

主題

# 무선 LAN 연동 및 이동성 지원 기술

전북대학교 양 일 식, 송 지 은, 조 기 환

차 례

- I. 서 론
- II. 무선 LAN 환경에서의 이동성 지원 방안
- III. 무선 LAN과 이동통신망 결합 구조의 이동성 지원 방안
- IV. 결 론

## I. 서 론

IMT-2000, GPRS(General Packet Radio Service)와 같은 서비스가 현실화되면서 음성통신과 데이터 통신의 통합서비스에 익숙해진 사용자들은 점차 시간과 장소에 구애받지 않는 이동 컴퓨팅환경을 요구하게 되었다. 실제로 최근 몇 년 사이에 인터넷 이용률이 급증하고 있으며 PDA나 랩탑과 같은 이동 장비에 대한 수요가 늘어나고 있다. 이는 단말의 휴대성을 보장하는 하드웨어적 기본 발전과 사용자의 이동성을 지원하는 이동통신기술의 발전결과라 할 수 있다. MH(Mobile Host)의 이동성을 지원하기 위해서는 MH의 이동을 지속적으로 추적하여 위치 정보를 유지해야한다. 이동성 지원 기술은 이러한 위치정보를 통해 네트워크에 연결된 MH가 이동 중에도 지속적인 서비스를 받을 수 있게 하는 기술이라 할 수 있다.

유선 기반의 인터넷 환경에 익숙한 사용자는 무선 환경에서도 유선 기반 수준의 서비스 질을 요구하고

있다. 그러나 기존의 이동통신은 제한된 대역폭을 이용하여 데이터를 전송하기 때문에 유선을 사용하여 서비스를 제공받은 사용자들의 욕구를 만족시키기는 어렵다. 제 3세대 이동통신을 통해 높은 질의 서비스를 제공하고자 하는 노력이 진행 중에 있으나 패킷 데이터 서비스를 위한 고가의 인프라 구축비용과 여러 가지 기술적인 어려움 때문에 이에 대한 실제 활용은 불투명한 상황이다. 따라서 과도기적으로, 무선 LAN을 이용한 네트워크접속은 현재 큰 이슈가 되고 있으며 이를 통한 이동성지원 방안이 주목받고 있다.

현재 IEEE 802.11과 ETSI(European Telecommunications Standards Institute) BRAN(Broadband Radio Access Networks) HIPERLAN/2을 중심으로 무선 LAN표준화 작업이 진행 중에 있다.[20][21] 이들 표준 기술은 동일한 영역의 AP(Access Point)사이에서 링크계층 핸드오프만을 지원하고 있으며 다른 도메인영역으로의 로밍은 지원하지 않고 있다. 이에 대해 제조업체들은 개별적으로 IP영역에서 로밍을 최적화하기 위

해 하나의 IP영역 내에서 로밍 기능을 제공하는 이동성 알고리즘과 AP솔루션을 개발하여 제공하고 있다. (2) MH의 주소와 라우팅을 해결하는 방법론으로써 IETF(Internet Engineering Task Force) mobileip WG에서 표준화 중인 Mobile IP기술과 Micro Mobility 프로토콜을 적용하는 MH의 이동성 지원에 대한 연구가 진행되고 있다. (3) (5)

본 고에서는 ETSI HIPERLAN/2와 IEEE 802.11의 기술 현황을 살펴보고 IETF에서 표준화가 진행중인 네트워크 수준의 Mobile IP기술과 Micro Mobility 지원 기술에 대해 알아본다. 또한 무선 LAN의 이동성 지원 관점에서 이미 넓은 지역에 인프라가 구축되어 있는 이동통신망과의 혼합 전개 방식에 대해 기술한다.

## II. 무선 LAN 환경에서의 이동성 지원 방안

### 1. 링크 수준의 이동성 지원 기술(1)

무선 LAN 기술 및 표준은 1990년대 초부터 미국 IEEE, 유럽 ETSI, 일본 MMAC-PC, ATM Forum, WIN Forum 등의 여러 표준화 단체에서 연구가 진행되어 왔다. 구체적으로 제품의 상용화가 이루어지기 시작하면서 크게 IEEE 802.11과 ETSI BRAN HIPERLAN/2를 중심으로 표준화가 이뤄지고 있으며 표준화 작업은 완성단계로써 새로운 것을 추가하거나 보완하는 작업을 수행 중에 있다. 이들 무선 LAN 기술은 MH의 이동성을 제공하기 위해 하나의 도메인 내에서 MH의 이동을 링크수준에서 감지하여 도메인 내의 핸드오프를 지원한다.

