



# Redes de Computadores I

## Aula 12

Centro Universitário 7  
Setembro - Uni7  
**Sistemas de Informação**

Prof. MSc Manoel Ribeiro

[manoel@opencare.com.br](mailto:manoel@opencare.com.br)

# Camada de Redes (continuação)

$$\Delta x = v t$$
$$\Delta x = v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$
$$v = v_0 + a t$$
$$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta x$$

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \rho$$
$$\nabla \cdot \vec{B} = 0$$
$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$
$$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2 + \vec{r}_3$$
$$\vec{v} = (v_x, v_y)$$
$$z = \int_1^2 f_1 dx + \int_2^3 f_2 dx$$
$$y = \int_1^2 f_3 dy + \int_2^3 f_4 dy$$
$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$
$$r_{gx} = \frac{r_y}{r_x}$$

$$v_m = \frac{v + v_0}{2}$$

$$h = \frac{v^2 - v_0^2}{2g}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{5-5_0}{t}$$

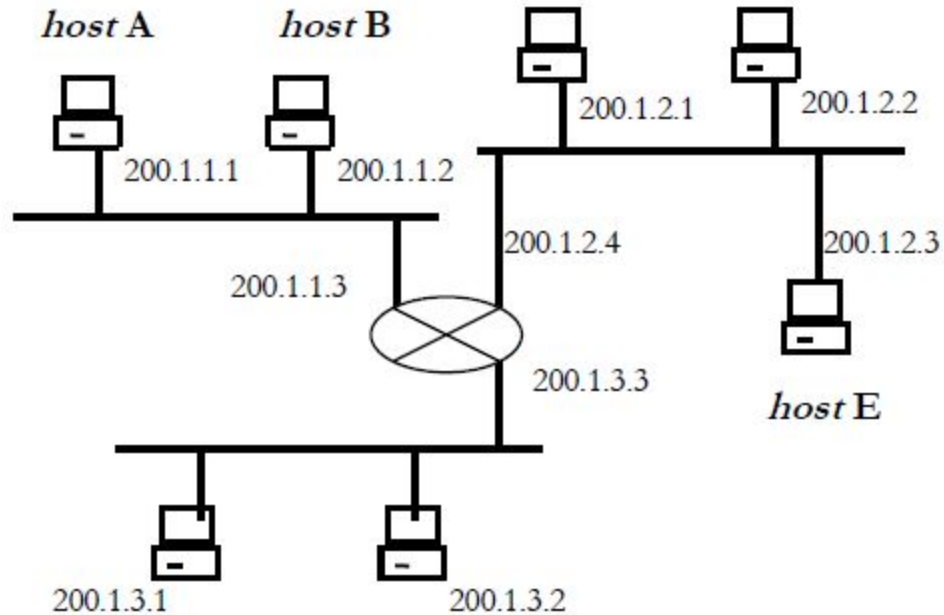
# Roteamento na camada de Rede

- O roteamento inter-redes é a principal função do protocolo IP.
- O protocolo assume que um host é capaz de enviar datagramas a qualquer outro host conectado a mesma rede local.
- Caso o destinatário não esteja na mesma rede, parte da função de roteamento é transferida para os roteadores (gateways).

# Roteamento na camada de Rede

- Os roteadores podem ser equipamentos específicos ou computadores normais que possuem mais de uma interface de rede.
- O roteamento no IP baseia-se exclusivamente no identificador de rede do endereço destino.
- Cada roteador possui uma tabela, chamada tabela de roteamento, cujas entradas são pares: endereço de rede/endereço de roteador.

# Roteamento na camada de Rede



# Roteamento na camada de Rede

- O roteador procura na sua tabela de roteamento o endereço do roteador que deve ser usado para alcançar a rede onde está conectado o destinatário do datagrama.
- O roteador encontrado pode não fazer parte da rede destino, mas, deve fazer parte do caminho a ser percorrido para alcançá-la.

