All-IP 망을 위한 Mobile IPv6 를 사용한 3GPP GPRS 와 3GPP2 Mobile-IP 간의 핸드오프 기법

심승섭, 문영성
숭실대학교 컴퓨터학부
e-mail : ssunny25@sunny.soongsil.ac.kr mun@computing.soongsil.ac.kr

A Handoff Scheme between 3GPP GPRS and 3GPP2 Mobile-IP using Mobile IPv6 for "All-IP Network"

Seungseop Shim, Youngsong Mun
School of Computer, Soongsil University

차세대 이동통신망은" ALL-IP Network" 이라고 불리는 차세대 이동 통신망을 위한 새로운 전송기술과 새로운 망으로 기존 망이 진화하게 될 것이다. 네트웍 계층에서 볼 때 기본적으로 이동단말기에서 IP 패킷을 생성하고 무선/유선 통신망을 통과할 때 이 IP 패킷이 그대로 유지되어 End-to-end 로 전달되는 것을 그 목표로 하고 있다. 본 논문에서는 두 상이한 이동 패킷 통신 시스템간의 Seamless 한 통신을 위한 핸드오프를 Mobile IPv6 [4]관점에서 접근할 것이다. (Voice 에 대한 고려는 생략하였다.)

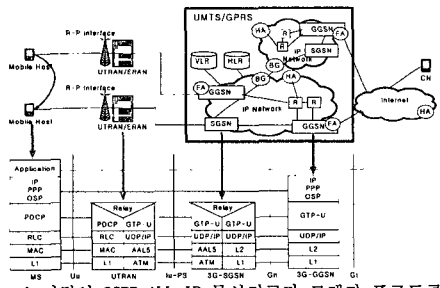
1. 소개

차세대 이동통신에서는 이종 이동통신망간에 빈번한 이동이 일어날 것이며, 여기에서 무선 액세스 망이 상이한 네트웍간의 핸드오프를 지원할 것을 요구하고 있다. 2 절에서는, 이종 네트웍 망이라고 고려한 각 차세대 네트웍의 핵심망의 참조 모델과 프로토콜 스택에 대한 설명이 있고 3 절에서는, 각 ALL-IP Network 에서 이동성을 지원하기위한 망 구성 방안과 각 망에서의 핸드오프를 위한 Mobile IPv6 에 추가하여 새로운 절차를 소개하고 4 절에서는, 이종 시스템간의 중첩 셀 영역이라는 개념을 도입하여 이종 네트웍 망간의 핸드오프를 수행하기 위한 새로운 프로토콜을 MIPv6 관점에서 소개한다.[7] 5 절은 결론이 있다.

2. Next Generation ALL-IP Network Reference Architecture

A. 3GPP ALL-IP Network Reference Architecture for Release 2000 (TR23.821 v1.0.1)

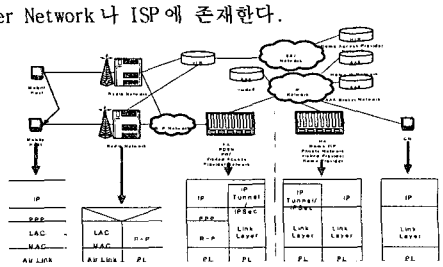
아래 그림 1 에서 보면 PDCP(Packet Data Convergence Protocol)는 기반이 되는 무선 인터페이스 프로토콜의 특성을 상위 계층의 특성과 매핑시키는 역할을 한다. 즉, 무선 인터페이스 프로토콜에게 어떠한 변화를 주지않고 상위 계층에 IP,PPP,OSP 등의 프로토콜을 지원할 수 있다. GTP-U(GPRS Tunneling Protocol for the user plane)는 GSN 노드들 사이에서 사용자 데이터를 전송한다. 모든 GSN 들은 Private IP 기반의 GPRS 백본에 연결되어있고 이들간의 PDN(Packer Data Network) 패킷을 전달시 캡슐화해서 전달해야 하는데 GTP 는 이때 사용되는 터널링 프로토콜이다. UDP/IP 는 사용자 데이터와 제어 신호의 라우팅을 위해 사용되는 백본망 프로토콜로 GSN 노드간의 연결에 사용되기도 한다. RLC(Radio Link Control)는 무선 인터페이스 위에 논리적인 링크제어를 제공한다. 하나의 MS 에 동시적으로 여러 개의 RLC 가 존재할 수 있다. MAC(Medium Access Control)는 access 신호들을 제어한다.



