

Mobilidade IP

FEUP

MPR

IP Móvel, v4

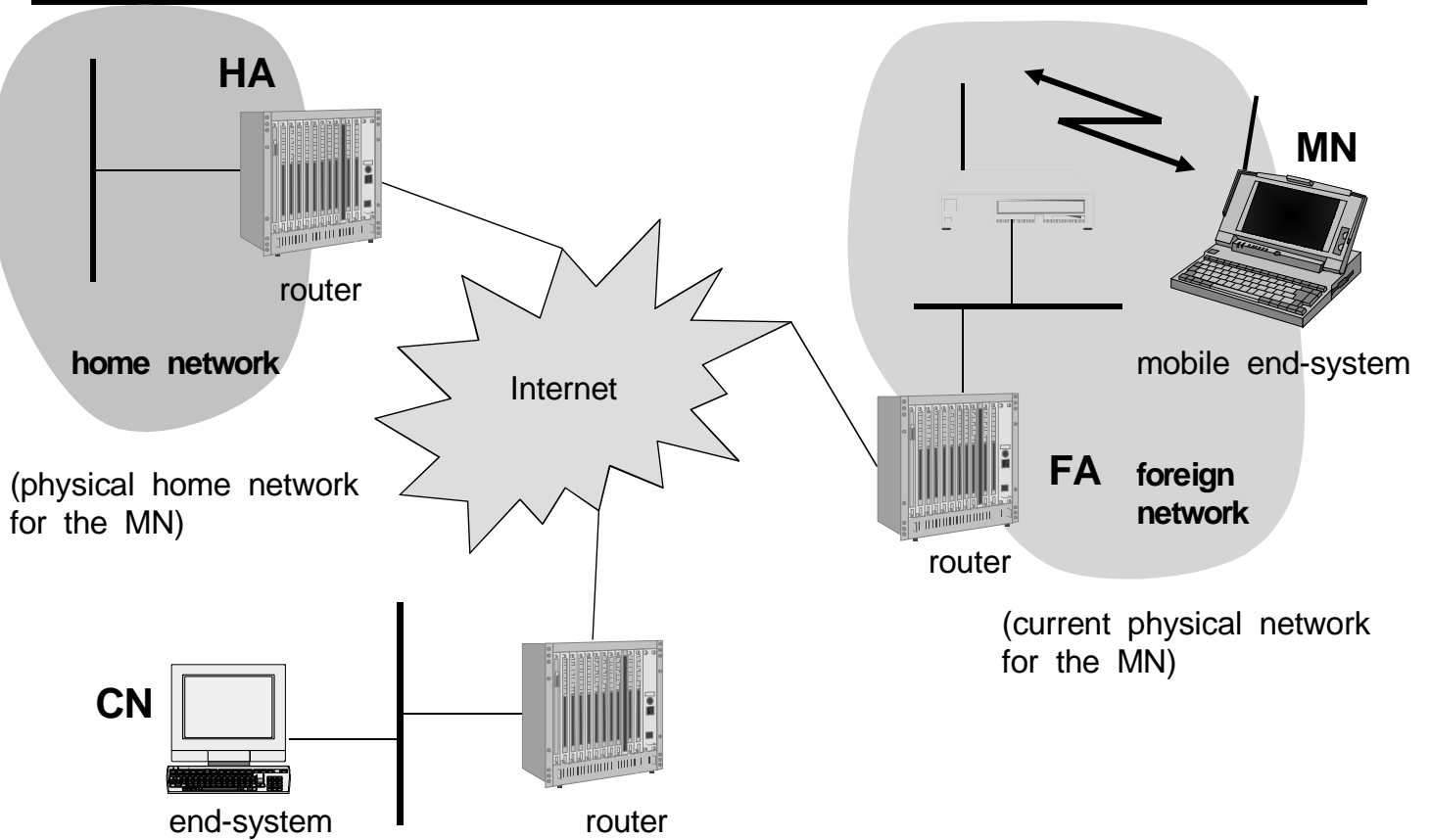
Motivação

- ◆ Encaminhamento de datagramas IP
 - Baseado em endereço IP de destino
 - Endereço de rede IP \leftrightarrow Rede física
 - Mudança de rede \rightarrow mudança de endereço IP
- ◆ Soluções para a mobilidade
 - » Alteração das rotas para as máquinas móveis?
 - \rightarrow mudança de tabelas de encaminhamento dos routers
 - \rightarrow solução não compatível (não escalável) com
 - > Mudanças frequentes de posição
 - > Número elevado de terminais móveis
 - » Mudança do endereço IP da máquina móvel?
 - \rightarrow Endereços dependentes da localização
 - \rightarrow Localização do terminal difícil \leftarrow actualização de DNS é demorada
 - \rightarrow Quebra de ligações TCP

