26 de setembro de 2018
 - Prova 2: 3 de dezembro de 2018
 - Prova de recuperação: 12 de dezembro de 2018

Datas sagradas!
Não se mexe nelas.

Para concluir... e iniciar a parte interessante

❑ Bibliografia

- Tanenbaum, A.; Wethreal, D. *Redes de Computadores* (5ª edição), Editora Pearson Education, 2011. (possível usar as edições anteriores 3 e 4)
- Kurose, J.F.; Ross, K.W. *Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem top-down*. 5ª edição. Addison-Wesley. São Paulo. 2010
- Carissimi, A.; Rochol, J.; Granville, L.Z.; *Redes de Computadores*. Série Livros Didáticos. Bookman 2009.

❑ Material adicional: <http://moodle.inf.ufrgs.br>

- Senha para cadastro: *redes2018*



Slides no moodle não são substitutos dos livros textos da disciplina e estão sujeitos a erros.

Redes de Computadores

5

O que dizer desta afirmação?

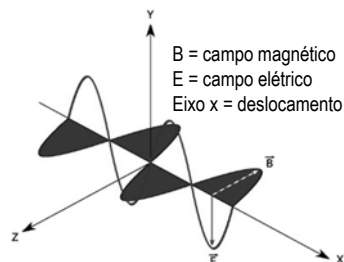
A TV digital é analógica, ao desligar o sinal analógico ninguém mais vê TV.



Redes de Computadores

6

Embasamento teórico



Ondas eletromagnéticas ($v_{\text{vácuo}} = 300.000 \text{ km/s}$)



Ondas mecânicas

Redes de Computadores

7

O que dizer deste anúncio?



O que é banda larga (e sem limites)?

Existe uma banda estreita?

Redes de Computadores

8

O que acontece quando você...

- ❑ ...clica em um *link* como *http://www.inf.ufrgs.br* até obter a página web correspondente?



Introdução

- ❑ Comunicação de dados
 - Comunicação = compartilhamento de informações
 - Local
 - Remoto: *tele*comunicações (*tele*, do grego, significa longe, distante)
 - Dados: informação apresentada em uma forma convencionada entre duas ou mais partes
- ❑ Portanto, comunicação de dados é troca de informações entre dispositivos através de um meio físico de comunicação
- ❑ Sistema de comunicação: hardware + software

Componentes de um sistema de comunicação

- ❑ Mensagem
 - Informação a ser transmitida (dados)
- ❑ Transmissor
 - Dispositivo que envia a mensagem
- ❑ Receptor
 - Dispositivo que recebe a mensagem
- ❑ Meio
 - Caminho físico por onde viaja uma mensagem originada no transmissor e dirigida ao receptor
- ❑ Protocolo
 - Conjunto de regras que governam a comunicação de dados.

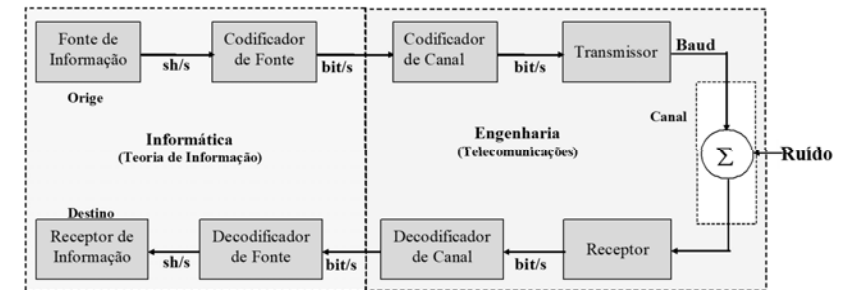
Representação de dados

- ❑ Dados são caracteres, números, vídeo, som ou uma combinação desses
 - Exemplos
 - Caracteres: representado por uma sequência de bits de acordo com um código (e.g.: ASCII, ASCII estendido, unicode, iso etc)
 - Numérica: padrão de bits oriundo da conversão decimal para binário e de um formato (e.g.: ponto flutuante, inteiro, double, big e little endian etc)
 - Imagem: conjunto de pixels que oferecem resolução e paleta de cores e são mapeados em bits

Redes de computadores

- ❑ Conjunto de dispositivos (nós) conectados por um meio de comunicação (*link* ou enlace)
- ❑ Caracterizadas por:
 - Tipo de conexão
 - Ponto a ponto ou multiponto
 - Topologia de interconexão
 - Barramento, malha completa, malha, anel e estrela
 - Distância geográfica
 - PAN, LAN, MAN, WAN
 - P=personal, L=local, M=metropolitan, W=wide, A=area, N=network

