

Mobile IP

Tipos de Movilidad

- Micro, Macro, Global
 - **Micro**: Entre BS, rápidamente, **Macro**: entre diferentes subredes (reino de Mobile IP), menos frecuencia, **Global**: entre diferentes zonas geográficas u operadores, poco frecuente

Mobile IP

- 199X: pensado para RAL inalámbricas
 - Hoy: aplicación a la telefonía 3G
- Gestión de la movilidad en el nivel de red (IP)
 - Pensado para macromovilidad
 - En casa ADSL, en el despacho 802.11, Ethernet,...
- **Objetivo:** Movilidad transparente a las aplicaciones
 - Ej: conexiones TCP no permiten que cambie la dir IP
 - ¿Es tan importante?: *Reload* en navegadores WWW
- RFC 2002

Mobile IP

- **Problema:** Dirección IP asociada a una localización fija en la red
 - El prefijo de red de la dirección IP sirve para encaminar
 - Si un móvil cambia de red, cambia de dirección IP
 - Por lo que cambia parte de red
 - Por lo que no se le pueden seguir enviando datagramas
 - No es transparente para el nivel de transporte
 - Se rompen las conexiones TCP
 - (IP origen/Puerto origen/IP destino/Puerto destino)
 - Si mantiene la dirección, no le llegarán datagramas