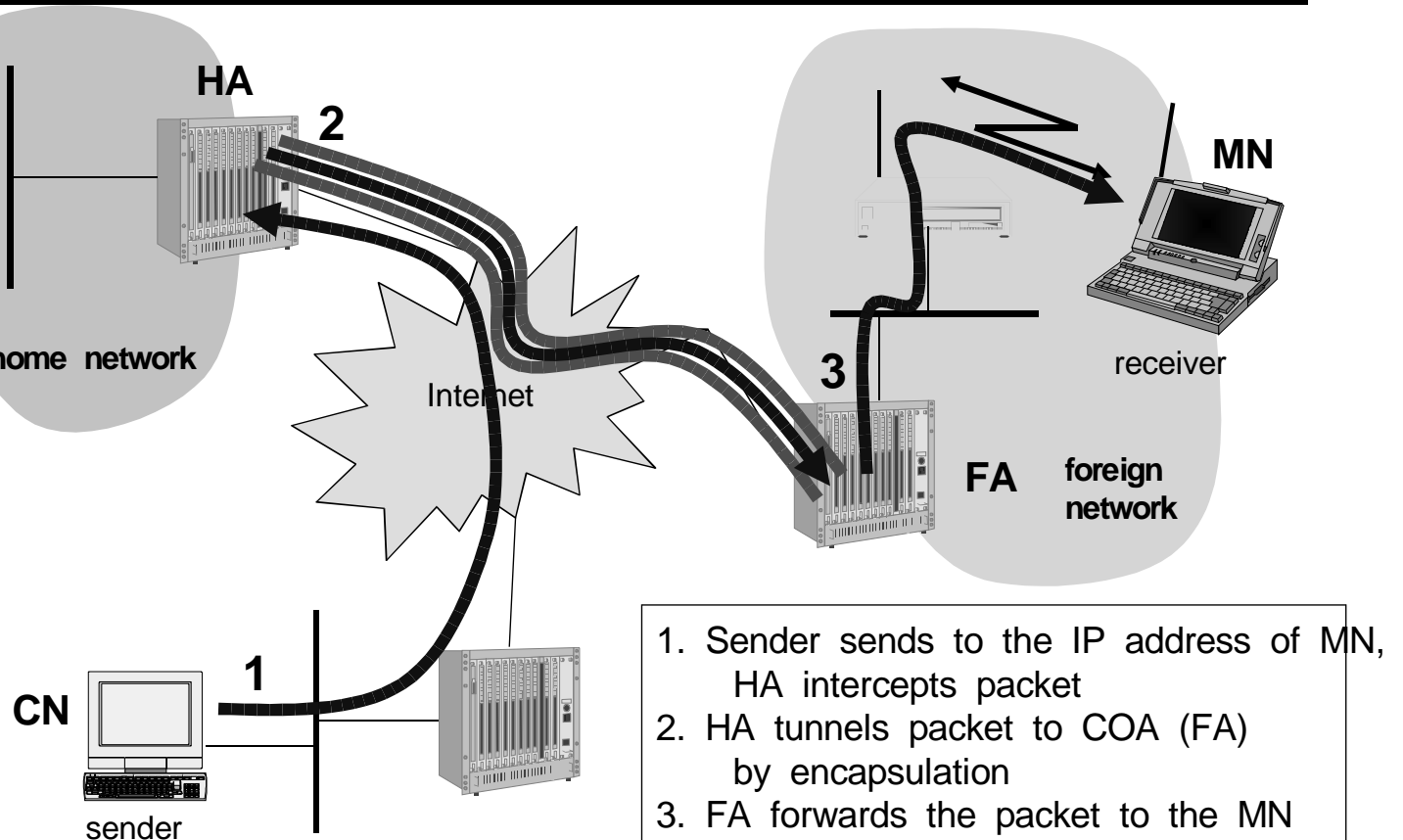
IPv4 Móvel

- ◆ Características
 - Ponto de ligação à rede pode ser alterado
 - Estações mantêm o seu endereço IP, enquanto se movem
 - Routers/máquinas existentes não são alterados
- ◆ Terminologia
 - » MN, Mobile Node \rightarrow estação móvel
 - » HA, Home Agent \rightarrow agente na rede origem, regista localização do MN
 - » FA, Foreign Agent \rightarrow agente na rede visitada
 - » COA, Care-of Address \rightarrow endereço IP na rede visitada
 - » CN, Correspondent Node \rightarrow máquina que comunica com o MN