Blocos funcionais de um sistema de comunicação



Protocolos e padrões

- ❑ Protocolo: conjunto de regras que governam a comunicação de dados
- ❑ Padrões:
 - Criação e manutenção de mercados abertos
 - Interoperabilidade de dados
 - Tecnologia de telecomunicações
- ❑ 2 tipos:
 - De facto: padrões não aprovados por um corpo ou comitê organizador
 - De Jure: padrões reconhecidos por um comitê organizador

Modelo de referência OSI (MR-OSI)

- ❑ Reference Model – Open System Interconnection (RM-OSI)
- ❑ Padrão para organização de arquitetura de protocolos que chegou muito tarde!!
- ❑ Atraso gerou outras soluções (sistemas abertos)
 - Netware (Novell), Appletalk (apple), DECNET (DEC), etc
 - TCP/IP se tornou um padrão de facto

As camadas OSI

❑ Aplicação	7	Aplicação
❑ Apresentação	6	Apresentação
❑ Sessão	5	Sessão
❑ Transporte	4	Transporte
❑ Rede	3	Rede
❑ Enlace	2	Enlace
❑ Físico	1	Físico

17

Nível físico

❑ Responsável pela transmissão da informação sobre o meio físico	7	Aplicação
❑ São definidos:	6	Apresentação
<ul style="list-style-type: none"> Características físicas das interfaces e dos meios (ex. conectores, pinagem, semântica de sinais de controle etc) 	5	Sessão
<ul style="list-style-type: none"> Representação dos dados: codificação dos dados em sinais elétricos ou ópticos 	4	Transporte
<ul style="list-style-type: none"> Taxa de transmissão (9600bps, 10Mbps, etc) 	3	Rede
<ul style="list-style-type: none"> Tipo de Transmissão (Banda base, larga) 	2	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> Sincronização de bits (delimitação do que é um bit) 	1	Físico
❑ Exemplo:		
<ul style="list-style-type: none"> RS-232, X-21, RS-485, Ethernet 		

18

Nível de Enlace

❑ Transformar o canal de comunicação em uma linha livre de erros de transmissão	7	Aplicação
❑ Funções específicas são:	6	Apresentação
<ul style="list-style-type: none"> Enquadramento: agrupamento de um conjunto de bits em uma unidade gerenciável (quadros) para transmissão e/ou recepção. 	5	Sessão
<ul style="list-style-type: none"> Endereçamento físico: define o transmissor e/ou o receptor de um quadro específico 	4	Transporte
<ul style="list-style-type: none"> Controle de fluxo: cadencia o volume de dados enviados do transmissor ao receptor 	3	Rede
<ul style="list-style-type: none"> Controle de erro: mecanismos de detecção de erros, de perdas e retransmissão de dados 	2	Enlace
<ul style="list-style-type: none"> Disciplina acesso ao meio físico em redes de difusão (<i>broadcast</i>) 	1	Físico

19

Nível de Rede

❑ Realiza a entrega de dados ao seu destino	7	Aplicação
❑ Duas funções essenciais:	6	Apresentação
<ul style="list-style-type: none"> Definição de uma rede lógica: cria uma independência em relação as tecnologias empregas para transmissão e interconexão entre sistemas 	5	Sessão
<ul style="list-style-type: none"> Roteamento: determina como os pacotes acham o caminho até seu destino <ul style="list-style-type: none"> Trata dos problemas de congestionamento e de conversão de endereços entre sub-redes diferentes 	4	Transporte
❑ Exemplos:	3	Rede
<ul style="list-style-type: none"> IP, ISSO-8473, X25 	2	Enlace
	1	Físico

20

Nível de Transporte

❑ Camada fim-a-fim	7	Aplicação
■ Comunicação entre entidades de um mesmo nível nos sistemas finais	6	Apresentação
❑ Funções específicas incluem:	5	Sessão
■ Aceitar dados da camada superior e repassar a camada de rede, segmentado-a, se necessário.	4	Transporte
■ Tipo de serviço: confiável ou não	3	Rede
■ Confiabilidade=informação chegar no destino sem erros, perdas, duplicação e na ordem da emissão	2	Enlace
❑ Exemplos:	1	Físico
■ TCP, UDP, SPX, ISO8072		

