

Administração e Gerenciamento de Redes

Profª. Dra. Kalinka Regina Lucas Jaquie Castelo Branco
kalinka@icmc.usp.br

Conceitos e revisão de redes TCP/IP

- ⌘ Visão geral das camadas da pilha de protocolos TCP/IP;
- ⌘ Camada 2 – Enlace: Mac Address & ARP;
- ⌘ Camada 3 – Rede: Endereços IP, Subnets & Máscara de Rede;
- ⌘ Camada 4 – Transporte: TCP & UDP.

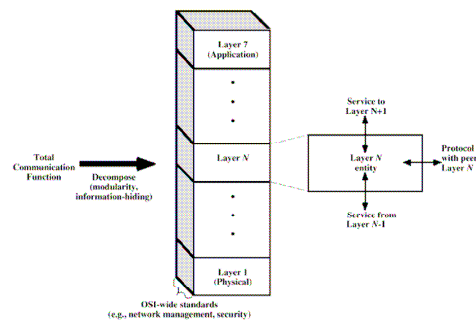
2

Visão Geral TCP/IP

- ⌘ Baseado no modelo OSI;
- ⌘ Arquitetura em Camadas:
 - ☑ Camada implementa um serviço;
 - ☑ Utilizam serviços de outras camadas;
- ⌘ Por que usar camadas?
 - ☑ Protocolo complexo;
 - ☑ Independência;
 - ☑ Mudanças efetuadas em uma camada não afetam as demais;

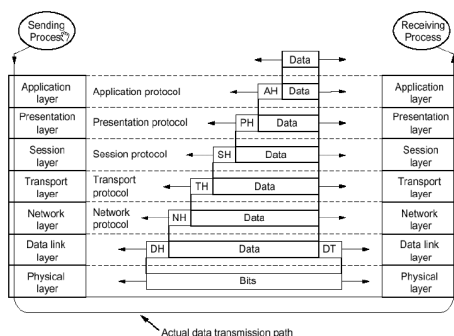
3

Camadas Modelo OSI



4

Camadas Modelo OSI



5

Camadas Modelo OSI

- ⌘ Vantagens:
 - ☑ A comunicação é decomposta em partes menores e mais simples;
 - ☑ Padronização;
 - ☑ Mudanças em uma camada não afeta as outras;
 - ☑ Facilidade de aprendizado e compreensão.

6

Camadas Modelo OSI

- ⌘ Física – Transmissão binária (bits); Definição de fios, conectores, voltagens, taxas de dados;
- ⌘ Enlace – Controle de acesso ao meio (quadros); Transferência de dados confiável;
- ⌘ Rede – Endereço de Rede e Roteamento (pacotes); entrega por melhor esforço

7

Camadas Modelo OSI

- ⌘ Transporte – Estabelecimento de conexões fim-a-fim (segmento); Confiabilidade de dados; Controle de fluxo, detecção de falhas e recuperação de informação;
- ⌘ Sessão – Comunicação entre hosts (dados); Estabelece, gerencia e termina sessões;

8

Camadas Modelo OSI

- ⌘ Apresentação – Representação de dados (dados); Formato, estrutura e síntese dos dados;
- ⌘ Aplicação – Processos de rede para aplicativos (dados); Fornece serviços de rede para as aplicações.

9

Protocolo TCP/IP

- ⌘ Modelo OSI é um modelo teórico;
- ⌘ O TCP/IP é a implementação do OSI utilizada na Internet;
- ⌘ Foi criado pelo Departamento de Defesa dos EUA (DoD – *Department of Defense*);
- ⌘ Padrão aberto;

10

Comparação OSI X TCP/IP

OSI	TCP/IP
7 Application	Application
6 Presentation	
5 Session	
4 Transport	Transport
3 Network	Internet
2 Data link	Host-to-network
1 Physical	

Not present in the model

TCP/IP

- ⌘ Aplicação – HTTP, DNS, SMTP, FTP;
- ⌘ Transporte – TCP, UDP;
- ⌘ Rede – IP, IPX;
- ⌘ Enlace – Ethernet, ARP, PPP, ATM, Frame-Relay, LAPB;
- ⌘ Física – IRDA, USB, DSL, Bluetooth.