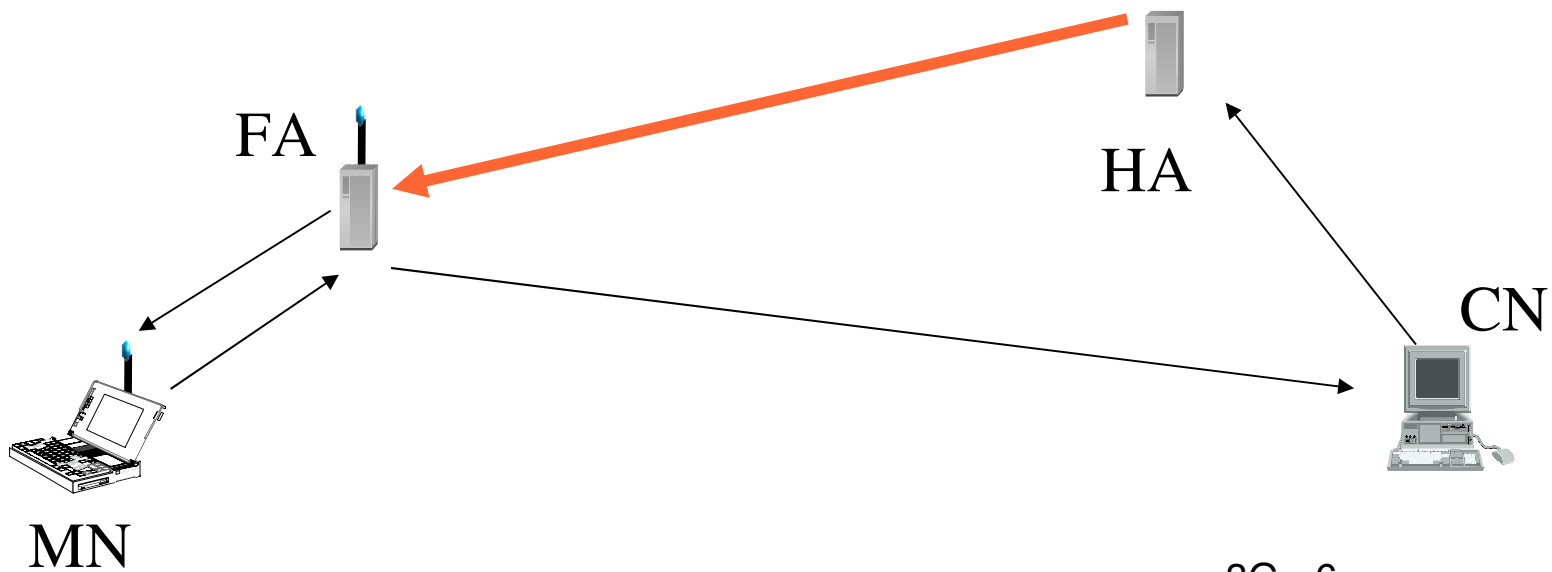
Mobile IP

- **Solución:** Utilizamos 2 direcciones
 - 1) **Care-Of Address**
 - El **Mobile Node** (MN) se asocia a una nueva dirección IP en cada red que visita para que los **Correspondent Nodes** (CN) puedan enviarle datagramas
 - De ello se encarga el **Foreign Agent** (FA) de la red visitada
 - 1) **Home Address**
 - El móvil mantiene su dirección original en la red hogar para conseguir la transparencia
 - Requiere nodo especial en la red hogar: **Home Agent** (HA)
 - Cuando el móvil no está en la red hogar, el HA recibe el tráfico para el móvil y lo envía encapsulado a la care-of address
 - Cuando el móvil cambia de red, éste informa al HA de la nueva care-off address

Mecanismos de Mobile IP

◆ Por orden:

1. **Descubrimiento** de la care-of address por parte del móvil
2. **Registro** de la care-of address en el Home Agent
3. **Túnel** desde Home Agent a Care-of address (FA o MN)



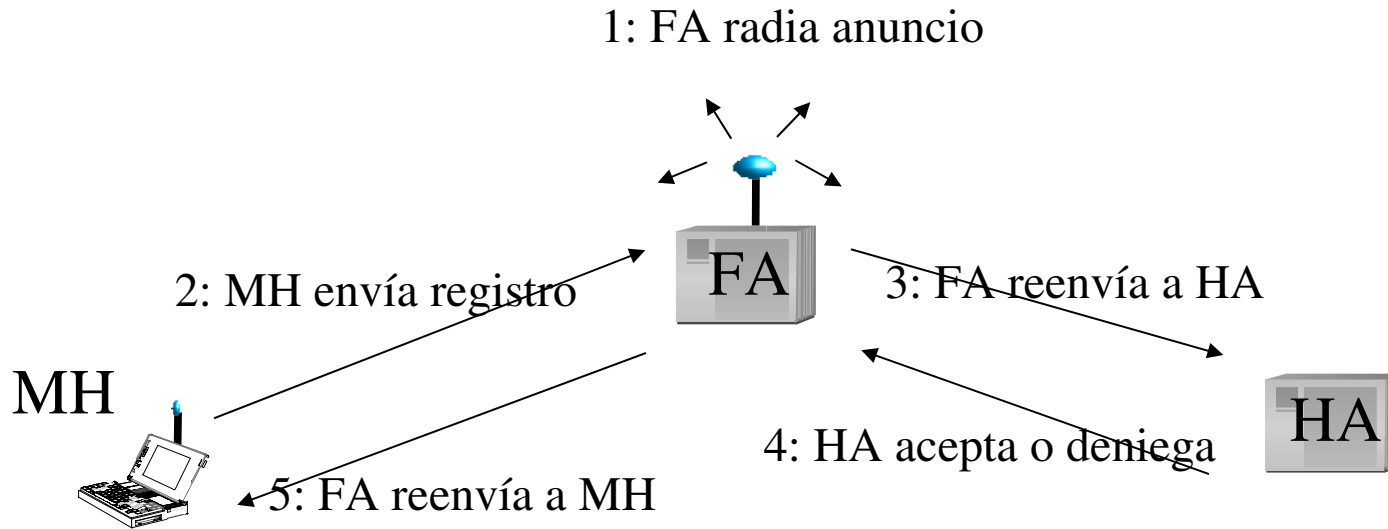
1) Descubrimiento

- Implementado extendiendo el protocolo de anuncio de routers (RFC 1256)
 - Radiados por los routers para anunciar routers por defecto
- En Mobile IP a estos mensajes se les llama **agent advertisements** (anuncios)
 - Permiten a los móviles detectar agentes móviles (FA, HA)
- Enviados por HA y FA periódicamente (segundos)
 - Los de los FA anuncian listas de direcciones care-of address
 - HA los envía para saber cuándo hemos vuelto a casa
 - El móvil puede radiar pidiendo anuncios si espera y no recibe ninguno

2) Registro

- El móvil envía petición de registro al HA
 - Directamente a la dirección del HA
 - Contiene: <home address/CO address/duración registro>
 - Llamada binding update si no es la primera (actualiza)
- El FA guarda la asociación <dir nivel 2 / CO address>
- El HA actualiza su tabla de encaminamiento, aprueba la petición y envía respuesta al móvil
- El HA asocia la home address del móvil con la care-of address, manteniéndola hasta que expira la duración de registro
- Autenticación: el HA debe estar seguro de que el binding update proviene del móvil (¿qué pasa si no lo es?)
 - Campo de identificación firmado y único (hora o aleatorio)