21

Nível de Sessão

❑ Camada controladora de diálogo entre processos dos sistemas finais	7	Aplicação
❑ Estabelece, mantém e sincroniza a interação entre sistemas de computação	6	Apresentação
❑ Funções específicas incluem:	5	Sessão
■ Controle de diálogo: permite que dois sistemas finais iniciem uma comunicação em modo <i>half</i> ou <i>full-duplex</i>	4	Transporte
■ Adiciona pontos de verificação e sincronização para retomar procedimentos	3	Rede
■ e.g: facilidades para recuperação de falhas como o que é feito no programa aplicativo <i>wget</i> para tratar <i>ftp</i> interrompido	2	Enlace
	1	Físico

22

Nível de Apresentação

❑ Oferece uma independência as aplicações quanto a representação interna de dados	7	Aplicação
❑ Tratamento da sintaxe e da semântica dos dados trocados entre dois sistemas	6	Apresentação
❑ Tarefas específicas:	5	Sessão
■ Conversão de formatos de dados (ASCII, Unicode, big ou little endian) em uma sequência de bits em um formato universal (e.g. eXternal Data Representation - XDR)	4	Transporte
■ Compressão de dados: objetivo de reduzir a qtde. de bits a serem transmitidos	3	Rede
■ Criptografia: oferecer segurança aos dados transmitidos	2	Enlace
	1	Físico

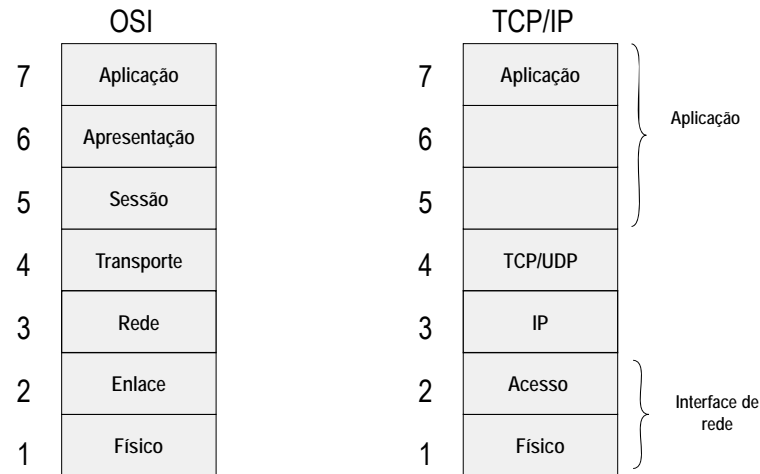
23

Nível de Aplicação

❑ Permitir a usuários finais (processos ou pessoas) acessar a rede	7	Aplicação
❑ Os serviços de aplicação ao usuário, como por exemplo:	6	Apresentação
■ Termina virtual para acesso remoto (telnet, ssh, rlogin, ...)	5	Sessão
■ Correio eletrônico (smtp, pop, imap, ...)	4	Transporte
■ Web (http)	3	Rede
■ Transferência de arquivos (scp, ftp, rcp, ...)	2	Enlace
■ Compartilhamento de arquivos e recursos (ex: smb, cifs)	1	Físico
■ etc...		

24

MR-OSI versus TCP/IP



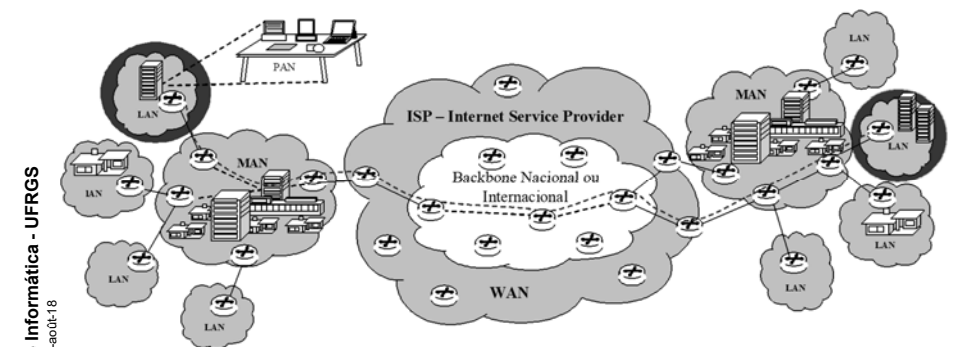
Classificação de redes por extensão geográfica

- ❑ Personal Area Networks (PAN)
 - Interligação de dispositivos e acessórios de forma fácil
 - Curtíssima distância (unidades de metros)
 - Comunicação sem fio (canais de rádio frequência, bluetooth, infra-vermelho)
- ❑ Local Area Networks (LAN)
 - Automação de escritórios, de fábricas e integração de múltiplos serviços
 - Área de cobertura de dezenas a centenas de metros
 - Comunicação com cabos (Ethernet, por exemplo) ou sem fio (Wireless LAN) como IEEE 802.11

Classificação de redes por extensão geográfica (cont.)

