

3PCC를 이용한 도메인 사이의 핸드오프 지원 방안

오재준^o 김화성^o
광운대학교 전자통신공학과
mega5@kw.ac.kr^o, hwkim@daisy.kw.ac.kr

The handoff mechanism used the 3PCC in the Inter-Domain

Jaejoon Oh^o Hwasung Kim^o
Dept. Electronic and Communications Engineering,
KwangWoon University

요 약

현재 SIP를 가지고 모빌리티를 지원하는 방안은 계속 연구되고 있다. 본 논문은 SIP를 이용한 모빌리티 지원 방안에 대하여 연구하여 계층적으로 등록을 하게 함으로써 하나의 도메인 내에서의 이동에서는 글로벌 등록을 하지 않음으로 등록에 걸리는 지연과 네트워크의 낭비를 줄이고 도메인 내에서의 이동으로 인한 핸드오프 시 도메인간의 이동에 빠른 핸드오프를 지원하는 방안을 제시함으로써 핸드오프 지연으로 인한 패킷의 분실을 줄이는 방안을 위해 SIP에서 3PCC(third party call control)와 NAT(Network Address Translation)를 사용하는 방법을 제안하고 있다. 또한, 도메인 안에서의 핸드오프에도 NAT를 이용하여 빠른 핸드오프를 지원할 수 있다.

1. 서 론

현재 네트워크는 IP를 기반으로 모바일과 온라인이 융합되는 통합 네트워크로 발전하고 있다. IP망에서의 mobility를 지원하기 위해 Mobile IP가 만들어졌으며 이것에 대한 연구도 활발하게 진행되고 있다. 또한, SIP를 이용하여 모빌리티를 지원하는 방식도 연구되고 있는 있다. 네트워크 계층인 Mobile IP와는 달리 SIP는 응용계층의 시그널링 프로토콜로서 이를 통해서 모빌리티를 지원하는 방식이다. 핸드오프 시에 SIP를 사용함으로써 가지게 되는 대한 핸드오프 지연과 패킷의 분실을 줄이기 위한 연구가 필요할 것이다.

본 논문은 SIP에서의 모빌리티 지원에 단점을 해결하기 위해 호 간 연결 설정을 위해 사용되는 3PCC와 NAT를 사용하여 mobility를 지원하는 방법에 대한 연구이다. 2장에서는 모빌리티를 지원하기 위해 사용되는 Mobile IP와 SIP에 대한 기존의 방법을 제시하고, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 메커니즘이 설명하고, 마지막으로 4장에서 결론을 내린다.

2. 관련 연구

2장에서는 mobility를 지원하는 MIP와 SIP의 기존의 모빌리티 지원에 대한 연구에 대해 살펴보고 하겠다.

2.1 Mobile IP

Mobile IP에서는 MH(Mobile Host)의 이동성을 지원한다. 이는 MH가 이동하여 주소가 바뀌더라도 통신이 가능하도록 연결을 보장해 준다. Mobile IP망에서는 mobile agent인 HA(Home Agent), FA(Foreign Agent)와 MH(Mobile Host)로 크게 분류된다.

본 연구는 과학재단 특정기초연구 지원사업(R01-2002-000-00179-0)으로 수행되었음.

그림 1은 mobile Agent와 MH간의 데이터 전송을 나타낸 것이다. 이런 Mobile IP는 MH가 고유한 HA와 현재의 위치로 data를 전송하기 위해 Foreign network에서의 IP를 할당해 CoA(Care of Address)를 사용하여 전송하게 된다 [1]. 모바일 IPv4에서는 삼각 라우팅으로 인해 지연을 발생시키게 되고 모바일 IP에서는 binding updata라는 것으로 삼각라우팅 문제를 해결하나 이동할 때 마다 HA까지 글로벌 등록을 해야 하는 문제가 있다[2].

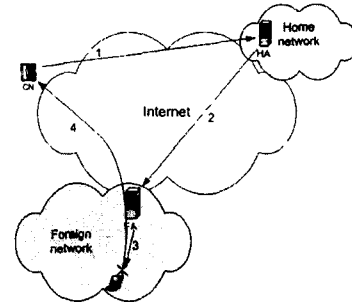


그림 1 Mobile IP의 데이터 전송

2.2 SIP (Session Initiation Protocol)

SIP는 멀티미디어 세션을 생성, 수정, 해제하는 응용 계층의 시그널링 프로토콜로 IETF에서 표준으로 되어있다. SIP에서 사용되는 서버를 이용하여 Mobile IP에서 모빌리티를 지원하듯이 SIP를 이용하여 모빌리티를 지원하는 방법이 연구되어 있다.