12

Camada 2 – Enlace

- ⌘ Transforma um meio ruidoso em um canal livre de erros;
- ⌘ Serviços:
 - ☑ Enquadramento e acesso ao enlace;
 - ☑ Controle de fluxo;
 - ☑ Controlar o fluxo de dados entre emissor e receptor;
 - ☑ Detecção/correção de erros;
- ⌘ Utiliza endereços físicos para identificar origem e destino de quadros.

13

Mac Address

- ⌘ Endereço físico usado para levar um quadro da interface local até outra na mesma rede;
- ⌘ Endereço único de 48 bits (24 oriundos da OUI – *Organizational Unique Identifier* e 24 bits designados pelo fabricante)

14

ARP

- ⌘ *Address Resolution Protocol*:
 - ☑ Protocolo utilizado para mapear endereços da camada de rede em endereços da camada de enlace;
 - ☑ Usado em comunicações locais como PC-PC, PC-Switch/Roteador;
 - ☑ Faz um mapeamento dinâmico entre endereço IP de 32 bits para qualquer endereço de camada de enlace.

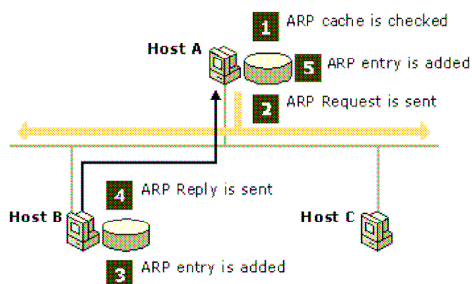
15

ARP

- ⌘ Nó A quer enviar pacote para endereço IP destino na mesma rede local:
 - ☑ Nó de origem verifica primeiro se sua própria tabela ARP contém o endereço IP solicitado;
 - ☑ Se o endereço não estiver na Tabela ARP, o módulo ARP difunde o pacote
 - ☑ Todos os nós da rede aceitam e inspecionam o pacote ARP
 - ☑ O nó com endereço IP solicitado responde ao nó A com um pacote ARP *unicast* (ponto a ponto) informando seu MAC
 - ☑ O Mac do nó solicitado é armazenado na tabela ARP do nó A.

16

ARP



Camada 3 – Funções da Camada de Rede

- ⌘ Prover transporte de pacotes fim-a-fim;
- ⌘ Determinação do caminho:
 - ☑ Rota seguida pelos pacotes;
 - ☑ Protocolos de roteamento;
- ⌘ Comutação:
 - ☑ Mover pacotes dentro do roteador da entrada à saída apropriada;
- ⌘ Qualidade de serviço – QoS;
- ⌘ Mobilidade Total (wireless/VPNs);
- ⌘ Comunicação entre hosts

18

Comutação

⌘ Por Circuitos:

- ☒ Sistema telefônico usa um circuito dedicado fim-a-fim;

⌘ Pacotes:

- ☒ Sistema de correios onde uma correspondência é "roteada" em várias agências.

19

Rede de datagramas - Internet

- ⌘ Não requer estabelecimento de chamada na camada de rede;

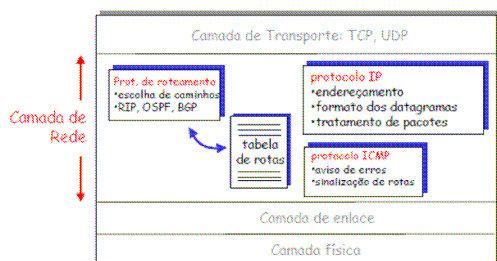
- ⌘ Roteadores não guardam estado de pacotes roteados:

- ☒ Não existe conexão;

- ☒ Dois pacotes com mesma origem-destino podem seguir caminhos diferentes.

