

# Aula 14 - Protocolo DHCP, Endereçamento Hierárquico

Diego Passos

Universidade Federal Fluminense

Redes de Computadores

Material adaptado a partir dos slides  
originais de J.F Kurose and K.W. Ross.

# DHCP

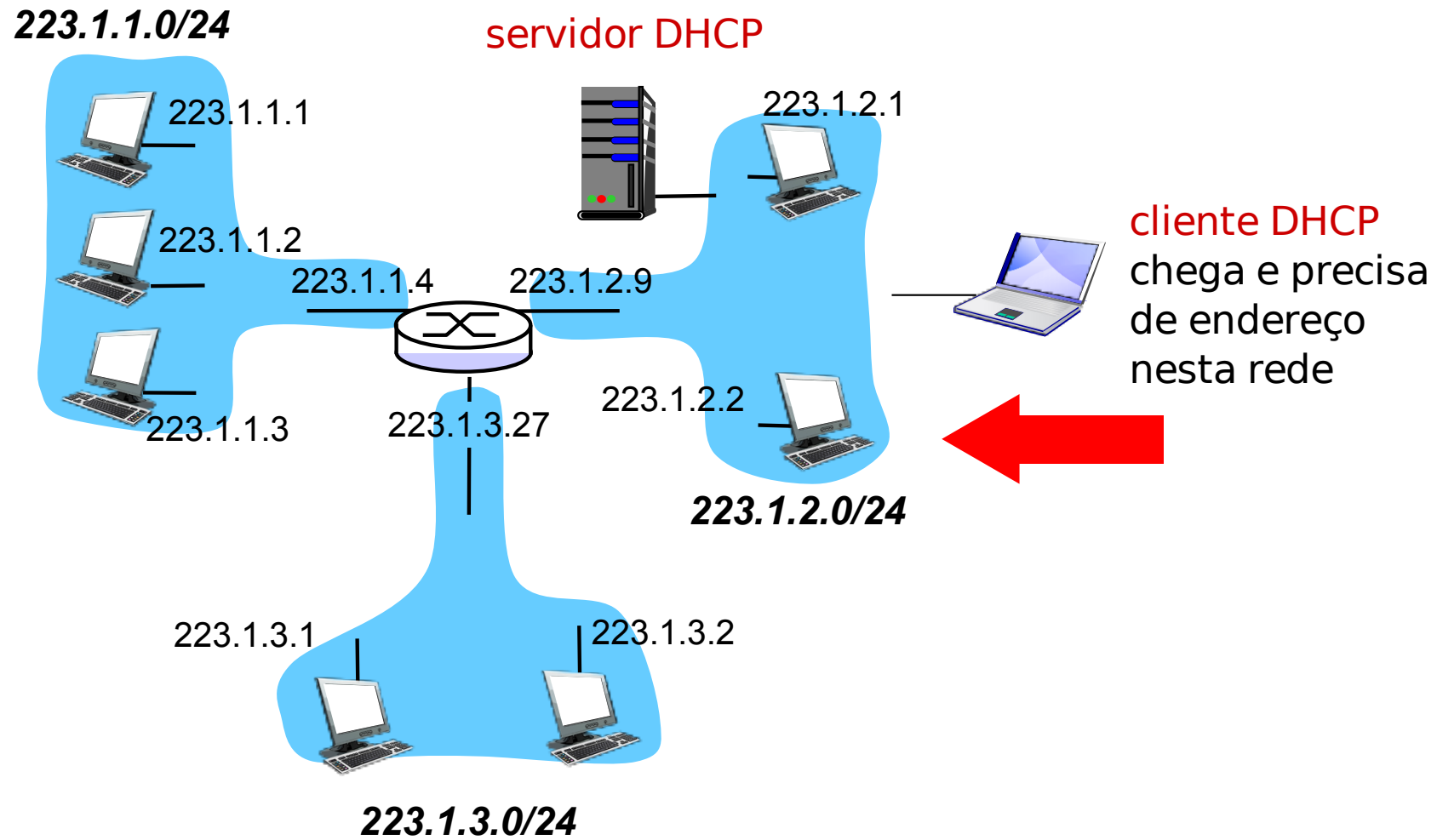
# Endereços IP: Como Conseguir Um?