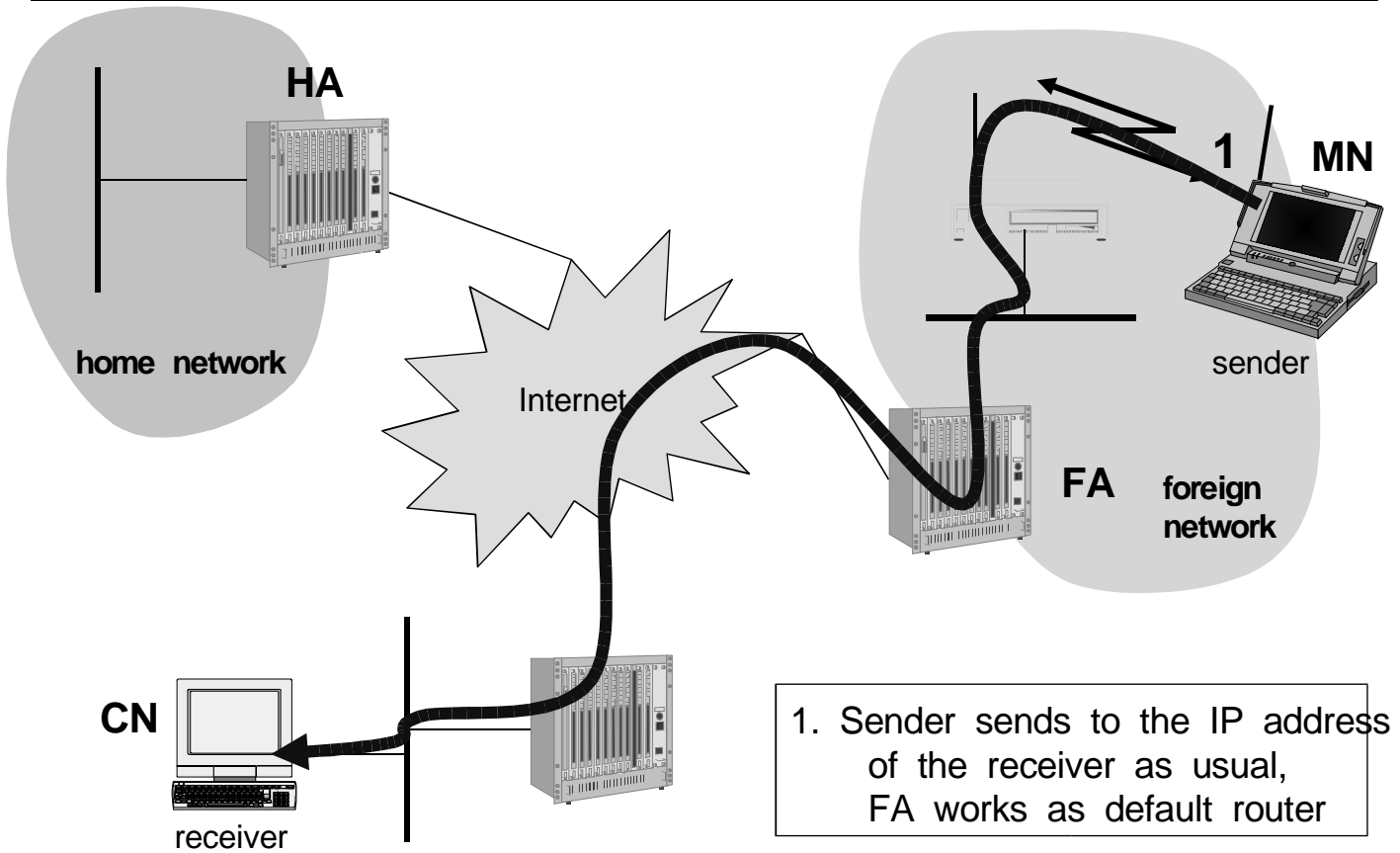
Exemplo



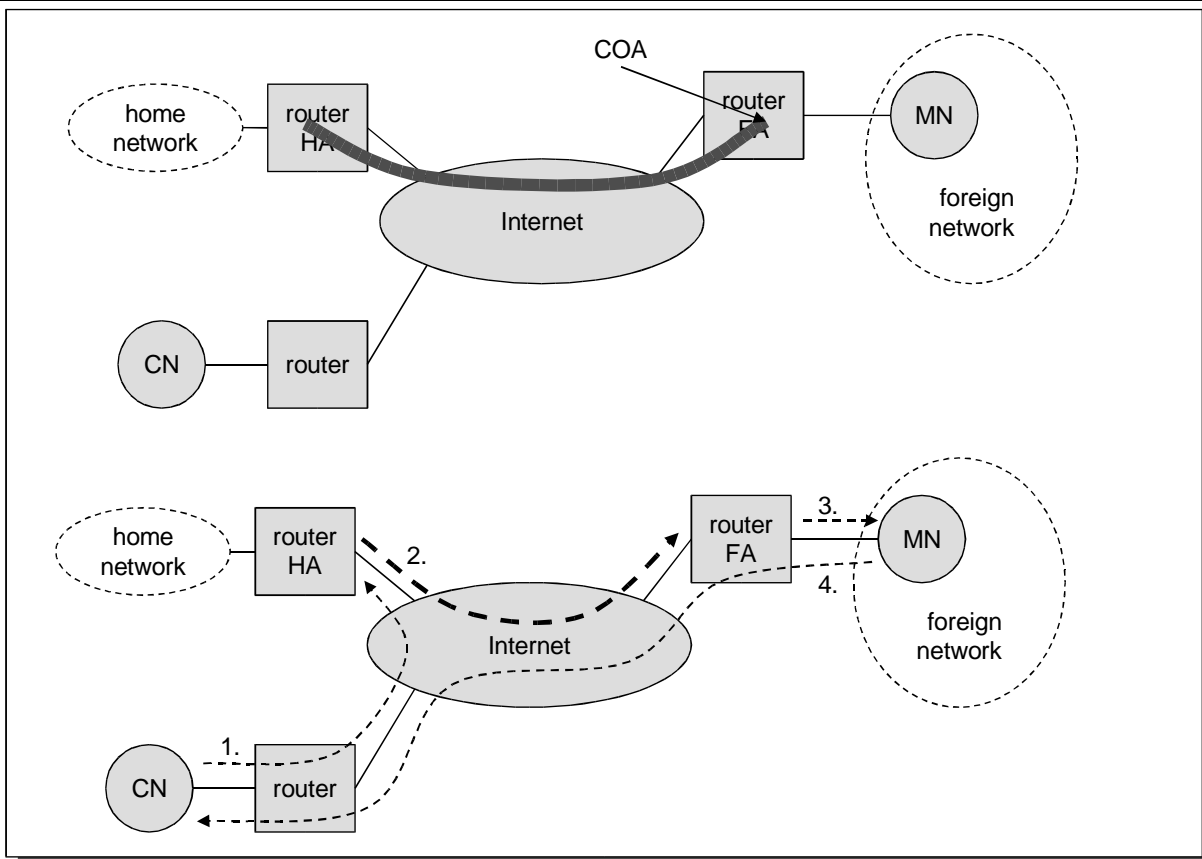
Transferência de Dados para o MN