- ❑ Metropolitan Area Networks (MAN)
 - Interconectar redes a provedores de acesso (ISP – *Internet Service Provider*)
 - Distância medida em unidades e dezenas de quilômetros
 - Comunicação com cabos (IEEE 802.6, FDDI, ADSL, cable modem,...) ou sem fio (IEEE 802.16 ou WiMAX, IEEE 802.20)
- ❑ Wide Area Networks (WAN)
 - Objetivo é permitir comunicações de longa distância
 - Distância medida em centenas e milhares de quilômetros
 - Infra-estrutura de concessionárias de telecomunicações (satélites e fibras óticas)

Classificação de redes por extensão geográfica (cont.)



A rede lógica

- ❑ Visão que os usuários tem de uma rede independentemente da interconexão física dos equipamentos
 - A Internet é um exemplo clássico
- ❑ Também aplicável para conjuntos de recursos, tais como espaço em disco, impressoras e aplicativos
 - Exemplos:
 - NetWare (Novell), Domínios (Microsoft), Samba (linux), NFS (Sun), etc.

Organizações de padronização

- ❑ ISO (International Standards Organization)
 - Inclui ANSI (US), BSI (Reino Unido), AFNOR (França), DIN (Alemanha) e outros
- ❑ ITU (International Telecommunication Union)
 - Antigo CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique)
 - 3 setores: R (rádio), T (telecom), D (development)
- ❑ IEEE (Institut of Electrical and Electronics Engineers)
- ❑ Eletronics Industries Association (EIA)
- ❑ Internet Society
 - Internet Architecture Board (IAB)

Quem é quem no mundo em telecomunicações

- ❑ ITU (International Telecommunication Union)
- ❑ Três setores: R (rádio), T (telecom), D (development)
- ❑ ITU-T é a responsável pela sistemas telefônicos e comunicação de dados
 - Antigo CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique)

Quem é quem no mundo em Internet

- ❑ Internet possui seus próprios standards
- ❑ Internet Society
- ❑ Três organizações responsáveis pela criação e publicação de standards
 - Internet Architecture Board (IAB)
 - Internet Engineering Task Force (IETF)
 - Internet Engineering Steering Group (IESG)

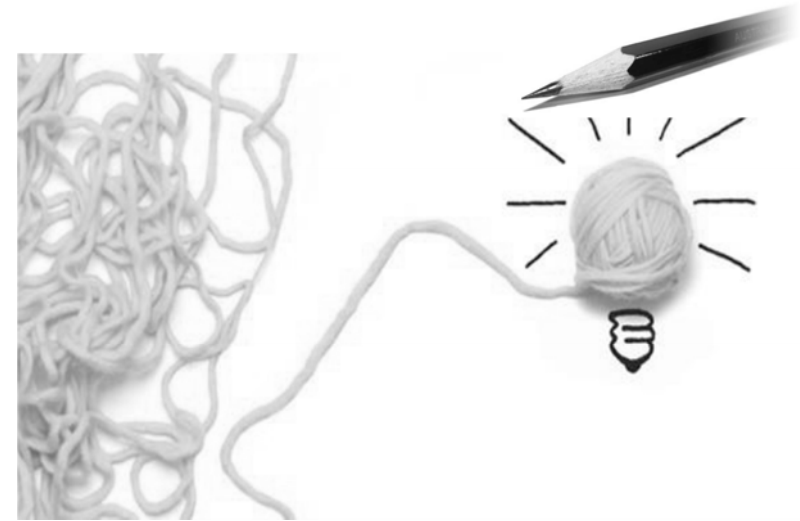
Leituras adicionais

- ❑ Tanenbaum, A.; Wethreall, D. Redes de Computadores (5ª edição), Editora Pearson Education, 2011.
 - Capítulo 1
- ❑ Carissimi, A.; Rochol, J.; Granville, L.Z; Redes de Computadores. Série Livros Didáticos. Bookman 2009.
 - Capítulo 1 (seções 1.1, 1.4, 1.6 e 1.7)
- ❑ Kurose, J.F.; Ross, K.W. Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 5ª edição. Addison-Wesley. São Paulo. 2010.
 - Capítulo 1 (seções 1.1, 1.5 e 1.7)



33

O que é possível fazer com um lápis?



Redes de Computadores

34