- **Pergunta:** como um *host* obtém seu endereço IP?
- Algumas possibilidades:
  - Configurado de maneira **estática** pelo administrador do sistema em um arquivo.
    - Windows: painel de controle → Redes → Configuração → TCP/IP → Propriedades.
    - UNIX: `/etc/rc.config`.
  - **DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol.
    - Obtém configuração dinamicamente diretamente de um servidor.
    - “plug-and-play”.

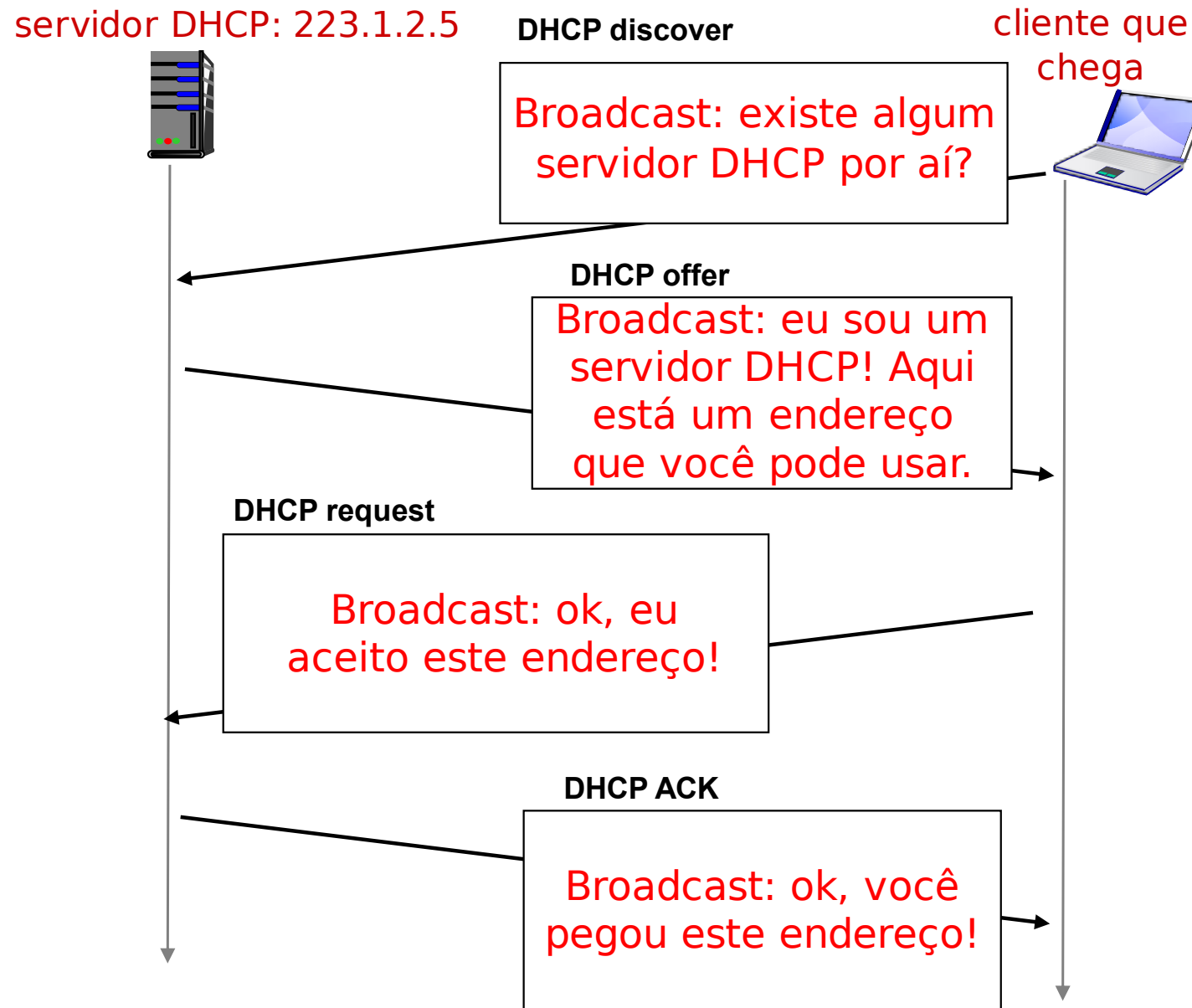
# DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