SIP에서는 MIP에서의 HA, FA와는 달리 3가지 서버를 사용된다. SIP에서는 Proxy server, Direct server, Register server 3가지 서버가 사용된다. SIP 서버는 환경의 세팅에 따라 각각의 역할이 프록시도 될 수 있고 리다이렉트 서버가 될 수도 있는 것이다. Register server는 user의 현재의 위치를 등록하게 되어 있다.

그림 2는 SIP를 이용해 초기 연결 설정을 맺는 기본 과정을 그림으로 나타낸 것이다. 1번부터 4번까지는 SIP 메시지로 세션을 맺는 과정을 나타내고 있다. 1번에서 송신자는 수신자의 SIP uri를 이용해 SIP INVITE로 연결을 요청하고 2번은 Home network에 위치하는 Redirect server가 그 1번 메시지를 수신하여 수신자가 현재 위치하고 있는 SIP uri를 302 moved temporarily로 송신자에서 알려주게 된다. 이를 가지고 3번에서 MN에 연결을 요청하고 그에 대한 4번 응답으로 세션이 설정되어 5번에서 데이터가 전송되게 된다[3].

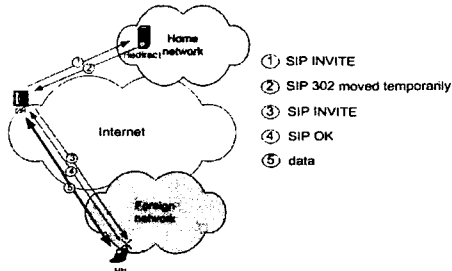


그림 2 SIP redirect 서버로 연결 설정

그림 3은 Foreign network에 위치하는 MH가 데이터 전송 중에 이동으로 새로운 IP를 할당받는 할 경우 즉 핸드오프의 경우 MH는 새로운 Foreign network에서 새로운 IP를 할당 받고 그 값을 이용해 다시 연결 설정을 요구하는 INVITE 메시지를 CN에 보내게 된다. 그에 대한 응답으로 OK 메시지 후에 연결 설정이 되어 그 연결 설정을 통해 data를 전송하게 된다. 이로써 핸드오프를 마치게 된다 [3]. 이는 도메인 내에서의 이동으로 IP를 다시 할당받을 때 마찬가지이다.

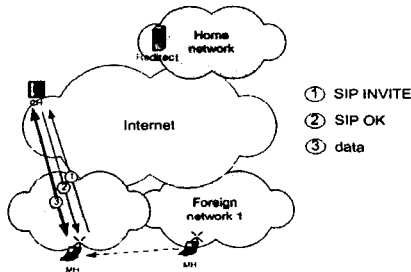


그림 3 SIP mobility: mobile host 이동

그림 4에서는 domain으로 들어갔을 때와 그 후 domain 내의 이동으로 인해 재등록의 과정을 나타내었다. 하나의 domain 안에서는 그 domain의 내의 모든 SIP 메시지가 들어오고 나가는 것은 SIP outbound proxy server를 통해서 하게 된다. 먼저 Foreign network에 접속하게 되면 MH는 그 네트워크로부터 IP를 할당 받고 그것을 이용해 자신의 Home 네트워크의 Registrar server에 등록을 요구하는 메시지를 보고 등록을 마친 후에 그에 대한 응답을 MH로 보냄으로써 등록과정을 마치게 된다(1번~4번). 등록을 할 때 outbound proxy server에 MH가 먼저 등록 한 후 그 정보를 Home 네트워크에 등록을 함으로 하나의 domain 내의

이동으로 인해 IP가 바뀔 경우 현재 위치한 곳의 outbound proxy server에만 등록(5번~6번)하고 home network에 알리지 않는다. 그러므로 글로벌 등록을 하지 않으므로 도메인 내에서의 등록만을 수행함으로 빠른 등록과 네트워크 자원을 효율적으로 쓸 수 있다[4].