<그림 1> 논리적인 3GPP ALL-IP 무선접근망 모델과 프로토콜 스택

B. 3GPP2 ALL-IP Network Reference Architecture (논리 모델): TR45.6

3GPP2 의 경우는 TSG-S 의 ALL-IP Ad Hoc 그룹에서 망 참조 모델(Network Reference Model)과 참여 업체로부터 기고를 받아서 표준화를 빠르게 진행하고 있다. Radio Network 을 통해, 무선 접속한 MH 은 PDSN(Packet Data Serving Node)를 통하여 IP 망과 연결되며, 각 IP 망은 RADIUS 또는 AAA 서버를 이용하여 MH 의 인증을 처리한다. 위치관리는 VLR 과 HLR 를 이용하여 위치관리가 이루어 지며 HA 는 Home Access Provider Network 나 ISP 에 존재한다.



<그림 2> 3GPP2 Mobile IP 사용한 ALL-IP 네트워크 참조 모델과 프로토콜 스택

† 본 연구는 한국과학재단 특정기초 연구과제로 수행되었음

프로토콜 스택을 보면 PDSN 의 좌측에 존재하는 무선 망에서 MS 의 Internet 패킷을 전달하는 PPP data link layer 의 bearer traffic channel 을 제공하는 패킷 데이터 링크로 Radio link, R-P network 을 포함한다. Radio link 를 구성하는 MAC(Medium Access Control)과 LAC(Link Access Control)은 MS 와 RN 사이의 무선 패킷 접속 및 traffic 채널 할당제어 등을 담당한다. RN 과 PDSN 을 연결하는 유선의 R-P Network 는 MS 와 Internet 으로 전달되는 개별 사용자 PPP frame 데이터를 다중화하여 전달하는 기능과 무선 구간의 패킷 데이터 사용정보를 전달하고 RN 의 특정 PCF 의 영역에서 다른 PCF 영역으로 이동하는 하드 핸드 오프 또는 Dormant 핸드오프시에 MS 의 위치이동에 따른 R-P link 자동 설정 기능을 이용한다. 위에서 사용한 PL 이라는 용어는 Physical Layer 를 의미하고 있다.

3. 각 ALL-IP Network 에서 이동성 지원을 위한 망 구성 제안

ALL-IP Network 에서 이동성을 지원하기 위해, 3GPP GPRS 망은 기존 GSM 에 새로운 구성 요소인 SGSN,GGSN 을 GSN 핵심망과 연계하여 이동성을 지원하려고 하고 있으며, 3GPP2 Mobile IP 기반망은 PDSN 과 BSC(PCF)를 사용하여 이동성을 지원하려고 하고 있다. 여기에서 Mobile IP 를 지원하기 위한 방안으로 다음과 같은 시나리오에 의한 Mobile IPv6 망 구성을 살펴 보기로 하겠다.

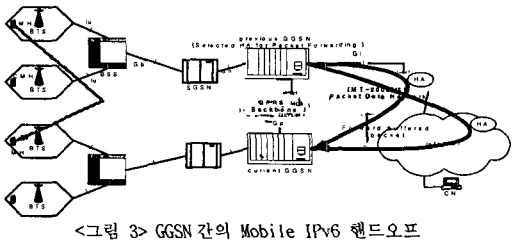
- 먼저, MH 가 다른 셀에 존재하는 CMH(Correspondent MH)와 3GPP GPRS 망과 3GPP2 Mobile IP 망을 통해 통신을 하는 경우를 살펴본다.
- 다음으로, MH 가 일반 인터넷 패킷 망에서 다른 CN(Correspondent Node)와 통신을 하는 경우를 살펴본다.

여기에서는 중첩 셀의 기지국과 그들의 네트웍 스위치 간의 시그날링 신호와 제어 메시지는 새로운 시스템으로 MH 가 핸드오프를 시작하기 전에 MH 의 패킷의 버퍼링과 네트웍 계층 차원의 핸드오프가 먼저 수행되고 또 종료됨을 전제하였다.

