

O que é uma rede?

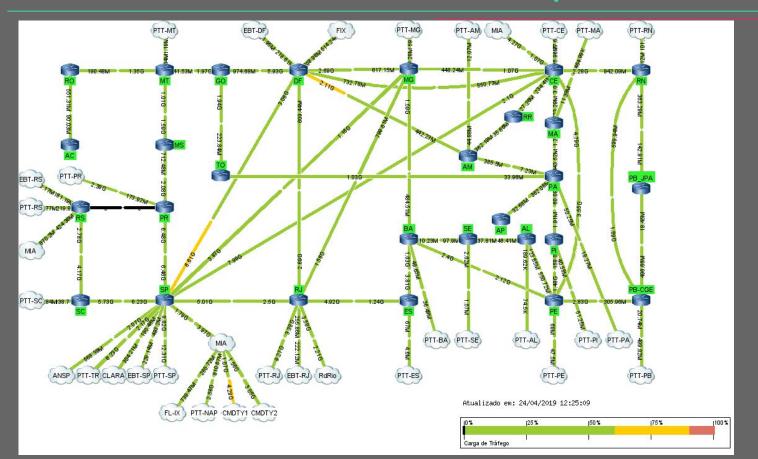


- Estrutura de dispositivos conectados
- Compartilhamento de informação e comunicação
- Exemplos
 - Internet
 - Rede privada/militar/industrial
 - Bluetooth
 - Rádio



Rede Nacional De Ensino E Pesquisa





Estrutura

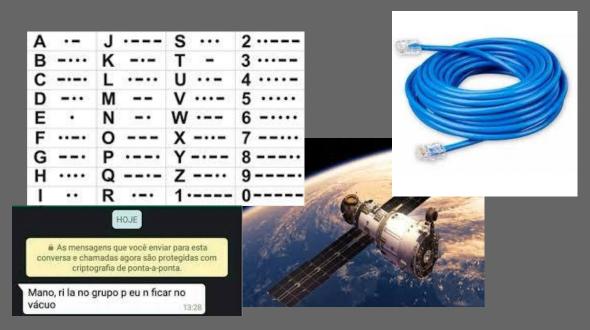


- meios de transmissão (Imagens/Exemplos)
- hardware de rede: switches, roteadores, modems, access points (Imagens/Exemplos)
- ethernet, wifi, 802.11 e suas letrinhas
- classificação por tamanho/uso: LAN, WAN, etc (Exemplos)
- latência vs taxa de comunicação? (Exemplos Ping)
- comandos para descoberta de informações sobre sua rede
 - ip addr, ifconfig, iwconfig, lspci (Slides com explicação e comandos)

Meios de Transmissão



- Qualquer lugar por onde a informação passa
- Meio físico
 - Cabo coaxial
 - Cabo ethernet
 - Fibra óptica
- Meio não físico
 - Vácuo
 - Radiofrequência
 - Luz
 - Infravermelho



Classificação de Redes



- Local Área Network (LAN ou WLAN)
 - WiFi caseiro
 - Ethernet
- Wide Área Network (WAN ou WWAN)
 - Internet
 - Comunicação via Satélite
- Personal Área Network (PAN)
 - Bluetooth
 - Catraca USP

Pacote

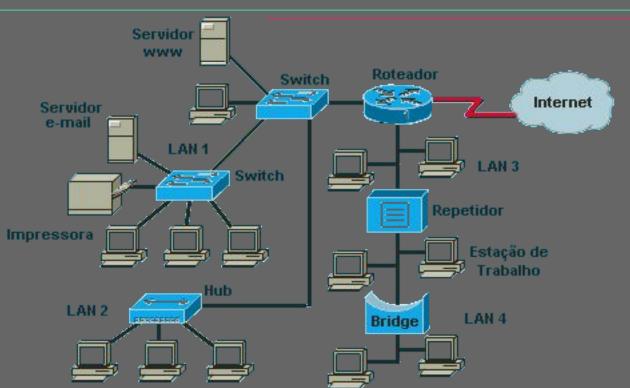


- Estrutura de transmissão
- Quebra a informação em vários "blocos"
- Cada bloco leva, além da informação desejada, dados necessários para comunicação, algumas dessas informações:
 - Informações do remetente
 - Informações do destinatário
 - Dados que ajudem a reunir os blocos novamente