20

Rede de datagramas - Internet



21

Endereço IP

- ⌘ Endereço binário de 32 bits:

- ☒ Número de rede;

- ☒ Número de host;

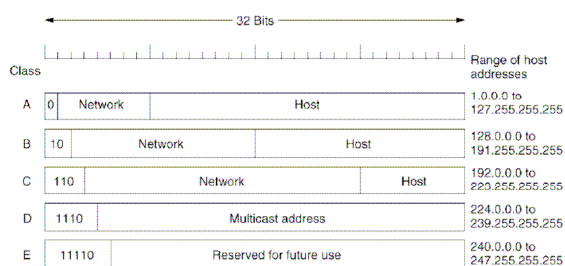
- ⌘ Notação decimal pontuada:

- ☒ 192.168.173.1

- ⌘ Endereço de 4 octetos (grupo de 8 bits)

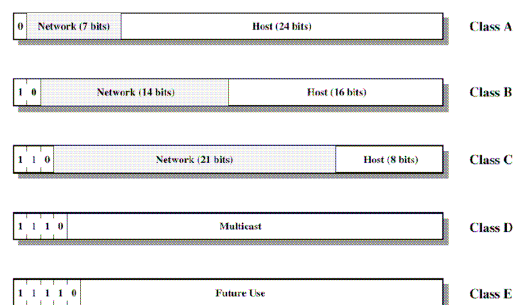
22

Classes de endereçamento



23

Classes de endereçamento



24

Classes de endereçamento

- ⌘ Endereços de rede:
 - ☒ Endereço referente a uma rede;
 - ☒ Todos os bits do campo host são 0
- ⌘ Endereço de broadcast:
 - ☒ Endereço referente à todos os hosts;
 - ☒ Todos os bits do campo host são 1.

25

Esgotamento de IPs

- ⌘ Distribuição ineficiente – esgotamento
- ⌘ Solução:
 - ☒ Endereços privados definidos pela RFC 1918;
 - ☒ CIDR – *Classless InterDomain Routing*;
 - ☒ VLSM – Variable Length Subnet Masks

26

Endereços Privados

- ⌘ Não são roteados para a Internet;
- ⌘ São 3 classes para uso privado
 - ☒ Classe A
 - ☒ 10.0.0.0 a 10.255.255.255
 - ☒ Classe B
 - ☒ 172.16.0.0 a 172.31.255.255
 - ☒ Classe C
 - ☒ 192.168.0.0 a 192.168.255.255

27

CIDR & VLSM

- ⌘ CIDR
 - ☒ Parte de rede do endereço tem comprimento variável
 - ☒ Para isso utiliza-se VLSM
 - ☒ Varia-se a quantidade de bits utilizada na definição da porção de rede
 - ☒ Formato do endereço:
 - ☒ 200.145.202.5/26
 - ☒ A partir de um endereço de classe C utilizou-se dois bits para o campo de rede
 - ☒ Uso de máscaras de sub-rede

28

Sub-redes

- ⌘ Feitas com máscaras não padrão
 - ☒ Informa-se ao roteador o comprimento dos campos de rede e host;
- ⌘ Administradores podem definir tamanho de suas sub-redes de acordo com a conveniência.

29

Como fazer?

- ⌘ Obtem-se bits da porção de hosts:
 - ☒ Um bit 1 – indica que o bit deve ser parte do número de sub-rede;
 - ☒ Um bit 0 – indica que o bit deve ser parte do número de host

30

Camada 4 - Transporte

- ⌘ Camada de transporte opera sobre processos
 - ☑ Comunicação lógica entre processos rodando em hosts diferentes
- ⌘ Camada de rede opera sobre hosts
 - ☑ Comunicação lógica entre hosts

31

Transporte - Serviços

- ⌘ Comunicação lógica entre processos;
- ⌘ Provê uma abstração para a camada de aplicação como se dos dois hosts estivessem fisicamente conectados:
- ⌘ Na Internet
 - ☑ Entrega confiável, ordenada, ponto a ponto – TCP;
 - ☑ Entrega não confiável, não ordenada, ponto a ponto ou multiponto – UDP
- ⌘ Multiplexação.