# Tabela de roteamento

Tabela de roteamento do *host A*

Rede destino	Próximo roteador	N. hops
200.1.1.0/24	-	1
200.1.2.0/24	200.1.1.3	2
200.1.3.0/24	200.1.1.3	2

# Exemplo

- Suponha que o host A tenha a tabela de roteamento dada na tabela a seguir e deseje enviar um datagrama IP ao host B.
- Neste caso, o host A consulta sua tabela de roteamento e descobre que a rede 200.1.1.0/24 casa com o identificador da rede do host B.
- A tabela indica que o número de hops (número de enlaces a percorrer) é 1, o que quer dizer que está na mesma rede local.
- Então o host A passa o datagrama diretamente a camada enlace para proceder à entrega ao host B.



# Protocolo de roteamento RIP

- Na Internet, um algoritmo de roteamento ainda bastante utilizado é o RIP (routing information protocol) e apresenta tabelas de roteamento bastante parecidas com as do exemplo anterior.
- As tabelas de roteamento RIP são construídas dinamicamente, baseadas em um algoritmo de roteamento que calcula as rotas tendo como base o número de enlaces a percorrer, escolhendo a rota que percorre o menor número de enlaces.

A partir do comando **netstat -rn** pode-se visualizar as tabelas de roteamento RIP de um roteador ou host.

# Alocação dinâmica de IP

- O protocolo DHCP (dynamic host configuration protocol) permite a alocação dinâmica de endereços IP.
- Com o DHCP, um servidor DHCP recebe uma solicitação de um cliente e aloca dinamicamente um endereço IP em resposta ao pedido do cliente.
- Com o DHCP um computador cliente pode adquirir toda a configuração necessária em uma única mensagem (por exemplo, o endereço IP, máscara de rede, roteador padrão, servidor DNS, etc).

# Protocolo ICMP

- Conforme já mencionado, o protocolo IP fornece um serviço de datagramas não confiável e não orientado a conexão, onde um datagrama segue de roteador em roteador até alcançar seu destino final.
- O protocolo ICMP (Internet Control and Message Protocol) permite que os roteadores enviem mensagens de erro e controle a outros roteadores ou hosts; oferecendo uma comunicação entre a camada rede de uma máquina e a camada rede de outra máquina.

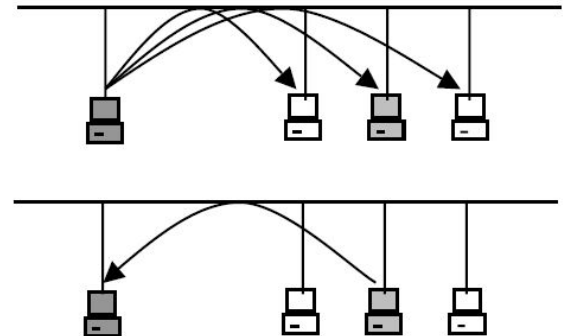
# Protocolo ICMP

- Tecnicamente o ICMP é um mecanismo de reportagem de erros. Ou seja, quando um datagrama causa um erro, o ICMP pode reportar a condição de erro de volta a fonte original do datagrama; a fonte então relata o erro para a aplicação ou realiza uma ação com vistas a corrigir o erro.
- Por exemplo, quando rodando uma aplicação Telnet ou HTTP, podemos encontrar mensagens como “rede destino não encontrada” (destination network unreachable), que tem origem no protocolo ICMP.

# Protocolo ARP

- O protocolo ARP permite encontrar o endereço físico a partir do endereço IP da máquina alvo.
- Para tal, o protocolo usa um mecanismo de difusão (broadcast), enviando uma solicitação a todas as máquinas da rede, sendo que a máquina alvo responde indicando o par endereço IP/endereço físico

A partir do comando **arp -a** pode-se visualizar as tabelas de mapeamento de endereços já resolvidas



Fim