



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ELO322: Redes de Computadores I

IP Móvil

Nicolás Castro
Hans Lehnert
Boris Vidal

1 de julio de 2016

I Resumen

Frente al aumento de dispositivos móviles con capacidad de acceso a la red se vuelve necesario diseñar un método que permita mantener las conexiones aún cuando los puntos de accesos a internet cambien en el tiempo.

Se muestra el funcionamiento general del protocolo IP móvil, introduciendo conceptos necesarios para su comprensión, como lo son nodos móviles, agente hogar y agente externo.

Luego se explica a través de un diagrama el funcionamiento general del protocolo.

Finalmente se explican los pasos que deben llevar a cabo las entidades para establecer la comunicación.

II Introducción

Dada la creciente población de dispositivos móviles con conexión a Internet, como laptops, palmtops, y posteriormente smartphones. Se hace evidente el problema de recepción de paquetes cuando se está cambiando constantemente el punto de acceso a Internet. Por lo que es necesario establecer un protocolo para mantener conectado a Internet el dispositivo cuando éste está en movimiento.

A continuación se presenta el funcionamiento básico del protocolo que intenta solucionar este problema, dado que el protocolo IP existente hasta ese entonces, establece que ésta dirección identifica claramente el punto de acceso a Internet, y por lo tanto el dispositivo debe estar en la red indicada por su IP para recibir datagramas destinados a él. Por lo tanto para mantener la comunicación al cambiar de puntos de acceso se diseña el protocolo IP Móvil. Esto es, mantener la dirección IP a pesar de cambiar constantemente entre puntos de acceso.

III Protocolo de IP móvil

Protocolo de IP Móvil IP Móvil es un protocolo creado por la IETF (Internet Engineering Task Force) que permite mantener una IP fija mientras el dispositivo está cambiando de una red a otra mientras se mueve.

Para explicar el funcionamiento del protocolo, es necesaria la definición de los siguientes conceptos

- **Nodo móvil:** Un equipo que es capaz de cambiar su punto de anclaje a la red.

- **Agente Hogar** (Home Agent): Un enrutador que lleva registro de la dirección del nodo móvil. Se encarga también de recibir y reenvía los paquetes destinados al nodo móvil.
- **Agente Externo** (Foreign Agent): Un enrutador de la red visitada que se encarga de entregar los paquetes al nodo móvil y posiblemente proveer otros servicios de administración.

Cada nodo móvil tiene una red hogar en la cual posee una dirección IP (dirección hogar o HA), la cual se administra de igual manera que se haría para un nodo estático. Mientras el nodo se mantenga en esta red, el agente hogar podrá entregar sin problemas los paquetes dirigidos a éste directamente.

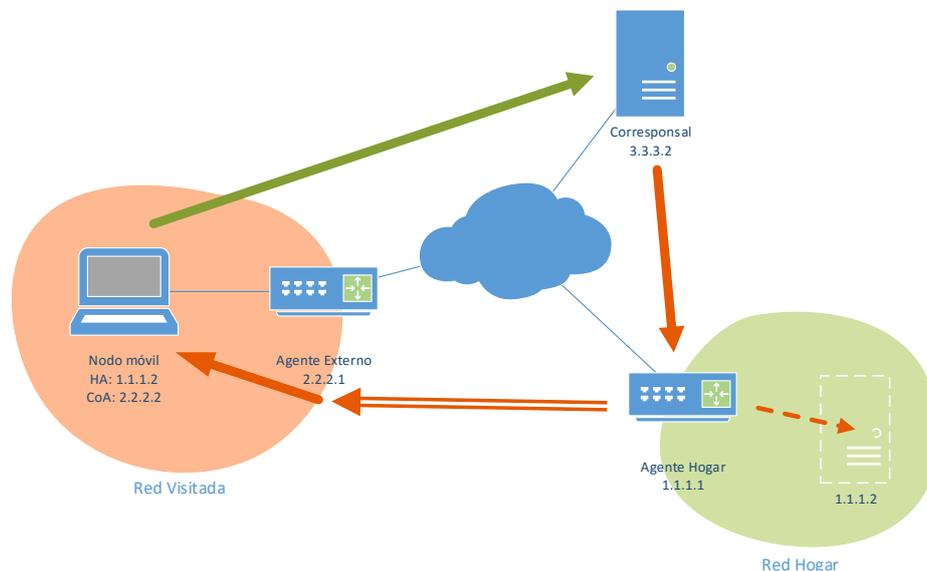


Figura 1: Representación del funcionamiento del protocolo IP móvil

Una vez que el nodo se ha movido a una red externa, se le asignará una nueva dirección IP dentro de esta red (dirección-a-cargo-de o CoA). El nodo móvil deberá entonces notificar a su agente hogar acerca de su nueva dirección. Si bien el nodo tendrá una dirección que lo identifica dentro de la red visitada, continuará usando su dirección hogar como dirección de origen en sus paquetes.