- **Objetivo:** permitir que *host* dinamicamente obtenha seu endereço IP de um servidor da rede quando se conecta a ela.
  - Endereços atribuídos pelo servidor em esquema de “empréstimo” (*lease*).
  - Dispositivo pode renovar sua *lease* durante o uso.
  - Permite reutilização de endereços (dispositivos só possuem endereço enquanto conectados à rede/ligados).
  - Dá suporte a usuários móveis que querem se conectar a rede.
- **Visão geral do DHCP:**
  - Host envia mensagem do tipo “**DHCP discover**” em **broadcast** [opcional].
  - Servidor DHCP responde com um “**DHCP offer**”[opcional].
  - Host requisita endereço IP com mensagem “**DHCP request**”.
  - Servidor DHCP envia endereço com mensagem “**DHCP ack**”.

# Cenário de Cliente-Servidor DHCP



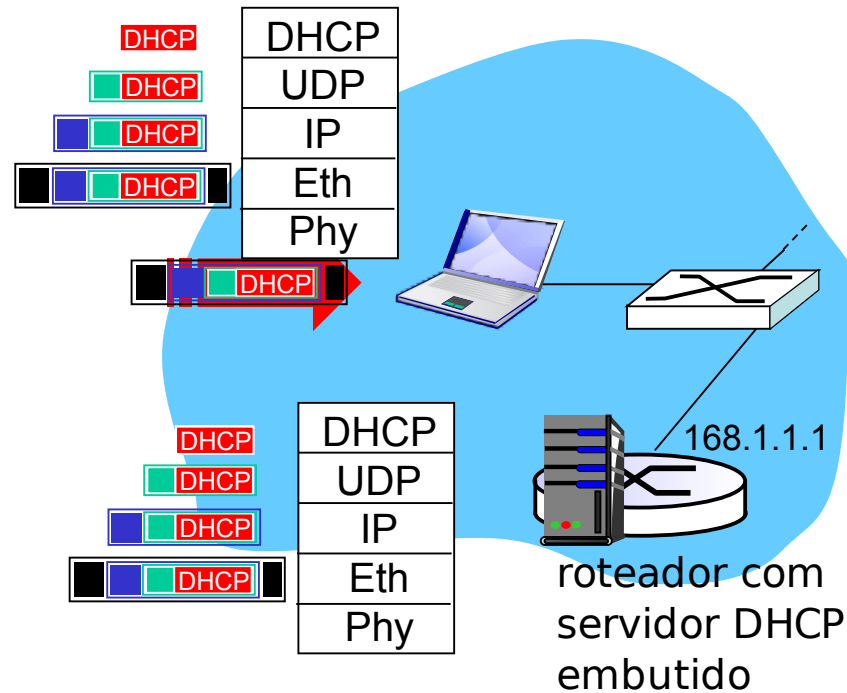
# DHCP: Interação Típica



# DHCP: Mais que Apenas Endereços IP

- DHCP pode retornar mais que apenas um endereço IP adequado para aquela sub-rede.
  - Endereço IP do **roteador de primeiro salto**.
    - Também chamado de **gateway padrão**.
  - Nome e endereço IP do servidor DNS local.
  - Máscara de sub-rede.
  - ...

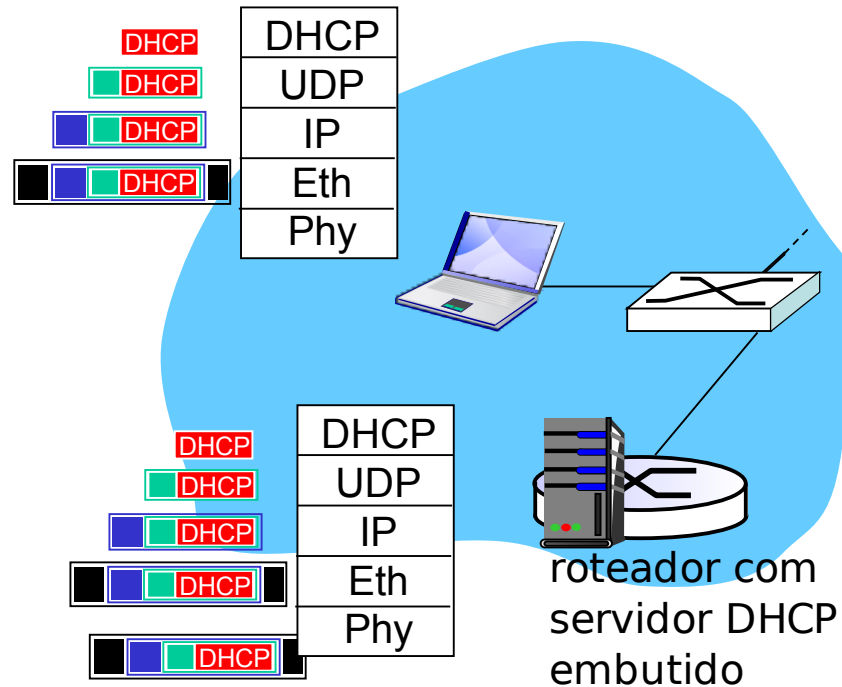
# DHCP: Exemplo (I)