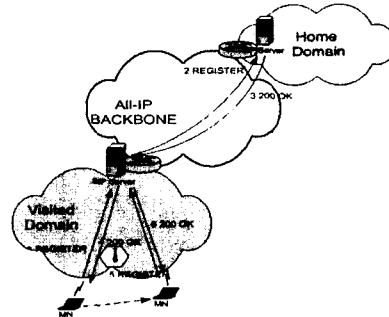


그림 4 SIP 등록 과정

3. 3PCC를 이용한 SIP에서 핸드오프 지원

본 논문에서는 outbound proxy server의 기능과 SIP의 연결 설정의 하나인 3PCC와 NAT를 사용하여 모빌리티를 지원하는 방안에 대해 연구하였다. 3PCC는 통신을 위한 연결 설정을 다른 삼자가 하는 것이다[5]. 3PCC를 사용하는 이유는 data를 전송하는 세션의 정보를 전송하는 SIP 메시지를 SIP outbound proxy server(이하 server)에서도 관리하는 점을 이용하여 핸드오프 시에 MN가 아니라 server에서 3PCC로 메시지를 전송하여 CN과 MN의 미리 연결 설정을 맺게 된다. 또한, NAT를 사용되는 이유는 SIP server를 통해 데이터가 전달되지 아니하고 단지 SIP 메시지만을 전송하는데 사용됨으로 MN가 도메인 안에서의 이동으로 새로운 IP를 할당 받게 되면 NAT에서 server에서

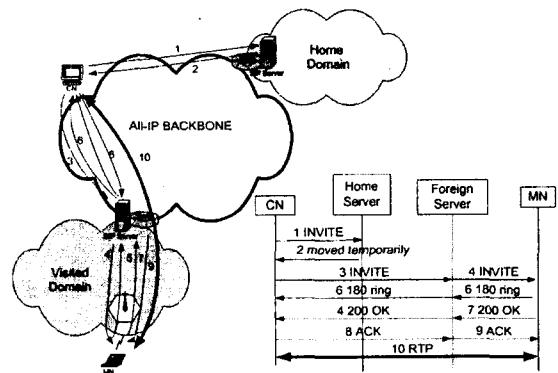


그림 5 outbound proxy server 사용 초기 연결

새로 할당된 IP로 들어오는 IP 패킷을 그 서버넷에서 새로 할당된 IP로 바꾸어 전송하기 위해 NAT가 사용된다[6].

그림 5는 outbound proxy server가 들어간 초기 연결 설정 과정이다. 그림 6은 이에 대한 Flow로 나타낸 그림이다. 이는 그림에서 표시된 SIP server는 outbound proxy server로써 proxy server, redirect server, registrar server의 역할을 한다.

본 논문에서 domain 간의 핸드오프에서 빠른 핸드오프 방안에 대해 제시한다. 그림 7은 MN가 domain간의 이동으로 핸드오프가 일어나는 것에 관한 그림이다. CN는 Visited domain 1에 서브넷 A에 위치한 MN과 RTP 세션 중에 Visited domain 2로 이동하여 핸드오프 되는 과정이다. 본 과정에서 중요한 점은 MN가 새로운 domain에 위치한 cell로부터 beacon 시그널을 받고 그 beacon 시그널이 핸드오프 power가 되기 전에 미리 연결을 하여 이중으로 RTP 세션을 맺어서 핸드오프로 인한 패킷의 분실을 줄이는 것이다.

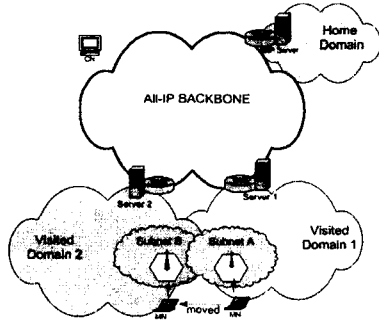


그림 6 Domain 사이의 MN의 이동

그림 8에서의 NAT는 domain 2에 subnet B의 NAT이다. FLOW를 설명하면 MN가 CN과 데이터 전송 중에 Domain 2에 속하는 서브넷 B의 cell로부터 beacon 시그널을 받고 그 정보를 server1에 알린다. server1은 CN과 MN의 RTP 세션의 대한 정보를 4번을 통해 Domain 2의 server2에게 알리게 된다. server 2는 그 메시지를 이용하여 server에서 subnet B에 핸드오프를 위해 할당되어 있는 IP를 할당해서 5번을 생성해 CN에게 새로운 RTP 세션을 요청하고 응답으로 CN은 6번을 server 2에 보낸다. 이때 기존의 RTP 세션을 계속 유지되면서 하나의 RTP 세션이 추가되는 것이다.