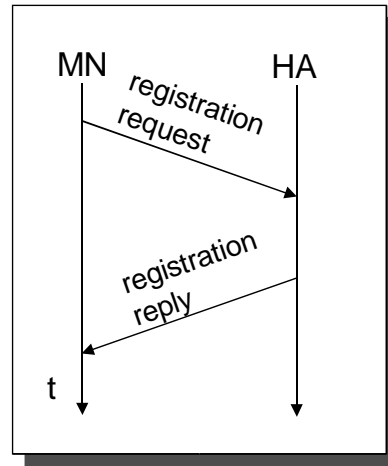
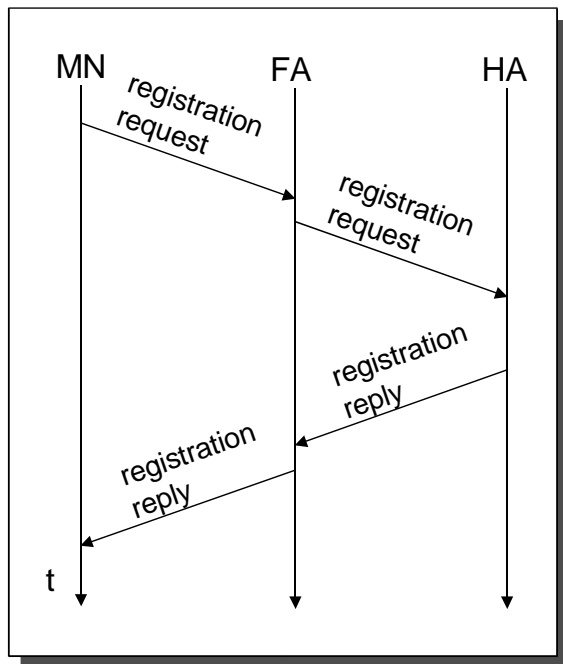
Transferência de Dados do MN