2) Registro

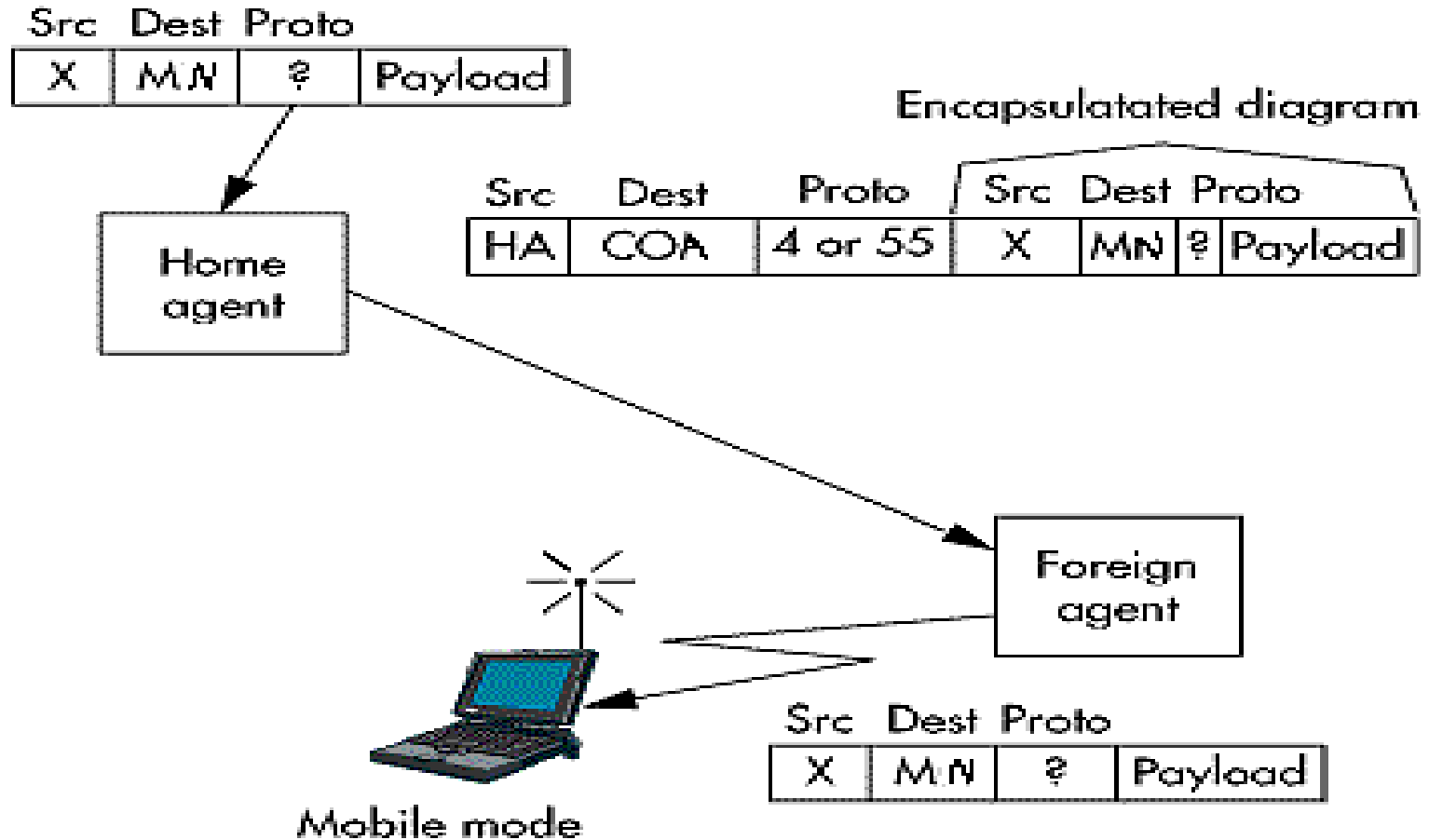


3) Túnel

- Implementado con IP-sobre-IP
- HA genera ARP gratuito y hace Proxy ARP
 - Cuando el móvil vuelve a casa, éste genera ARP gratuito y el HA deja de hacer proxy ARP
- El home agent inserta una cabecera IP por delante del datagrama con destino al móvil
 - Dir origen: HA, Dir destino: CO address
 - Protocolo de nivel superior: 4 (IP-within-IP)
- El FA, al recibir un datagrama del túnel, tan sólo tiene que eliminar la cabecera IP y pasar el datagrama al móvil
- Alternativa a IP-sobre-IP: encapsulación mínima (tipo protocolo de nivel superior: 55 en lugar de 4)
 - No añade cabecera: modifica la existente, añadiendo detrás, y antes del payload, las direcciones reales