Cuando un equipo externo (corresponsal) se desea comunicar o responder al nodo móvil, lo hará dirigiéndose a la dirección hogar del nodo. Si el nodo se encuentra en una red externa, el agente hogar detectará la situación y podrá reenviarlo a la CoA registrada por el nodo, en donde el agente externo se encargará de entregar el paquete al nodo móvil.

Trabajando de ésta forma, el corresponsal no necesita saber que el destino se trata de un nodo móvil, ya que se trata la dirección hogar como una dirección fija. Además, puesto a que

la CoA es una dirección que pertenece a la red externa, no es necesario hacer cambios a las tablas de ruteo para entregar finalmente el paquete.

1 Descubrimiento de agentes

El descubrimiento de agentes es el método por el cual un nodo móvil determina si está conectado a su agente de origen o externo. El protocolo extiende el protocolo de descubrimiento de routers ICMP para descubrir agentes. Existen dos formas en que es posible detectar un agente. Mediante un Anuncio de Agente (Agent Advertisement), o a través de un Mensaje de Solicitud de Agente (Agent Solicitation Message).

El Anuncio de Agente es transmitido por el Agente ya sea Hogar o Externo junto con el mensaje de anuncio de router ICMP, es enviado, entre otros, si es un Agente Hogar o Externo, si es necesario una autenticación o, en el caso de ser un agente Externo, una lista de los CoA y si es posible aceptar más dispositivos móviles. En éste último caso, el Agente Externo que se encuentre ocupado para recibir nuevos dispositivos, debe seguir enviando estos mensajes para que así los móviles ya conectados sepan que no se han movido del rango del Agente.

El Mensaje de Solicitud de Agente lo envía el dispositivo móvil y en su estructura es prácticamente igual al mensaje de Anuncio de Agente, pero con la restricción de que el TTL (Time To Live) del mensaje ICMP debe ser puesto a 1.

2 Registro

El registro es el método que permite al nodo móvil entregar su información de accesibilidad al agente hogar. El procedimiento resulta bastante simple: si el nodo móvil se encuentra fuera de su red hogar, le enviará una solicitud de registro al agente externo incluyendo un campo de Home Address, este último entonces pasará la solicitud al agente hogar, el que a su vez envía una respuesta autenticando o rechazando la conexión. Si la conexión resulta válida el agente externo procede a informar al nodo móvil que se encuentra listo para iniciar la transferencia de paquetes.

3 Ruteo

Cuando el nodo móvil se encuentra en una red externa los paquetes se continuarán enviando hacia su agente hogar, el cual reenviará estos paquetes al agente externo, quien podrá entregarlos al nodo móvil.

Para lograr la comunicación entre agente externo y agente hogar, se deben encapsular los datagramas recibidos por el agente hogar, para así enviarlas al agente externo, quien lo desencapsulará y entregará al nodo móvil sin modificar el datagrama original. Para ello, se vuelve

necesario que ambos agentes tengan soporte de tunneling, aunque, si el agente externo no tiene soporte de encapsulamiento, el mismo nodo móvil puede realizar el desencapsulamiento de los datagramas.

Evidentemente, no es necesario realizar encapsulamiento cuando el nodo móvil se encuentra en la red hogar.

IV Resultados

Se realizó la implementación parcial del protocolo IP Móvil para el nodo móvil y el agente hogar, con un programa en C. En éste se implementan la funcionalidad de registro y reenvío de paquetes mediante la manipulación de tablas IP.

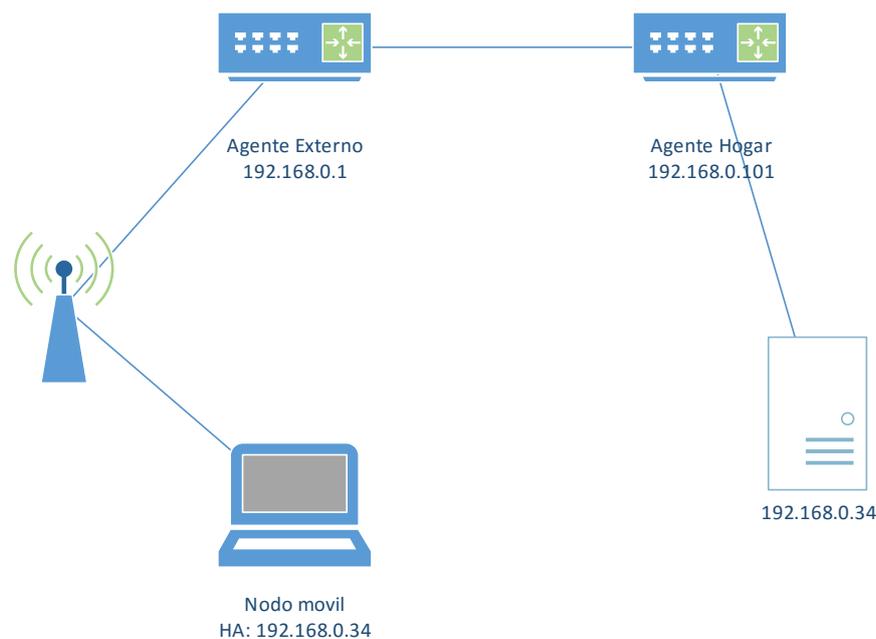


Figura 2: Red implementada

En la figura 2 se muestra la red utilizada para probar la implementación. Se realizó la captura de paquetes en el nodo movil, la cual se muestra en la figura 3. Se puede ver aquí los paquetes correspondientes al requerimiento y registro del protocolo IP Móvil. El nodo movil informa al agente hogar de su CoA, a lo que el agent hogar responde una vez a ingresado el registro correctamente.