Fases da Mobilidade



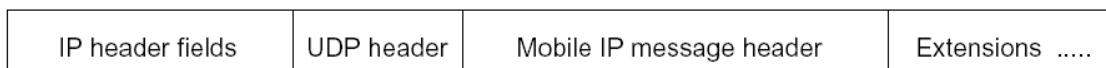
Registo do MN no Home Agent



Endereço Co-locado

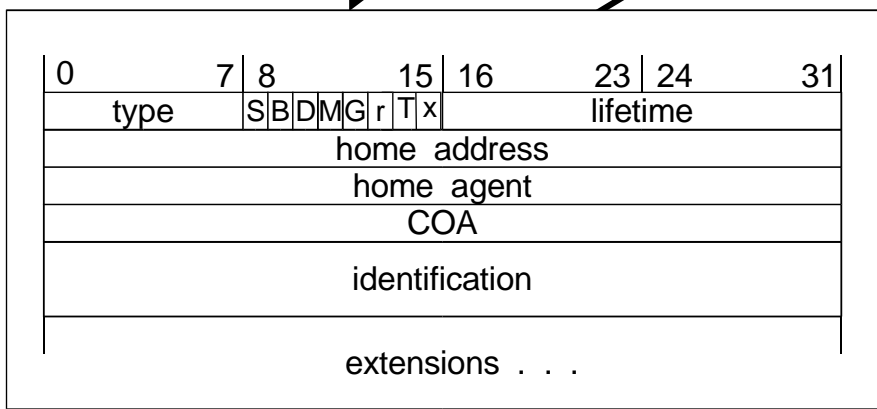
Obtido, por exemplo, por DHCP

Mensagens de Registo

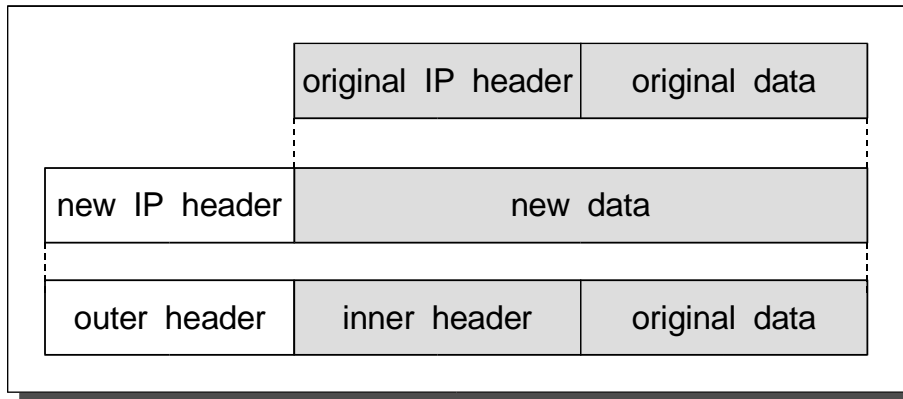


porta UDP 434

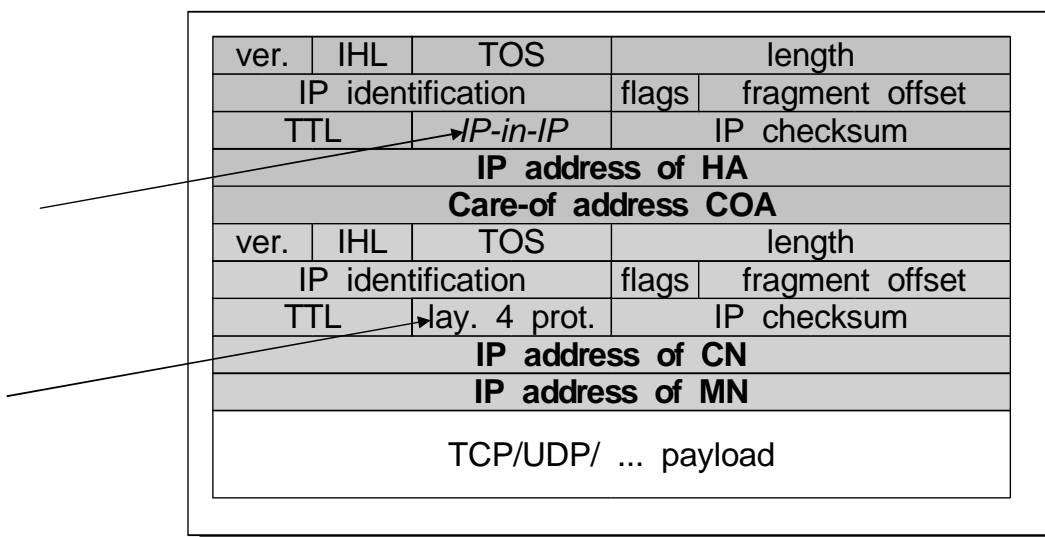
- Type – registration request, registration reply
- S – Mantém binding antigo
- B – recepção de broadcasts desejada
- D – endereço colocado
- M – minimal encapsulation accepted
- G – GRE encapsulation accepted
- r – not used
- T – FA supports reverse tunneling
- x - ignorado



Encapsulamento, Tunnels



IP em IP (obrigatório)