A.3GPP GPRS 기반에서 이동성을 지원하기 위한 Mobile IPv6 구성 제안

2 절에서 살펴 본 대로 3GPP 의 ALL-IP Network 의 구조에는 GPRS 를 기반으로 구성되어 있음을 알 수 있다. GPRS 망 내 CMH 과의 인터넷 패킷 통신은 GGSN 이 HA 역할을 수행하게 되는 형태로 이 형태는 각각 다른 무선 접근 망을 통해 SGSN 을 통해 연결된 MH 간의 핸드오프가 발생한 경우이며 그 근원지 주소와 목적지 주소를 각각 가지는 MH ,CHM 상호간에 인터넷 패킷이 송수신되는 경우가 <그림 3>의 화살표이다. 여기서는 3G TR 23.923 v.3.0.0 에서 언급한 Mobile IP 도입을 위한 단계들 중에서 PLMN 내의 GGSN/FA 가 다수 개 존재하여 MH 가 연결되어 있는 GGSN/FA 가 하나 일 때 발생할 수 있었던 비효율적인 이동성 지원과 트래픽의 부하등을 개선할 수 있는 Step 2 의 개념에서 Mobile IPv6 의 개념을 도입한 것으로 이때 FA 역할을 하던 GGSN 이 HA 역할을 수행하게 한 것이 본 논문의 착안점이다. 여기서 MH 의 HA 는 항상 고정적인 것으로 GPRS 의 IP Backbone 상의 Router 일 수도 일반 PDN 의 라우터일 수도 있다. 아래 그림 7 은 GGSN/HA 가 아닌 후자의 경우의 그림이다.

1) 위 그림에서 MH 가 한 GGSN 관할에 있다가 다른 GGSN 으로 이동해간 경우로 이 경우 상대 노드(CMH)는 원래 속한 셀에 남아 있는 형태이다. MH 가 이동을 시작하여 셀 경계를 넘어서고 있는 상황일 때, MH 의 위치를 추적하고 있던 SGSN 은 핸드오프를 수행하기 위한 준비를 한다. 이는 링크 계층에서 수신 신호세기 측정 등의 방법을 통해서 가능하다.



<그림 3> GGSN 간의 Mobile IPv6 핸드오프

2) 핸드오프의 Home Agent 는 위 그림에서는 ISP 나 Internet 에 있다. current GGSN(이후 c-GGSN)는 HA 로도 동작할 수도 물론 있다.

3) 홈 에이전트는 Seamless 한 패킷의 전송을 위해 링크 계층의 통신 설정이 완료되기 전에 패킷 데이터에 대한 핸드오프를 미리 수행하게 되며, 이 과정에 MH 의 COA 에 대한 바인딩 정보를 HA 에 전달하게 된다.

4) Binding Update 가 완료되기 전까지 임시로 HA 역할을 해주는 previous GGSN(이후 p-GGSN)이 버퍼에 그 내용을 저장하게 된다.

5) 핸드오프에 대한 바인딩 정보의 갱신이 HA 에서 완료됨과 동시에 p-GGSN 에서 HA 으로의 패킷 전송이 링크계층의 핸드오프 완료 전에 수행되어 Seamless 한 통신이 가능하게 한다. HA 는 핸드오프가 한 PLMN 내의 GGSN 간의 핸드오프 이던지 다른 PLMN 간의 GGSN 간의 핸드오프 이던지 상관없다. 이때 고려해줄 것은 패킷 데이터와 Signaling Data 의 전달이다.

6) MH 가 인터넷 IP 망 내 CN(Correspondent Node)과의 인터넷 패킷 통신을 하는 경우에는, 그림 4 에서 보듯이 MH 가 GGSN 의 Gi 인터페이스를 통해 인터넷 IP 망의 CN 과 패킷 통신이 가능하게 되는데 이 경우는 CN 이 고정된 형태로 고려하였으며 그 이외는 앞에서 언급한 내용과 같은 동작하게 된다.

7) PDN(Packet Data Network)으로서 IMH-2000 와 4 세대 이동 통신망의 핵심 망으로서 표준화가 진행 중인 ALL-IP Network 을 고려하였다. ALL-IP Network 은 앞서 소개한 대로 MH, BSC, 각 GSN 이 모두 IP base 로 동작을 할 것이다. 그러므로 IP 에 대한 할당을 고려하여 기존에 RAS 나 기타 방법을 고려할 필요가 없다.