Equipamentos

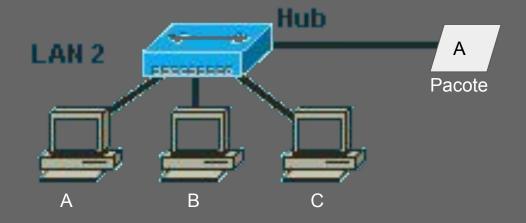


- Hub
- Switch
- Repetidor
- Bridge
- Roteador



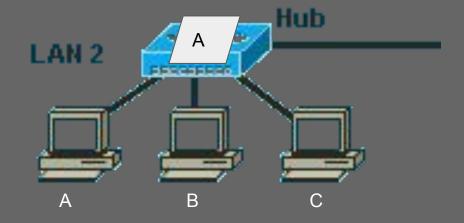
Hub





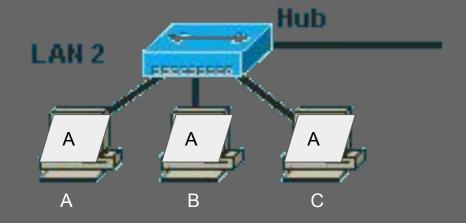
Hub





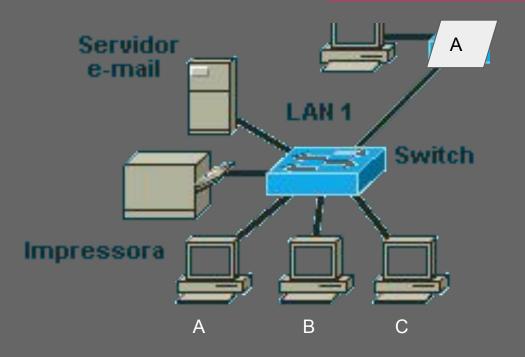
Hub





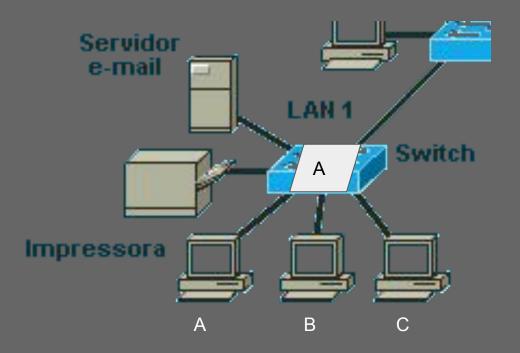
Switch





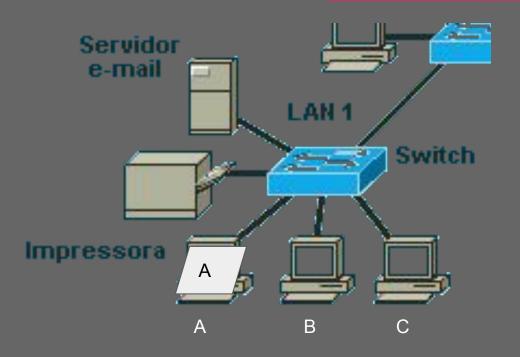
Switch





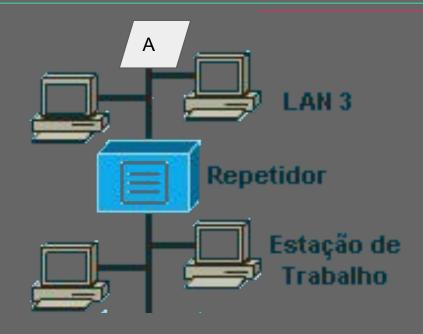
Switch





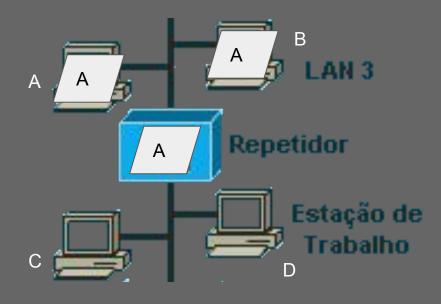