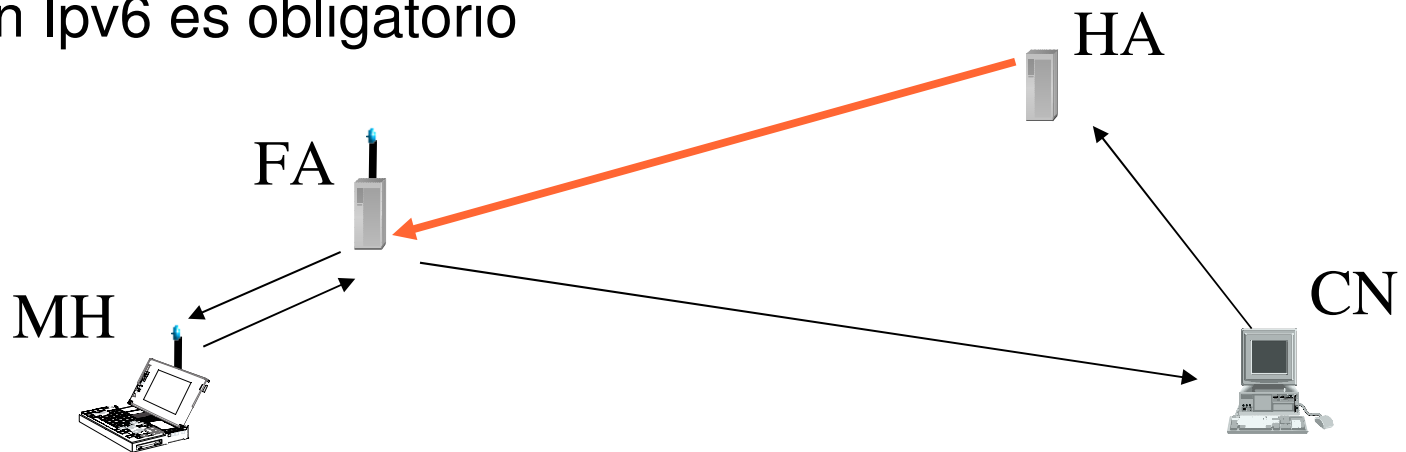
3) Túnel

IP-within-IP:



Problemas de Mobile IP

- Encaminamiento en triángulo (**triangle routing**)
 - Muy ineficiente:
 - Hay que establecer **túnel**
 - Cuello de botella en HA
 - ¿Qué ocurre con CN que está al lado del MH?
 - Solución: MH envía bindings al CN requiere cambios en pila IP del CN
 - En Ipv6 es obligatorio



Problemas de Mobile IP (cont.)

- Seguridad
 - Cortafuegos configurados para que ingrese tráfico en red proveniente de fuera, con IP origen una de dentro
 - ¿Cómo envía tráfico MH a un nodo de su red hogar?
- Filtrado a la entrada (Ingress Filtering)
 - Los encaminadores a la salida de una red suelen descartar paquetes que egresan con IP origen de fuera de la red
 - ¿Cómo salen los datagramas del MH de la red del FA?
 - Solución: túnel FA => HA
 - Aún más ineficiente :-)

Problemas de Mobile IP (cont.)

- Binding Updates
 - Tienen que viajar demasiado lejos, hasta el HA
 - Peor aún si el móvil se mueve muy rápido entre redes
 - Mobile IP malo para micromovilidad
 - Solución en Ipv6 y Cellular IP: Registro Regional
 - El MN se registra una sola vez en el HA, cuando entra en un nuevo dominio
 - Como COAddress da la de un router del nuevo dominio: Gateway Mobility Agent (GMA)
 - Cuando cambia dentro de un dominio, los binding updates sólo viajan dentro del dominio hasta GMA