B.3GPP2 에서 이동성을 지원하기 위한 Mobile IPv6 구성 제안

2 절에서 살펴본 대로, 3GPP2 의 경우 이동성을 지원하기 위해서 PDSN 을 두고 있는데 PDSN 은 HA 로서 동작이 가능하나 여기서는 Internet 망에 또 PDSN 의 백본망에 HA 가 있다. 홈 에이전트 광고 메시지를 전송하거나 MH 로부터 에이전트 요청 메시지에 응답을 해야 하며 PDSN 관할 하로 들어온 MH 의 등록을 관할 한다. PDSN 이 HA 로 사용가능한 것이외에는 A 에서 제안한 절차와 동일하므로 생략한다.

위에서 A,B 모두

- CN 가 속해있는 무선 접근망은 동일한 접근망 임을 전제하였다.
- MH 가 여러 개의 IPv6 주소를 동적으로 가질 수 있음과 아울러 HA 에 해당하는 엔티티를 통해서 동적으로 가질 수 있음을 전제하였다.

다음은 그림 4 는 핸드오프를 고려한 위 두 가지(A,B) 망에서의 Mobile IPv6 의 추가 프로토콜이다.

1) 링크계층을 통해(수신 신호 세기 등을 감지하는 방법 등) 다음 셀로의 진입을 감지한다.

2) 기존 링크에서 임시로 HA 역할을 수행할 GGSN/PDSN 을 하나 선택한다.(HA 리스트상에서): 동적 HA 주소 발견 기법

을 사용

3) MH 는 링크계층의 핸드오프가 시작되기 전에 previous HA(이후 p-HA), HA 에게 바인딩 업데이트 요구 메시지를 전송한다.

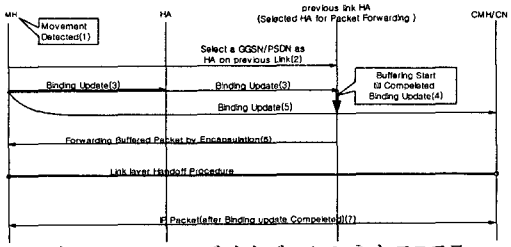
4) 바인딩 업데이트 요구를 받은 직후 p-HA 는 자신으로 들어오는 CMH/MH 의 패킷을 버퍼링하기 시작한다. 단, 버퍼링은 p-HA 의 바인딩 캐쉬 Entry 의 Expire Time 이 완료되기 까지 수행된다.

5) 이후 CMH/MH 로도 바이딩 업데이트 요구 메시지에 의해 갱신이 일어나게 된다.

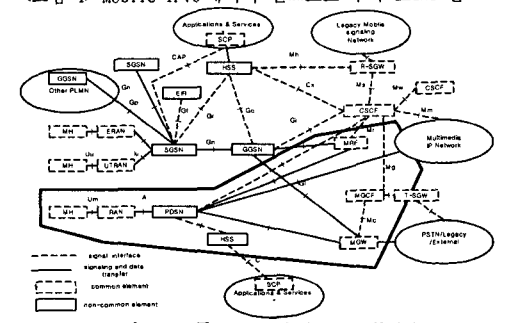
6) 이후 p-HA 는 CMH/CN 과의 경로 최적화를 통해 경로가 설정되기 전에 버퍼링된 MH 로의 패킷을 전달해준다. 이때 링크 계층에서 핸드오프가 비로소 완료된다.

7) 바이딩 업데이트가 완료되어 CMH/CN 과의 경로 설정이 완료되는 시점부터 CMH/CN 과 직접 패킷 교환이 가능해진다. 다른 Node 로 부터의 패킷의 전달에는 계속적으로 HA 가 Primary COA 를 가진 HA 로서 패킷 터널링을 수행하게 된다.

지금까지 살펴본 바를 근거로 공통된 요소와 인터페이스를 바탕으로 공통의 ALL-IP Network 을 위한 핵심망과 무선 접근망을 제시한 것이 <그림 5>이다.



<그림 4> Mobile IPv6 에서의 핸드오프 추가 프로토콜



<그림 5> 공통 ALL-IP Reference Model

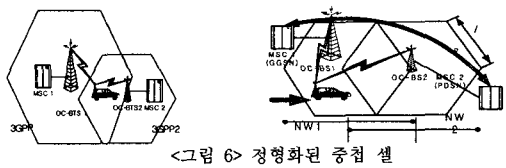
4. 중첩 셀 영역에서의 핸드오프 프로토콜의 제안

A.이종 시스템간 핸드오프 모델 <그림 6>

<그림 6>은 2 절 이후 다루어온 서로 다른 백본, 프로토콜, 서비스 제공자간의 이동중인 MH 가 요구하는 시스템간의 핸드오프의 경우이다. 본 논문에서는 <그림 6>과 같은 이종 시스템간의 핸드오프 프로토콜에 대해 제안을 할 것이다.