#### 가. IEEE 802.11 표준화 현황

1990년대 초 무선 LAN 표준 개발을 시작하여 현

재 가장 보편적인 무선 LAN 기술로 자리잡은 IEEE 802.11b는 2.4GHz의 주파수 대역에서 최대 11Mbps의 전송능력을 가지고 있으며, 차세대를 위한 무선 LAN 표준인 802.11a는 5GHz 주파수 대역에서 최대 54Mbps속도를 지원한다. 또한 2.4GHz의 기존 무선 LAN 대역을 유지하며 최대 22Mbps의 서비스가 가능한 IEEE 802.11g기술도 현재 표준화 진행 중에 있다.

802.11 물리 계층 기술을 보완하여 안정적인 네트워킹 환경을 유지하기 위한 여러 기술이 연구 중에 있는데 간단히 살펴보면 다음과 같다. 802.11i에서는 기존 보안 프로토콜의 취약점을 보완하는 향상된 보안 메커니즘을 연구 중에 있으며, 802.11e는 QoS(Quality of Service) 보장을 위한 MAC확장에 관해 연구중이다. 특히 802.11f는 서로 다른 AP 사이의 IP Subnet에서 핸드오프를 지원하는 방안을 연구 중에 있다. 이외에 802.11h에서는 802.11a에서의 동적 주파수 선택 기능과 전송 전력 관리기능을 표준화 중이며, 802.11c는 802.11 프레임 지원, 802.11d는 802.11에서 정의되지 않은 다른 국가들의 주파수 사용규정 및 요구사항을 반영하고 있다. 이들 표준들은 2002년 상반기쯤 표준화가 완료될 것으로 전망된다.

#### 나. ETSI HIPERLAN/2 표준화 현황

HIPERLAN/2는 유럽의 ETSI를 중심으로 하여 일본의 MMAC-PC와 ATM forum등과 공동으로 표준화 작업이 진행 중인 무선 LAN기술로써 1991년에 시작된 HIPERLAN/1 프로젝트와 연계하여 개발되고 있으며 5GHz 주파수 대역에서 최대 54Mbps를 지원하는 차세대 무선 LAN 표준 규격이다. 2000년 4월에 물리 계층, 데이터링크제어 계층, 수렴 계층 등을 정의하여 표준이 확정되었으며 현재 추가적인 개발과 업데이트 작업이 진행되고 있다. 또한 각 계층에 대한 초기 테스트가 완료된 상태

이며, 제 3세대 이동 통신망과 혼합 전개 방식이 활발히 연구되고 있다.

## 2. 네트워크 수준의 이동성 지원 기술

### 가. Mobile IP WG의 표준화 기술

휴대용 컴퓨터나 PDA와 같은 이동 단말 기술과 무선통신 기술의 발전에 따라 인터넷은 이동성을 지원하는 무선기반 환경으로 변모해 가고 있다. IETF에서는 mobileip WG을 구성하고 기존의 IP 기술에 이동성을 지원하도록 하는 Mobile IP 기술을 표준화하고 있다. 현재 Mobile IP를 지원하기 위한 프로토콜과 보안을 위한 기능, 터널링 기법들이 RFC문서로 정의되어 있고, 라우팅 최적화 기법[14]과 IPv6에서의 이동성 지원[15], 등록지연 최소화[16] 및 패킷 분실 예방 등에 관한 연구가 활발하게 이뤄지고 있다.

#### (1) Mobile IP[4]

Mobile IP는 CN(Correspondent Node)이 MH(Mobile Host)의 이동 사실에 대해 알 필요 없이 동일한 IP주소를 이용하여 데이터 패킷을 전송

할 수 있도록 하는 프로토콜이다. Mobile IP는 이러한 투명성을 지원하기 위해 이원적인 주소 체계를 사용한다. 홈 주소(home address)는 이동 호스트의 이동에 관계없이 같은 IP주소를 유지할 수 있도록 하기 위한 고정된 주소이며 CoA(Care-of-Address)는 이동시 서비스 구역에 따라 변경되는 주소로서 MH의 실제 위치를 반영하는 주소이다. Mobile IP는 이런 주소 체계를 기반으로 MH의 이동성을 지원하기 위하여 그림 1과 같이 다음 세 가지 절차를 실행한다.