Túnel HA → COA

IP Móvel, v6

IPv6 Móvel – Princípios Orientadores

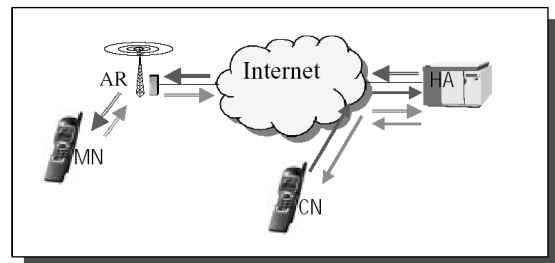
- ◆ Diferenças relativamente ao MIPv4
 - » Eliminação do *ForeignAgent*
 - » Sinalização de registo (HomeAddress ↔ CareOfAddress)
 - Enviada em cabeçalho de extensão do IPv6 → *Mobility Header*
 - Relações de *binding* (HomeAddress ↔ CareOfAddress) existem também nos CNs

- ◆ Mensagens de *Binding*
 - » *BindingUpdate*
 - MN informa HA/CN do seu *CareOfAddress*
 - » *BindingAcknowledgement*
 - Recebido por MN. Confirma *BindingUpdate*
 - » *BindingRefreshRequest*
 - Enviado por HA/CN. Pede ao MN para refrescar a relação de *binding*