32

Multiplexação

- ⌘ Processo de junta múltiplos processos de aplicações em segmentos;
- ⌘ Como distinguir qual aplicação?
 - ☑ Uso de números de porta na camada de transporte;
- ⌘ Número de porta para aplicações bem conhecidas: 25(SMTP); 80 (HTTP). 22 (SSH)...

33

UDP

- ⌘ *User Datagram Protocol*
 - ☑ Protocolo de transporte;
 - ☑ Oferece serviço de melhor esforço:
 - ☑ Dados podem ser perdidos
 - ☑ Entrega fora de ordem;
 - ☑ Serviço sem conexão:
 - ☑ Tratamento independente de cada segmento;
 - ☑ Não há recuperação de erros.
 - ☑ Aplicações comuns – DNS, SNMP

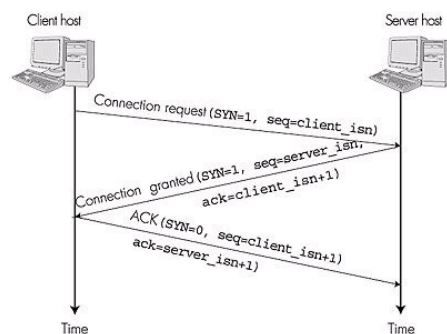
34

TCP

- ⌘ *Transmission Control Protocol*
 - ☑ Único emissor/receptor
 - ☑ Peer-to-peer
 - ☑ Fluxo de dados ordenados
 - ☑ Entrega confiável
 - Mecanismos de confirmação e retransmissão
 - ☑ Controle de congestionamento e fluxo por meio de tamanho de janelas de transmissão
 - ☑ Mantém estado da conexão
 - 3 Handshake
 - ☑ Também faz uso do número de portas
 - ☑ Aplicações conhecidas (HTTP, SMTP, SSH, TELNET)

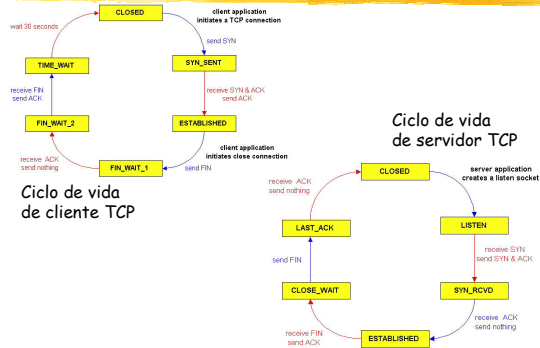
35

TCP – Iniciando uma conexão



36

Ciclo de Vida



Configuração de rede

⌘ ifconfig

- ⊞ Utilizado para adicionar endereço IP a interfaces;
- ⊞ Ifconfig eth0 192.168.0.1 netmask 255.255.255.255
- ⊞ Configuração do DNS
- ⊞ Arquivo /etc/resolv.conf
- ⊞ Configuração de rota padrão
- ⊞ route add default gw 192.168.0.2 eth0

38

Comandos para Diagnóstico da Rede

⌘ ping

- ⊞ Verifica se um host está disponível

⊞ ping www.uol.com.br

⌘ traceroute

- ⊞ Mostra o caminho percorrido por um pacote até seu destino

⊞ traceroute www.google.com

39

Comandos para Diagnóstico da Rede

⌘ netstat

- ⊞ Mostra conexões de rede e outras informações:
- ⊞ -p – exibe o programa dono do socket;
- ⊞ -n – não resolve nomes;
- ⊞ -a – mostra todas as conexões

40