- Laptop se conecta à rede e precisa do seu endereço IP, endereço do roteador de primeiro salto, endereço do servidor DNS: utilizar DHCP.
- Requisição DHCP encapsulada em UDP, encapsulado em IP, encapsulado em 802.3 (Ethernet).
- Quadro Ethernet enviado em *broadcast* na rede local, recebido (em particular) no roteador rodando o servidor DHCP.
- Ethernet demultiplexado para IP, demultiplexado para UDP, demultiplexado para DHCP.



# DHCP: Exemplo (II)



- Servidor DHCP formula um DHCP Ack contendo o endereço IP do cliente, endereço do roteador de primeiro salto, nome e endereço do servidor de DNS.
- Mensagem é encapsulada e enviada para o cliente.
- Cliente passa a saber seu endereço IP, endereço do servidor DNS, endereço IP do roteador de primeiro salto.

# DHCP: Saída de Captura do Wireshark

Message type: **Boot Request (1)**

Hardware type: Ethernet

Hardware address length: 6

Hops: 0

**Transaction ID: 0x6b3a11b7**

Seconds elapsed: 0

Bootp flags: 0x0000 (Unicast)

Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

**Client MAC address: Wistron\_23:68:8a (00:16:d3:23:68:8a)**

Server host name not given

Boot file name not given

Magic cookie: (OK)

Option: (t=53,l=1) **DHCP Message Type = DHCP Request**

Option: (61) Client identifier

Length: 7; Value: 010016D323688A;

Hardware type: Ethernet

Client MAC address: Wistron\_23:68:8a (00:16:d3:23:68:8a)

Option: (t=50,l=4) Requested IP Address = 192.168.1.101

Option: (t=12,l=5) Host Name = "nomad"

**Option: (55) Parameter Request List**

Length: 11; Value: 010F03062C2E2F1F21F92B

**1 = Subnet Mask; 15 = Domain Name**

**3 = Router; 6 = Domain Name Server**

**44 = NetBIOS over TCP/IP Name Server**

.....

request

Message type: **Boot Reply (2)**

Hardware type: Ethernet

Hardware address length: 6

Hops: 0

**Transaction ID: 0x6b3a11b7**

Seconds elapsed: 0

Bootp flags: 0x0000 (Unicast)

**Client IP address: 192.168.1.101 (192.168.1.101)**

Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

**Next server IP address: 192.168.1.1 (192.168.1.1)**

Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

Client MAC address: Wistron\_23:68:8a (00:16:d3:23:68:8a)

Server host name not given

Boot file name not given

Magic cookie: (OK)

**Option: (t=53,l=1) DHCP Message Type = DHCP ACK**

**Option: (t=54,l=4) Server Identifier = 192.168.1.1**

**Option: (t=1,l=4) Subnet Mask = 255.255.255.0**

**Option: (t=3,l=4) Router = 192.168.1.1**

**Option: (6) Domain Name Server**

Length: 12; Value: 445747E2445749F244574092;

IP Address: 68.87.71.226;

IP Address: 68.87.73.242;