B. 시스템간 중첩 셀

시스템간 핸드오프 프로토콜에 대해서, 중첩 셀들은 다른 시스템간의 경계위치에 위치한 셀과 각자의 고유 시스템에 위치한 셀로 구분할 수 있는 데, 이 경우를 본 논문에서는 이종 시스템간 중첩 셀' 이라고 부른다. 이를 줄여서, 중첩 셀이라고 하겠다. 각 중첩 셀은 <그림 6>에서 보듯 자신의 네트웍에서 Switch 에 해당하는 각각의 MSC(Mobile Switching Center)을 통해서 트래픽의 라우팅이 가능하게



<그림 6> 정형화된 중첩 셀

되는 데, 여기서 말하는 Switch 는 링크 계층에서 가 아닌 Mobile IPv6 에 의한 이종 시스템간 핸드오프를 수행하는 HA 기능을 수행하는 Switch 를 의미한다. 중첩 셀 중 하나에 있는 동안, MH 는 현재 설정을 따르겠지만, 양 네트웍으로부터 브로드케스팅 시그날을 수신하여 스스로 링크 계층에서 핸드오프 시작여부를 알 수 있다. 그러므로, 2 절 이후로 고려한 것처럼 중첩 셀에서 MH 가 새로운 시스템으로 핸드오프를 시작하기 전에 패킷을 전달하고 HA 로의 등록 절차를 수행하고 바인딩 정보를 갱신하는 등의 일은 시스템 내에서의 핸드오프와 개념이 같다. 그러나, 여기서 고려해야 하는 것은 MH 가 이동하고자 하는 곳은 이종 시스템이라는 것이다. 여기서 몇 가지 전제해야 하는 사항이 아래와 같다.

- MH 는 복합 시스템 통신을 위해서 두개 이상의 송수신 회로를 가진 다중 모드로서 동작할 수 있거나, 각각 새로운 시스템으로 이동시 해당 통신 형식에 맞게 재설정을 통해 동작할 수 있다. 상이한 시스템간의 무선 인터페이스에서의 수신 전력 세기를 측정하고 분석하는 능력이 구현되어 있다.
- 각 MSC 에서는 이웃하는 이종 시스템과 상호 Messaging 을 위한 기능이 구현되어 있다.
- 중첩 셀에서는 이종 시스템의 각 셀의 영역 면적이 다르거나 같을 수 있음을 고려 해야 한다. 그러나 셀로 고려한 정육각형의 특성상 중첩하는 부분은 <그림 8>로 정형화 시킬 수 있다. 그림에서 MH 는 중첩 셀로 막 이동해온 경우로 이때는 시스템 내에서의 핸드오프이므로 고려대상이 아니다. 그러나 이 시점부터 이종 시스템의 브로드케스팅 시그날을 받기 시작한다. 시스템내에서의 핸드오프와는 달리 이종 시스템간의 핸드오프에서는 중첩 셀로 이동해온 이후 이 중첩 셀에서 머무는 시간과 중첩 셀내에서 이동 방향이 중요한 의미를 가지며, 머무는 시간과 대응되는 중첩 셀의 면적 또한 중요한 의미를 가지게 된다.

C.이종 시스템간의 핸드오프 절차

중첩 셀을 통해 이종 시스템간의 핸드오프를 얻기 위해서는 링크 계층에서는 각 스위치간(여기서는 MSC1,MSC2) 새로운 시그날링 메시지들이 필요하게 되며, 네트웍 계층에서는 Smooth Handoff 의 절차가 필요하게 되는 데 그 절차는 <그림 7>와 같이 제안되었다.

1)MH 가 NW1 으로 접근해 오는 경우, NW1 의 중첩 셀 기지국(OC_BS1)에서 Beacon 신호를 탐지할 수 있다. MH 는 동일 시스템 셀간의 핸드오프 요청 (Intra_Handoff_Request) 메시지를 전송하게 된다.

2)OC_BS1 은 MH 의 동일 시스템간의 핸드오프 응답 (Intra_Handoff_Response) 메시지를 MH 에게 전송을 한다. 이후 동일 시스템간의 핸드오프 절차를 완료한다.