첫째로, MH가 새로운 FN(Foreign Network) 영역으로 이동하였을 때 FA(Foreign Agent)가 주기적으로 방송하는 에이전트 광고(Agent Advertisement) 메시지로부터, MH가 연결 될 수 있는 FA를 인식하고 HA의 등록에 이용할 CoA를 획득한다. 두 번째로 HA가 MH의 위치를 알 수 있도록 MH는 등록 요청(Registration Request) 메시지를 새로 연결된 FA를 경유하여 HA에게 전송한다. 등록 요청 메시지를 전송 받은 HA는 메시지의 CoA를 이용하여 MH의 등록 정보를 갱신하고 응답 메시지를 FA에 전달한다. FA는 MH에게 등록 응답(Registration Reply) 메시지를 전송함으로써 등록 처리가 완료된다. 세 번째로 HA는 CN으로부터

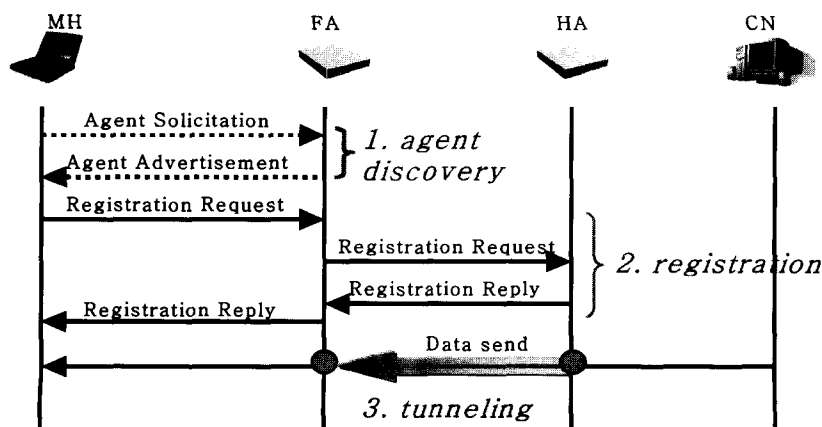


그림 1. Mobile IP 프로토콜 동작 절차

전송된 패킷을 IP-within-IP encapsulation [19] 기법을 사용하여 인캡슐레이트(encapsulate) 하여 등록된 MH의 CoA로 패킷을 터널링한다. FA는 터널링 된 패킷들을 디캡슐레이트(decapsulate)하여 MH에게 전송한다.

**(2) Micro Mobility 프로토콜**

Micro Mobility 프로토콜들은 Mobile IP 매커니즘에서 HA와 FA의 거리가 멀리 떨어져 있는 경우 HA로 등록 시 발생하는 등록 지연 문제를 개선하기 위해 개발된 기법이다. 따라서 대부분의 Micro Mobility 프로토콜들은 패킷 분실과 등록 지연을 감소시키기 위한 Fast Handoff 기술과 Fast Security/AAA(Authentication, Authorization, Accounting)기법 등을 지원하고 있다.

Micro Mobility 프로토콜은 MH가 도메인 내(Intra-Domain)에서 지역적으로 이동하는 경우에 적용되는 프로토콜로써 도메인에서의 이동은 HA에 등록하지 않고 도메인 내에서 처리하는 프로토콜이다. 이와 상반되는 Macro Mobility 프로토콜은 MH의 서로 다른 도메인간(Inter-Domain)의 이동을 지원하는 프로토콜로서 기존의 Mobile IP방법을 이용한다.

Micro Mobility 프로토콜은 도메인 내 FA들을

트리 구조를 이용하여 계층적 형태로 구성함으로써 한 도메인 내에서의 MH 이동을 지역적으로 관리한다. 각 도메인의 루트에는 게이트웨이로서 동작하는 GFA(Gateway Foreign Agent)가 있다.

Micro Mobility 프로토콜은 도메인 내에서의 지역적인 이동을 지원하기 위해서 이동 고유 라우팅(mobile-specific routing)과 계층적 이동(hierarchical mobility), 두 가지 기법을 사용한다. 이동 고유 라우팅은 MH가 방문한 도메인 내에서 MH를 식별하는 수단으로 HN(Home Network)에서 MH에게 부여한 MH의 고유한 홈 주소를 사용하는 기법이다. 계층적 이동은 해당 도메인 내에서 MH가 보내거나 받는 모든 패킷은 도메인내의 GFA를 경유해야 하며, 계층적으로 구성된 FA에게 순차적, 계층적으로 패킷을 터널링 하는 기법이다.

도메인 내에서의 마이크로 이동을 지원하기 위해서 Hierarchical Mobile IP[7], TeleMIP [8], EMA[9], Cellular IP[10], HAWAII[11] 등이 제안되었으며 그 중 가장 대표적인 Cellular IP, HAWAII, Regional Registration에 대해서 기술한다.