IP Address: 68.87.64.146

**Option: (t=15,l=20) Domain Name = "hsd1.ma.comcast.net."**

reply

# Endereçamento Hierárquico

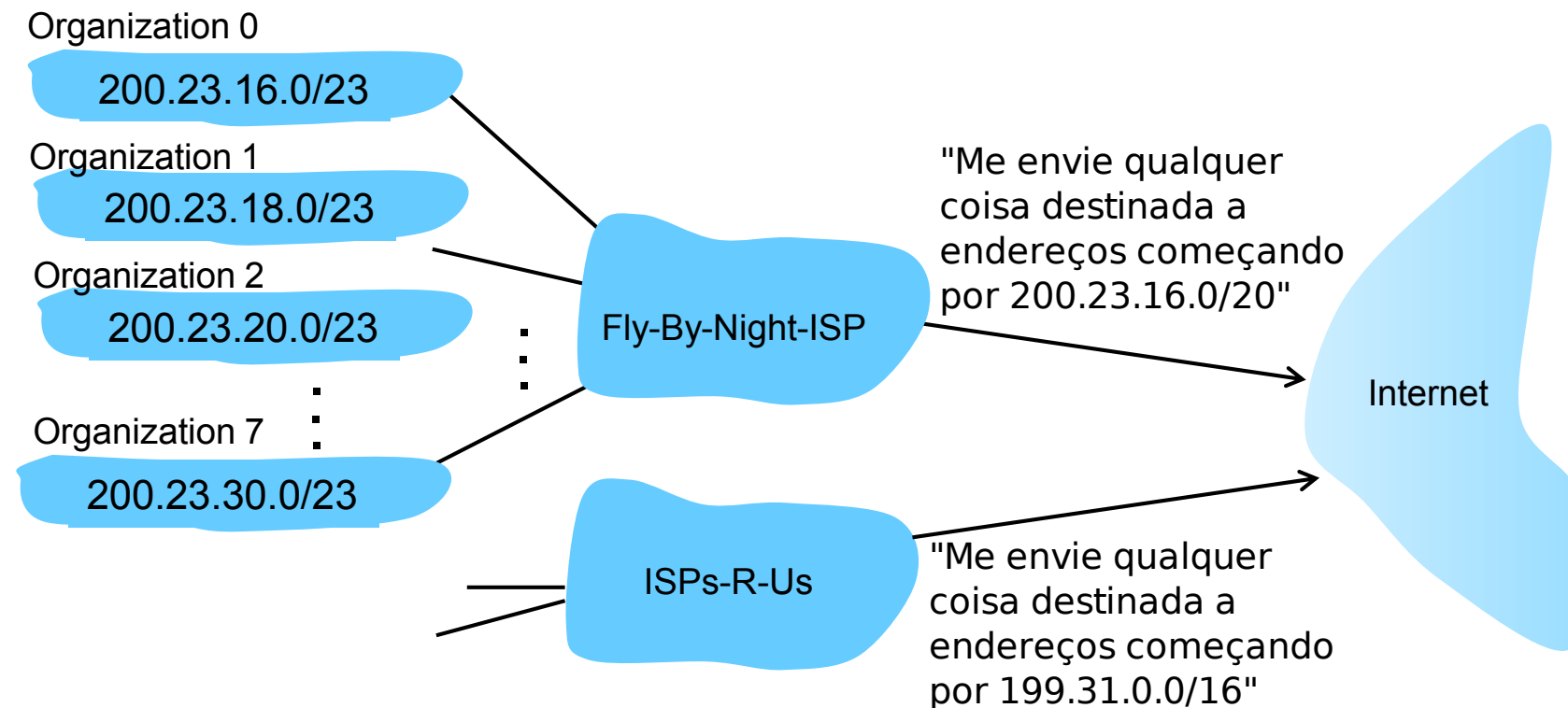
# Endereçamento IP: Como Obter Um?

- **Pergunta:** como **a rede** obtém seus endereços?
  - i.e., seu prefixo.
- **Resposta:** é alocada uma porção do espaço de endereços do seu ISP.
  - Uma **sub-rede menor**, contida na sub-rede do ISP, é alocada.
- Exemplo:

Bloco do ISP	11001000 00010111 00010000 00000000	200.23.16.0/20
Organização 1	11001000 00010111 00010000 00000000	200.23.16.0/23
Organização 2	11001000 00010111 00010010 00000000	200.23.18.0/23
Organização 3	11001000 00010111 00010100 00000000	200.23.20.0/23
...	...	...
Organização 7	11001000 00010111 00011110 00000000	200.23.30.0/23