3)동일 시스템간의 핸드오프가 일어나는 시점에서 OC_BS1 은 시스템간 핸드오프 경고(Inter_Handoff_Warn) 메시지를 MSC1 에게 전송하게 된다. (여기서는 MH 가 NW2 로의 이동을 감지 할 수 있는 메커니즘을 가진 MSC 간의 고려임을 전제하고 있다.)

4)MSC1 은 시스템간 핸드오프 인식(Inter_Handoff_Ack)메시지를 OC_BS1 로 전송한다.

*5)절차가 시작되기 전에 네트웍 계층의 Smooth Handoff 를 위한 절차가 시작되고 완료된다.

5)그 동안 MH 는 NW1 으로의 동일 시스템간 핸드오프의

정해진 절차에 의해 핸드오프를 계속 진행한다. 이때, OC_BS1 은 사전에 인지하고 있는 NW2 의 무선 특성을 사용하여 MH 에게 새로운 NW2 무선 송수신 기능을 활성화할 것(New_TX/RX_Start)을 지시한다.

6) OC_BS1 은 새로운 무선 송수신을 위해 MH 에게 새로운 통신 모드에 대한 활성화 또는 모드 재설정(Mode_Reconfig_Begin)지시를 한다.

7)MH 는 모드 활성화 또는 모드 재설정(Mode_Reconfig_End)을 통해 NW2 시스템의 기지국으로부터의 시그날도 수신할 수 있게 되고 비교할 수 있게 된다.

8)MSC1 은 MSC2 에게 이종 시스템간 핸드오프 요청(Inter_Handoff_Request) 메시지를 전송한다.

9)MSC2 는 MSC1 에게 이종 시스템간 핸드오프 응답(Inter_Handoff_Response)메시지를 전송하고 인증,위치관리, 패킷 전송 등을 위한 준비 절차를 수행한다.

10)이후 MSC1 는 MH 가 기존에 설정한 경로를 위해 경로 재설정(Reroute_Request) 메시지를 MSC2 에게 요청한다.

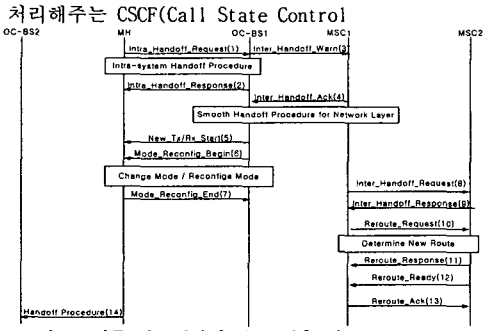
11)MSC2 는 MH 를 위한 경로 재설정 응답(Reroute_Response) 메시지를 MSC1 에게 전송한다.

12)MSC2 는 경로 재설정을 완료한 뒤 경로 재설정 완료(Reroute_Ready) 메시지를 MSC1 에게 전송한다.

13)MSC1 은 경로 재설정 인식(Reroute_Ack) 메시지를 MSC2 에게 보내게 된다.

14)MH 는 사전에 할당된 리소스와 사전에 재설정된 경로를 통해 NW2 로의 핸드오프를 실시하고 기존 패킷 통신을 수행할 수 있게 된다. 아래 <그림 7>는 본 논문에서 제안한 네트웍 계층의 Smooth 한 핸드오프를 위한 프로토콜이 있다. 여기에서는 같은 무선 망에 존재하는 상대이동노드(CMH)에 대한 고려하였다.

1) MH 는 자신의 Movement Detect 기능을 통해 이동을 감지하고, p-HA 를 통해 <그림 8>에서 보듯 입력 호와 시그날링을 처리해주는 CSCF(Call State Control



<그림 7> 이종 시스템간의 링크 계층 핸드오프 프로토콜

Function)에게 시스템간의 핸드오프가 발생했음을 알려준다.

2) MH 는 HA 의 정보를 p-HA(GGSN/PDSN)와 HA 의 바인딩 캐쉬를 갱신시키고자 바인딩 정보 요청 메시지를 CSCF 를 통해서 p-H 와 HA 로 전송한다. 이때, 갱신 요청을 받은 p-HA 는 CMH 에서 MHN 으로 가는 패킷을 버퍼링하기 시작한다. 단 버퍼링은 p-HA 의 바인딩 캐쉬 Entry 의 Expire Time 이 완료되기 까지 수행된다.

3) 이후 CMH 로도 바인딩 업데이트 요구 메시지에 의해 갱신이 일어나게 된다.