Repetidor





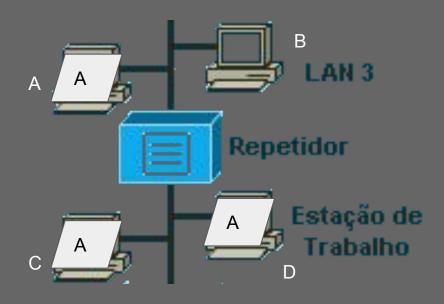
Repetidor



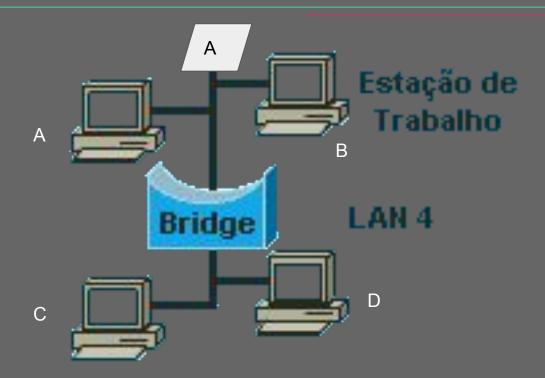


Repetidor

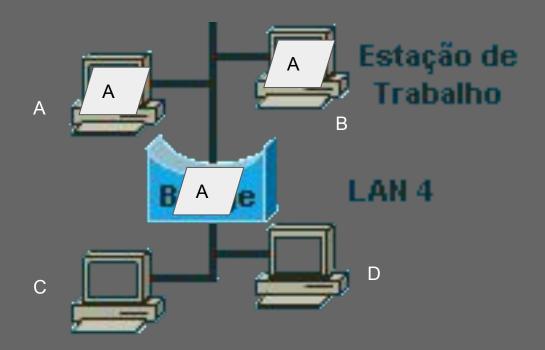




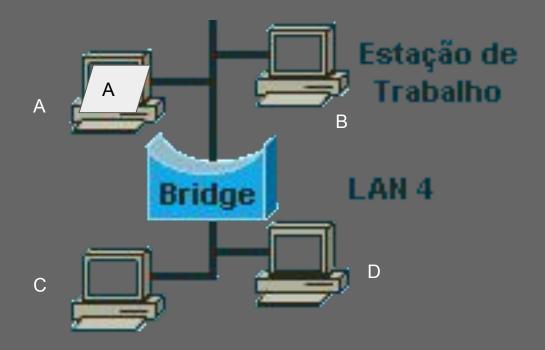




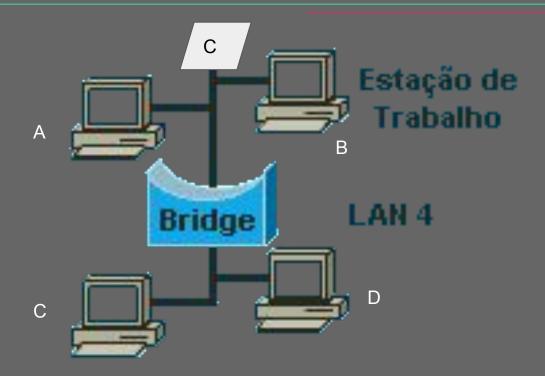




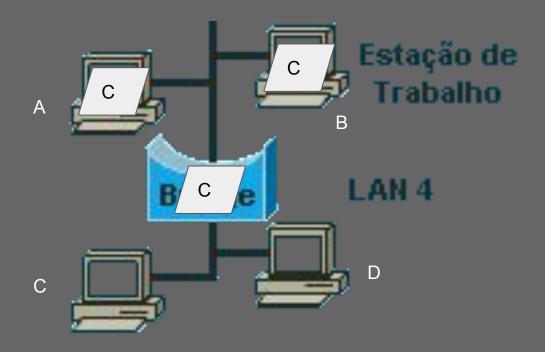




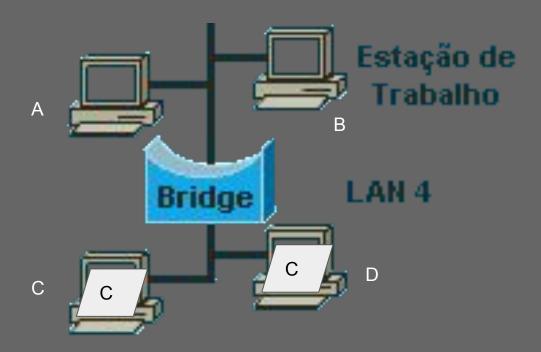




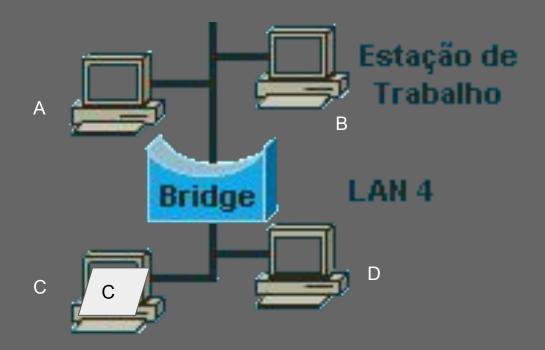




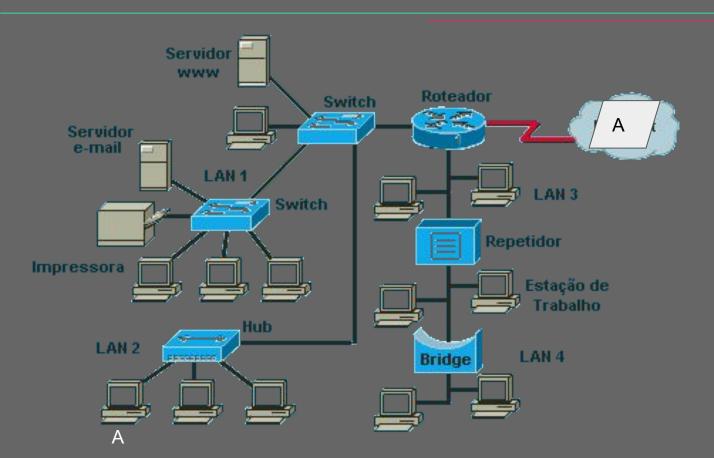