그림 8의 왼쪽의 #부분은 2번 이후의 메시지와 독립적으로 수행된다. #1에서는 domain 2의 서브넷 B에 속하는 cell로부터 beacon 시그널의 수신강도가 handoff 요구 값

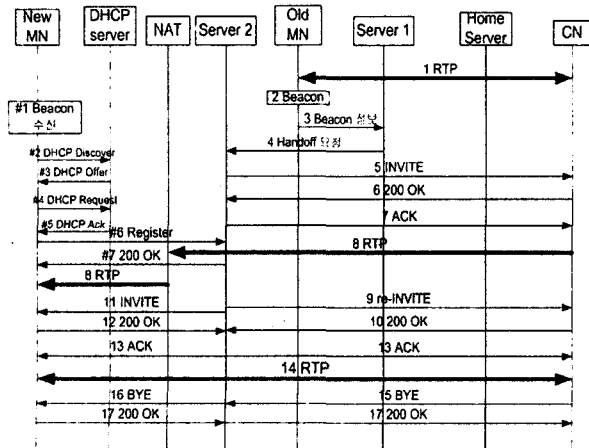


그림 8 Domain 사이의 핸드오프 Flow

이 되면 domain 2에서의 subnet B의 DHCP로부터 IP를 할당 받고 server 2에 등록을 한 후 server 2는 MN가 등록한 그 IP를 서브넷 2의 NAT에서 자신이 핸드오프를 위해 할당해 놓은 IP와 매핑 시키도록 NAT의 IP테이블을 수정한다. 이 과정이 8번까지의 과정이다. 그러므로 MN는 핸드오프로 인해 생기는 RTP 패킷의 분실을 줄일 수 있는 것이다. 9번부터의 과정은 3PCC를 이용하여 CN과 MN과의 기존의 처음 맺고 있던 RTP 세션을 새로운 쪽으로 바꾸기 위한 reINVITE 메시지를 보내고 그에 대한 응답 등의 과정이다. 이로써 완전한 핸드오프를 하고 끝마치게 된다.

또한, NAT를 이용하여 도메인 안에서 서브넷 간의 이동으로 IP가 바뀔 경우에도 그 도메인의 outbound proxy server에 새로운 IP를 등록하고 이를 server는 NAT에 알려 MN의 기존의 IP 주소로 들어오는 데이터들을 새로운 IP 주소로 바꾸게 함으로써 도메인 내에 핸드오프에서도 빠른 핸드오프를 지원 할 수 있게 된다.

4. 결론

본 논문에서는 도메인 간의 이동성을 지원하기 위한 핸드오프 방안에 대해 제시하였다. 기존의 SIP를 이용한 모빌리티의 지원은 새로운 reINVITE 메시지를 이용한 방법이었다. 이는 reINVITE 메시지를 전송하고 그에 대한 응답을 받는 동안 패킷 분실이 발생한다. 또한, 새로운 IP를 할당받기 위해 DHCP와 IP를 할당 받는 시간은 핸드오프 시에 많은 지연을 가져옴으로써 그로 인한 패킷의 분실은 많아지게 된다. 본 논문에서 제안된 방안은 미리 기존의 SIP 모빌리티 방안보다 미리 RTP 세션을 멀티캐스트로 열어 놓는 방법으로 핸드오프로 인한 패킷의 분실을 줄일 수 있도록 제안되었다.

추후에 네트워크 시뮬레이션을 통해 본 논문에서 제시하고 있는 방안으로 MIP와 기존의 SIP와의 비교 및 검증 등을 하도록 하겠다.

참고 문헌

- [1] C. Perkins, editor, "IP Mobility Support", Internet RFC 2002, Work in Progress, October 1996.
- [2] C. Perkins, D. Johnson, "Route optimization in mobile IP", Internet Draft, Internet Engineering Task Force, Work in progress, Nov. 2000.
- [3] Elin Wedlund, H. Schulzrinne, "Mobility Support using SIP" in *IEEE/ACM Multimedia conference WOWMOM 1999*
- [4] Henning Schulzrinne, Elin Wedlund, "Application Layer Mobility using SIP" *ACM Mobile Computing and Communications Review*, vol. 4, no.3, July 2000
- [5] J. Rosenbe, J. Peterson "Best Current Practices for Third Party Call Control in the Session Initiation Protocol" draft-ietf-sipping-3pcc-02.txt, IETF work in progress
- [6] Ashutosh Dutta, Sunil Madhani, H. Schulzrinne, Onur Altintas, Wai Chen "Optimized Fast-handoff Schemes for Application Layer Mobility Management" *MC2R* November 2002