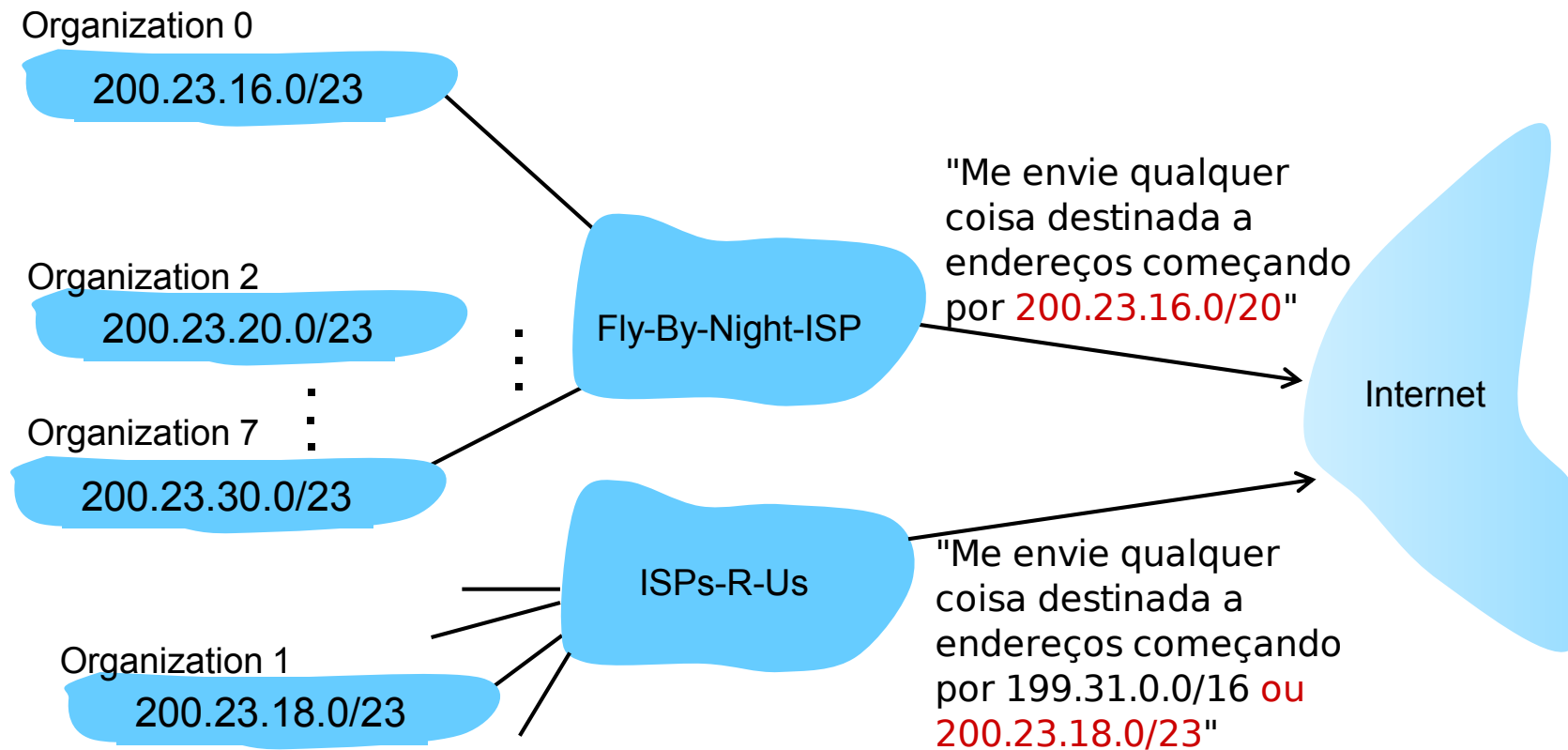
# Endereçamento Hierárquico: Agregação de Rotas (I)

- Endereçamento hierárquico permite o anúncio eficiente de informações de roteamento.



# Endereçamento Hierárquico: Agregação de Rotas (II)

- Suponha que a organização 1 mude de ISP, mas queira manter seus endereços.
- Agora, o ISPs-R-Us tem rota **mais específica** para organização 1.
- Endereçamento hierárquico + casamento por prefixo mais longo.



# Endereçamento IP: Última Palavra...

- **Pergunta:** como um ISP obtém um bloco de endereços?
- **Resposta:** ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers.
  - <http://www.icann.org/>
  - Aloca endereços.
  - Gerencia DNS.
  - Atribui nomes de domínios, resolve disputas.