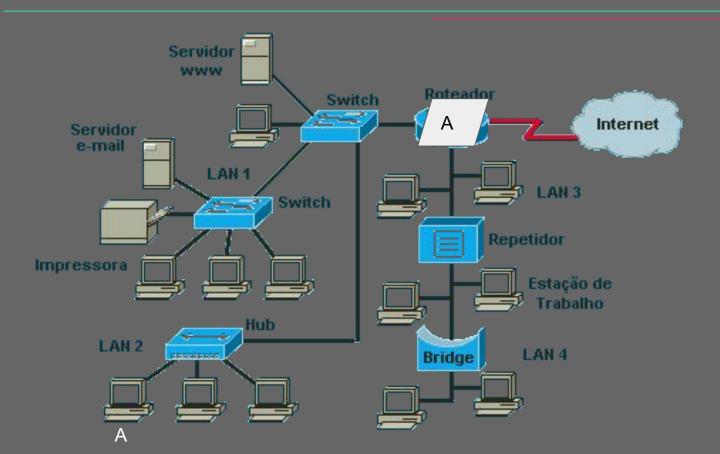




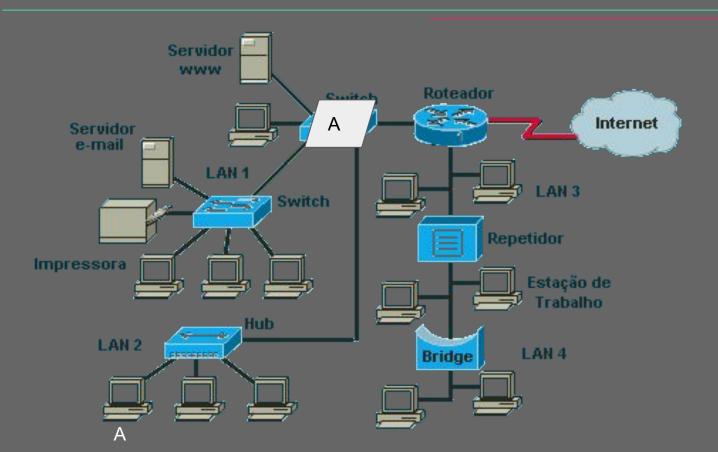




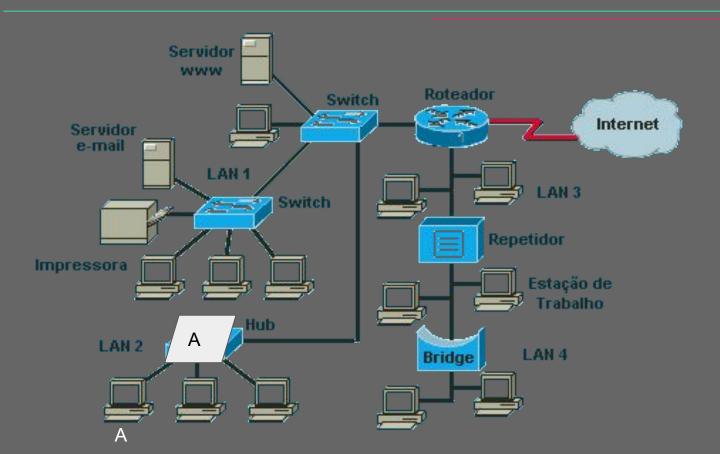




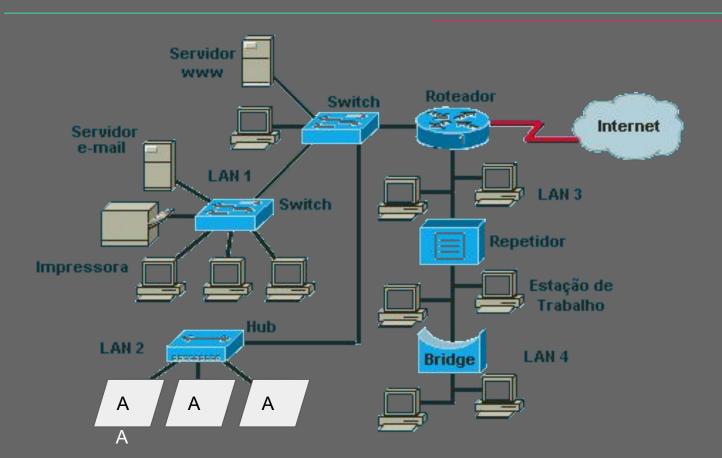




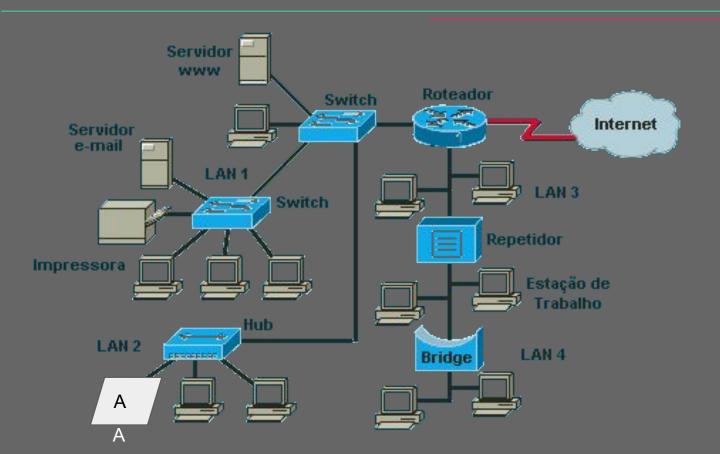












De onde vem tudo isso?



- IEEE
 - Institute of Electrical and Electronic Engineers
 - Dita o comportamento dos sistemas
- 802.11
 - Wi-Fi
- 802.3
 - Ethernet



- Conjunto de regras
- Todas as partes da comunicação devem conhecer os protocolos
- Controlam a qualidade da comunicação
- Exemplo:
 - Um computador precisa saber a hora e data de outro computador, como fazer isso?



0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0

14:32 31/02/2019



В



В

Α



Problemas

- Para quem é o pacote?
- Qual o tamanho esperado do pacote?
- Qual o formato da informação?
- Há mais de um pacote para essa comunicação?
- O pacote é válido?