4) CSCF 를 통해 얻은 MH 와의 바인딩 정보를 바인딩 정보 응답 메시지에 넣어 HA 에 전송한다. 이때, 바인딩 캐쉬 업데이트가 완료되어 MN 과 CMH 간의 경로가 최적화 된다.

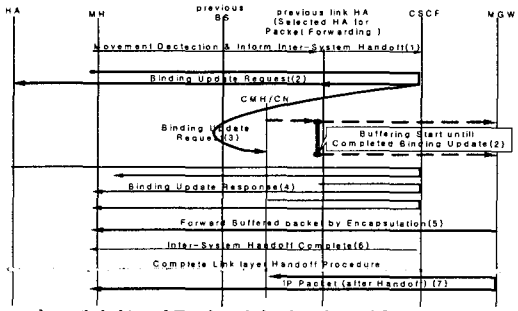
5) p-HA 로 전송되어온 CMH 의 패킷이 존재하는 경우 MH 로 버퍼링된 패킷을 전송해준다.

6) MH 는 이후 MGW 를 통하여 CMH 과의 정상적인 패킷 전송이 가능하다. 특히,무선 접속망을 이용하여 인터넷 패킷을 주고 받는 경우에는 HA 가 MGW 를 통하여 반드시 패킷을 Encapsulation 해서 터널링[8][9] 을 해 주어야 한다 . 이때, 링크 계층 핸드오프가 완료된다.

7) 이후는 CMH 와 MH 가 최적화된 경로를 따라 MGW 를 통해 패킷을 송수신한다.

위 두 절차에서는 다음과 같은 사항이 전제 되어있다.

- MH 는 다중 모드를 지원하는 독립된 송수신쌍을 가졌거나, 무선 환경에 맞게 재설정 가능한 송수신 단을 가졌다.
- MH 가 중첩 셀 내에서만 이동하고 실제 핸드오프가 일 어나지 않는 경우는 제외하였다. 그러므로 MH 가 시스템간의 핸드오프를 위한 절차만 계속 발생시키는상황(핑퐁상황)은 일어 날 수 없다고 가정하였다.
- MH 의 이동방향을 사전에 감지할 수 있다.
- MSC1 는 NW1 의 기지국 리스트를 MSC2 은 NW2 의 기지국 리스트를 사전에 작성하고 그 목록을 유지하고 있다.
- 추가되는 시그날링 메시지와 모드 또는 재설정 지연 시간의 결과로 생기는 대기와 호의 강제 종료 가능성은 이후 성능을 분석하는 절에서 다루게 된다.



<그림 8>제안하는 이종 시스템간 네트워크 계층 핸드오프 절차

5. 결론

본 논문에서 제안한 Mobile Ipv6 의 기반을 둔 핸드오프는 링크 계층의 빈번한 핸드오프 또는 이종 시스템간의 핸드오프시 발생할 수 있는 지연에 의한 패킷 손실을 막을 수 있다. 앞으로 연구되어야 할 과제는 핸드오프를 위해 필요한 추가 시그날링 소요 시간과 최소 시스템간 중첩 셀 크기와 호가 핸드오프가 실패한 경우의 강제 종료될 확률과 유휴 채널이 부족할 시에 블록될 확률 등에 관한 것이다.

참고문헌

[1]3GPP,TR23.922(v.10.0), "Architecture for ALL-IP Network", October 1999

[2]3GPP TSG-S, "ALL-IP Ad hoc Group Meeting Presentation Materials",March 2000.

[3]3GPP2 TR45.6, "Wireless IP network Architecture on IETF Protocols",Feb. 2000.

[4]David B. Johnson, Charles Perkins "Mobility Support in IPv6", IETF draft, Nov, 2000.

[5]IEEE Communication Survey, vol2,no.3,1999" GPM Phase 2+General Packet Radio Service: Architecture,Protocol,and Air Interface"

[6]B.Aboba et, al, "Network Access Identifier", IETF RFC2794 Jan, 1999.

[7]K.Ushiki m M. Fukazawa, "A new handover method for next generation mobile communication systems" in Proceedings of IEEE GLOBECOM '98, Nov, 1998

[8]Alex Conta, Stephen E. Deering, "General Packet Tunneling in Ipv6 Specification", IETF RFC 2473, Dec, 1998

[9]Perkins, Carles E. "IP Encapsulatio within IP",IETF RFC 2003, Oct, 1996