Operação de Registo

- ◆ Registo ← Nó move-se para rede visitada
 - Autoconfigura novo endereço, na rede visitada (slide seguinte) → *CareOfAddress*
 - Prefixo *CareOfAddress* == prefixo da rede visitada
 - MN regista COA no HA → pacote IPv6 c/ com *BindingUpdate* (extensão de mobilidade)
 - HA regista MN. Envia *BindingAcknowledgment*

- ◆ Túnel entre MN e HA
 - HA, na rede de origem
 - > intercepta pacote para MN
 - > envia pacote para *CareOfAddress* registado; por túnel
 - MN
 - > Envia pacotes em túnel para HA



Autoconfiguração CoA, na Rede Visitada

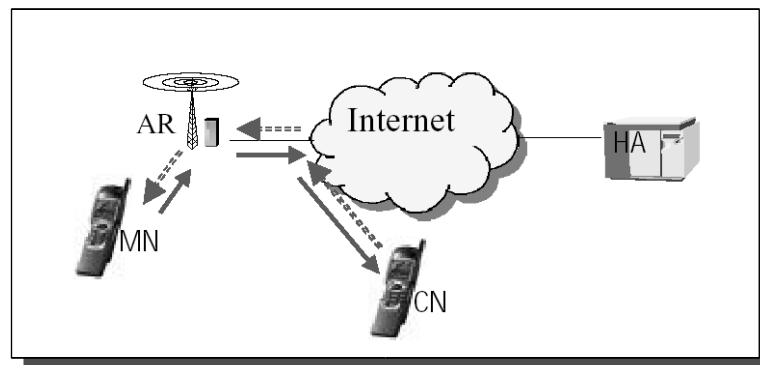
- ◆ MN
 - » Escuta mensagens de *RouterAdvertisement*
 - Em routers dedicados à mobilidade → até 50 msg/s
 - Obtém prefixo de rede
 - » Constrói endereço na rede visitada, o *CareOfAddress*

Routing Prefix	MAC address
----------------	-------------

- ◆ DHCPv6 também pode ser usado para atribuir endereços ao MN

Optimização das Rotas

- ◆ MN faz *BindingUpdate* ao CN
 - Quando recebe pacote em túnel
- ◆ Relação HomeAddress \leftrightarrow CareOfAddress,
 - passa a existir também no CN
- ◆ Pacotes trocados directamente entre MN e CN



Optimização das Rotas

- ◆ Pacotes IPv6 no sentido CN \rightarrow MN
 - » CN
 - Antes de enviar pacote para MN, consulta cache de Bindings
 - Se não existe entrada \rightarrow envia pacote normalmente
 - Se existe entrada
 - > Envia pacote para *CareOfAddress* (endereço de destino = *CareOfAddress*)
 - > Inclui no pacote *RoutingHeader* com 2 hops (lista de endereços a visitar)
 - 1º hop \rightarrow *CareOfAddress*; 2º hop \rightarrow HomeAddress do MN
 - » Nó móvel
 - recebe pacote em *CareOfAddress* (endereço co-locado)
 - reencaminha-o para si próprio
- ◆ Pacotes IPv6 no sentido MN \rightarrow CN
 - Endereço de origem = *CareOfAddress*
 - Inclusão de *DestinationHeader* com informação sobre *HomeAddress*
 - CN volta a colocar *HomeAddress* no endereço de origem
 - > Para colocar informação correcta na estrutura de sockets \rightarrow *HomeAddress*

Routing Header - Encaminhamento do Pacote IP Móvel 21

Pacote enviado de S para D, por I1, I2, I3

As the packet travels from S to I1:

Source Address = S
Destination Address = I1

Hdr Ext Len = 6
Segments Left = 3
Address[1] = I2
Address[2] = I3
Address[3] = D

Para recordar ...

As the packet travels from I1 to I2:

Source Address = S
Destination Address = I2

Hdr Ext Len = 6
Segments Left = 2
Address[1] = I1
Address[2] = I3
Address[3] = D

As the packet travels from I2 to I3:

Source Address = S
Destination Address = I3

Hdr Ext Len = 6
Segments Left = 1
Address[1] = I1
Address[2] = I2
Address[3] = D

As the packet travels from I3 to D:

Source Address = S
Destination Address = D

Hdr Ext Len = 6
Segments Left = 0
Address[1] = I1
Address[2] = I2
Address[3] = I3

IP Móvel 22