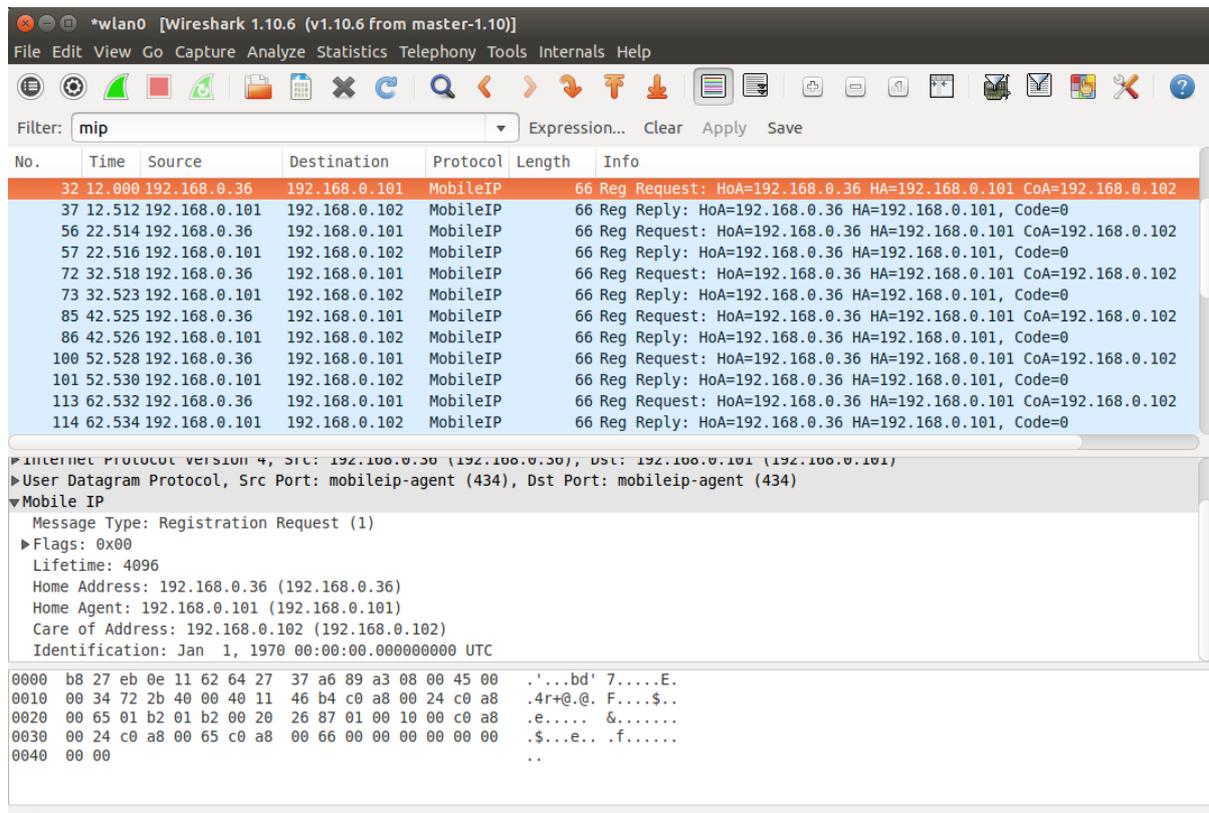


Figura 3: Capturas realizadas con Wireshark del protocolo en funcionamiento

V Conclusiones

El protocolo de IP móvil es una respuesta a los cambios en el funcionamiento y uso de las tecnologías de la información en una plataforma orientada, principalmente, a dispositivos con locaciones fijas. Frente a esto, presenta una solución que permite mantener conexiones persistentes frente a cambios en la posición de los terminales.

Aunque es una solución eficiente a la problemática presentada con los primeros dispositivos móviles, luego del crecimiento exponencial de la movilidad se tuvo la necesidad de encontrar métodos más eficientes de comunicación. Para una red pequeña y geográficamente acotada resulta útil, para para una topología más grande se pierde confiabilidad.

Referencias

- [1] Perkins, C., Ed., "IP Mobility Support for IPv4, Revised", RFC 5944, DOI 10.17487/RFC5944, November 2010, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc5944>>.
- [2] Kurose, James F., and Keith W. Ross. Chapter 6." *Computer Networking*. 5th ed. Harlow: Pearson Education, 2012.