

1 Aula 1

1.1 Internet 2019: perspectivas

“The network is the Computer” - SUN - John Gayge

“The app is the network” - Adriana

Quais são as coisas imutáveis na TI? * Unix * Linguagem C * Modelo de camadas TCP/IP

- Em 1 fibra ótica é possível colocar 1000 lambdas (comprimento de onda) 10Gbps / lambda

1º Cabo submarino → 1 palavra a cada 10 minutos

1.2 A internet hoje

“A internet é uma coleção de capacidades” → Resultado da agregação de Regras

Lei de Metcalfe: O valor de uma rede aumenta proporcionalmente ao poder de todas as máquinas a ela acopladas.

Lei de Moore (1965) → Descreve a predição de que o poder computacional dos processadores **dobra** a cada **18 anos**.

Em 5 anos a tecnologia será * 10× melhor * 10× mais rápida

As empresas HOJE enfrentam menos de 1% do volume de tráfego que podem esperar em 5 anos. → Obriga a renovação constante.

1.3 Introdução e Conceitos Fundamentais

- O que é a internet?
- Dispositivos: Computadores, telefones, servidores...
- Componentes:
 - Enlaces (links) de comunicação
 - * fibra ótica, cabo, satélite
 - Roteadores
- Internet é a rede de redes
 - **Estrutura da internet**
 - Borda (edge): Aplicações e dispositivos
 - Núcleo (core): Roteadores, rede de redes, links

links - enlace de dados Redes de acesso: diversos meios físicos

- **A borda da rede**



- sistemas nas bordas: Rodam aplicações
 - modelo cliente-servidor: Cliente solicita e recebe serviço do servidor
 - WWW (browser) + servidor
 - Cliente + servidor de e-mail
 - P2P
 - VoIP
 - **Componentes da Internet**
 - Protocolo: controlam envio e recepção de mensagens. → TCP, IP, HTTP, FTP, SSH
 - Inter net working → inter conexão de redes
 - Padrões Internet
 - RFC → request for components *
 - IETF → internet engineering task force
 - leis de internet <www.faqs.org>
 - **serviços na internet** Dois serviços de comunicação bem definidos:
 - sem conexão ou
 - Orientado a conexão
 - **Internet e sua explosão para o mundo** Acesso a informação, em qualquer lugar. Internet para negócios: World Wide Web
 - **WWW**
 - Hipótese → A mente humana (...) opera por associação. De posse de um item, ela parte instantaneamente para outro.
 - 1988 - Xanadu Network → deu origem a “Gophen”
 - 1992 / 1993 NCSA - Illinois e CERN - Suíça “Ideia certa, criada pelos motivos errados”
 - **Protocolo**
 - ... mensagens enviadas
 - ... ações em resposta ao receber mensagem
- Protocolo de rede → definem o **formato**, a **ordem**, e as **ações** adotados ao **enviar** ou **receber** uma **mensagem** entre componentes de rede.
- **Borda da Rede: serviço orientado a conexão**
 - Transferência de dados entre sistemas Existe (obrigatoriamente) um “handshaking”
 - preparação para iniciar transferência
 - criação do “estado” (status)



1.4 TCP - Transmission Control Protocol

- serviço orientado a conexão da internet
- Fluxo de bytes ordenado e confiável (confirmação de entrega e retransmissão de dados no caso de falhas - ACK)
- Controle de fluxo Não permite um transmissor rápido “afogar” um receptor mais lento
- Controle de congestionamento Transmisso reduz a taxa de envio quando a rede congestionada.
- Overhead (causa delay/atraso)
 - Usado em HTTP, FTP, SSH (acesso remoto), SMTP
- **Borda da rede: sem conexão** Transferência de dados entre sistemas

1.5 UDP - User Datagram Protocol [REC 768]

Transferência de dados não confiável Sem controle de fluxo Sem controle de congestionamento * Mais veloz * DNS utiliza UDP * streaming utiliza UDP * VoIP utiliza UDP

- **Núcleo da rede**
 - **Comutação de circuito** ⇒ circuito dedicado por “chamada”.
 - **Comutação de pacotes** ⇒ dados sequenciados, enviados pela rede em “pedaços”.
- **Comutação de circuito**
- Recursos fim a fim reservados para a chamada
- Utilizado em telecomunicação (não será o foco).
- Recursos d rede divididos e reservado em partes bem definidas
- Determinístico
- Não há compartilhamento
- **Multiplexação - Demultiplexação**
- Divisão de banda em pedaços
- Divisão por frequência (FDM)
- Divisão por tempo (TDM)
 - Possuir baixa eficiência Um circuito de 10 Mbps só pode acomodar 10 usuários que consumam 1 Mbps cada.
- Muita ociosidade nos canais!
- **Comutação por pacotes**
- Cada fluxo de dados é dividido em pacotes
- Probabilístico
- Pacotes compartilham recursos
- Cada pacote usa a banda inteira do enlace
- Recursos são usados sob demanda



- Store and Forward
 - Pacotes passam por cada enlace (um de cada vez)
 - Roteador armazena e transmite através do enlace

Não há status Não há setup

- Congestionamento \Rightarrow Fila de pacotes em espera para o uso do enlace. (disputa pelo meio)

Comutação de Pacotes **Vantagens:** * Ótimos para dados em rajadas * Compartilha recurso * Não requer setup **Problemas:** * Se há congestionamento: ocorre retardo e perdas * Como simular comportamento de circuitos?