Solução

Protocolos



Tamanho

0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0

14:32 31/02/2019





В



Tamanho
Destinatário

0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0

14:32 31/02/2019





В



Tamanho	
Destinatário	
Mensagem	

0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0

14:32 31/02/2019



В

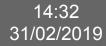


Α



Tamanho
Destinatário
Mensagem
Nº pacote

0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0







В



Tamanho
Destinatário
Mensagem
Nº pacote
Validade

0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0

14:32 31/02/2019



В

39



Ta	m	ar	٦h	10
ıα		uі	••	ı

Destinatário

Mensagem

Nº pacote

Validade

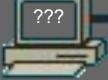
Fim do Pacote

0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0

14:32 31/02/2019



В



A

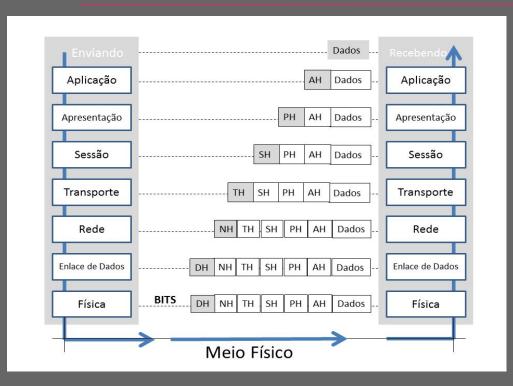


Camadas



Modelo OSI

- Teórico
- Divide o pacote em partes
- Informações diferentes para equipamentos diferentes





- Internet Engineering Task Force (IETF)
 - o instituição responsável organização por desenvolver e manter RFCs
- Requests for Comments
 - Documentos que guiam o funcionamento dos protocolos
- Qualquer sistema só funciona com consenso!

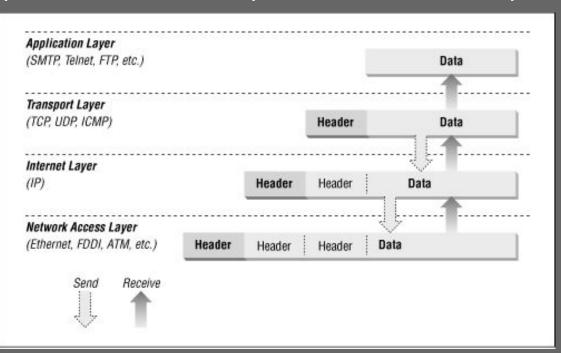
Pilha de protocolos TCP/IP



Uma das pilhas de protocolos mais importantes, utilizada pela

internet [']

- Dividida camadas:
 - aplicação
 - transporte
 - o rede
 - enlace
 - física



Camada Física

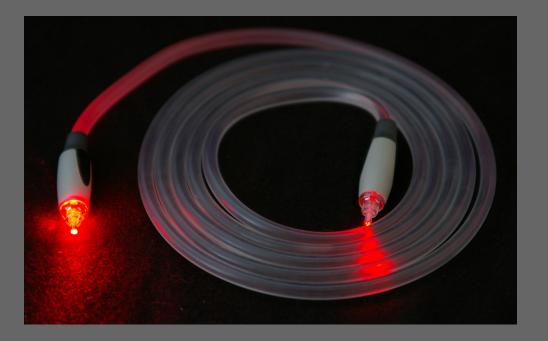


- Exemplos
 - Cabos (cabos azuis)
 - Ondas eletromagnéticas (wifi, rádio, 3G, Bluetooth)
 - o Fibra ótica
- Cada meio leva a certas verificações/formatos dos pacotes
- Auto-negociação (para definir taxa, algoritmos de verificação, etc)

Camada Física

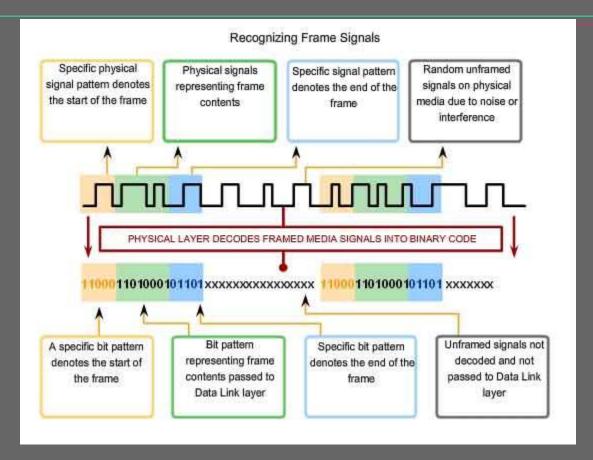






Camada Física





Camada de enlace



- Objetivo:
 - Garantir entrega numa rede local (sem roteamento ou com roteamento bem simples)
- Detecção de erros e retransmissão a nível de pacote individual
- Fragmentação e reconstrução de pacotes pacotes grandes demais
- MAC: Media Access Control
 - O meio físico numa rede local normalmente é compartilhado entre os nós

Endereço MAC



- Endereço a nível de camada de enlace
- comandos ip addr, ifconfig, iwconfig
- Único no mundo todo
 - Fabricantes de placas de rede tem faixas reservadas
 - MAC Address lookup

Camada de Rede



- Roteamento de pacotes entre várias redes
- Endereço IP
- IPv4
 - o 32 bits
 - o 0.0.0.0 até 255.255.255.255
 - 4,294,967,296 IPs disponíveis
- IPv6
 - o 128 bits
 - 0:0:0:0:0:0:0:0 até FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF
 - 340,282,366,920,938,000,000,000,000,000,000,000

Camada de Rede



- Máscara de Rede
 - o Ex: 192.168.0.0/16
- Redes locais
 - Faixas reservadas 10.0.0.0/8, 192.168.0.0/16 etc.
 - Endereços locais (link-local addresses) (antes de pedir IP ao DHCP)
- Endereços do localhost (loopback)
 - 0 127.0.0.0/24
 - 0 ::1

MAC x IP



- Se ambos são identificadores na rede, por que usar os dois?
 - MAC: CPF
 - o IP: Endereço da Casa
- IPv6 x MAC
 - Existentes em camadas diferentes

Camada de transporte



Funções:

- Confiabilidade
- Integridade
- Base para muitas aplicação

TCP

- "Confiável"
- Handshake

UDP

"Não confiável"

Portas



- Complementa o IP
 - Se o IP é o endereço de um prédio, as portas são os números dos apartamentos
- Principalmente usadas pelos protocolos TCP/UDP
- Auxilia na utilização de diversos serviços simultâneos
- Exemplos de portas padrões
 - 20 SSH
 - 20/21 FTP
 - 53 DNS
 - 80 HTTP
 - 443 HTTP

Camada de Aplicação

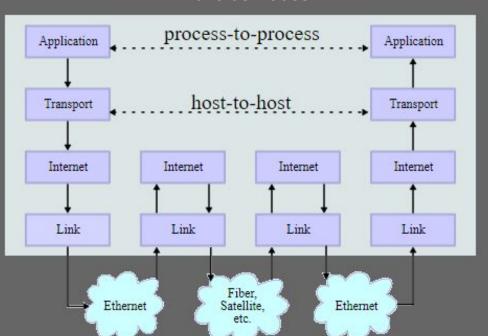


- Camada responsável pela comunicação das aplicações
- Alguns deles são
 - o FTP
 - SSH
 - O HTTP
 - HTTPS
 - o DNS

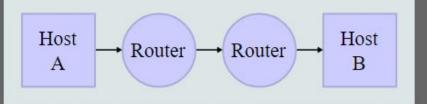
Fluxo de dados



Fluxo de Dados



Topologia da Rede



Wireshark



- Ferramenta de análise de pacotes
- Já vem instalada no Kali
- Uma das principais ferramentas na área de segurança de redes
- Assustadora, mas nem tanto

Atividade



- Netcat Faz tudo em redes
 - Serve para análise de redes
 - Muitas funções úteis, principalmente na camada de transporte

Pessoa 1:

```
nc -l -p (porta) (Seu IP)
```

Pessoa 2:

nc (IP Pessoa 1) (porta)



GANESH

GANESH

Grupo de Segurança da Informação ICMC / USP - São Carlos, SP http://ganesh.icmc.usp.br/ ganesh@icmc.usp.br