① Cellular IP[6][10]

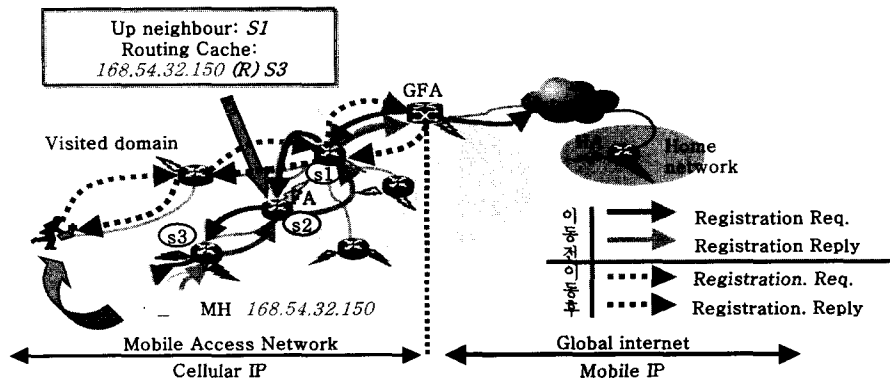


그림 2. Cellular IP 프로토콜의 등록 절차

Cellular IP는 콜롬비아 대학과 Ericsson에서 제안하였고 도메인 내에서 마이크로 이동성을 지원하는 프로토콜로서 도메인간의 마크로 이동에 대해서는 Mobile IP를 사용한다. 도메인 내의 BS(Base Station)들은 게이트웨이를 통하여 인터넷에 접속되며, BS에 연결된 MH들은 CoA로서 게이트웨이의 IP주소를 이용한다.

그림 2와 같이 GFA에 의해 최초 등록이 이루어진 후 GFA의 도메인 내의 지역적 이동은 BS(Base

사용하여 호스트의 이동을 제어한다.

또한 Cellular IP는 두 가지 형태의 핸드오프 구를 지원한다. 하드(hard) 핸드오프는 패킷분실을 완전히 예방하기보다는 핸드오프 시그널을 최소화하기 위해서 약간의 패킷 분실을 허용하는 간단한 접근방법을 기반으로 한다. 세미소프트(Semisoft) 핸드오프 MH가 핸드오프 동안에 Old\_AP와 New\_AP에서 시에 패킷들을 전송 받을 수 있는 개념을 이용한다. 세미소프트 핸드오프는 하드 핸드오프 상에서 개선된

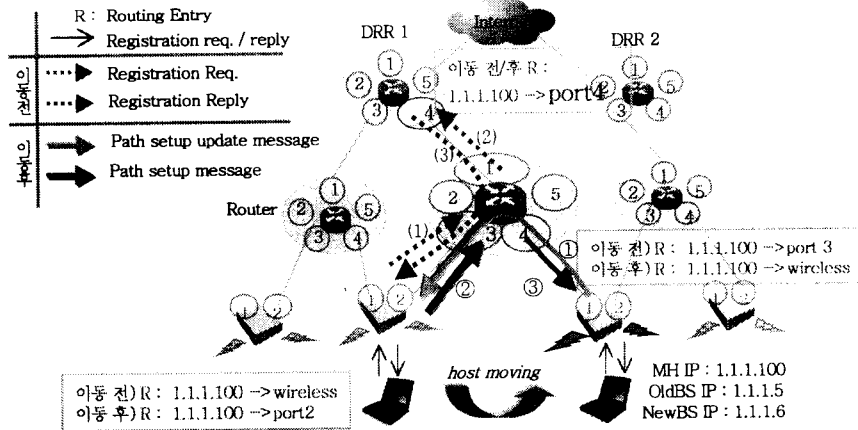


그림 3. HAWAII 프로토콜의 등록 절차

Station)간의 위치정보의 엔트리 값을 갱신하여 Hop-by-Hop으로 수행된다. Cellular IP는 각 스테이션마다 라우팅 캐쉬(Routing Cache)와 페이징 캐쉬(Paging Cache)등 두 개의 관리 시스템을

TCP와 UDP를 제공하여 패킷 분실을 최소화시킨다.

② HAWAII[6][11]

HAWAII(Handoff Aware Wireless Access Internet Infrastructure)는 호스트 기반의 포워딩 엔트리(forwarding entry)를 이용하여 도메인 단위로 마이크로 이동성을 지원한다. 도메인 내의 모든 라우터들은 트리 형태의 계층 구조를 갖으며, 최상위 계층에는 게이트웨이로 동작하는

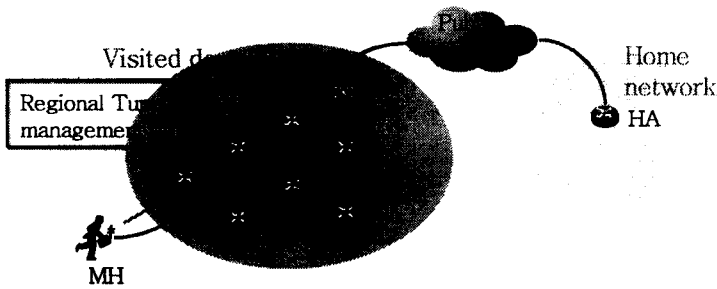


그림 4. Regional Registration 네트워크 구성

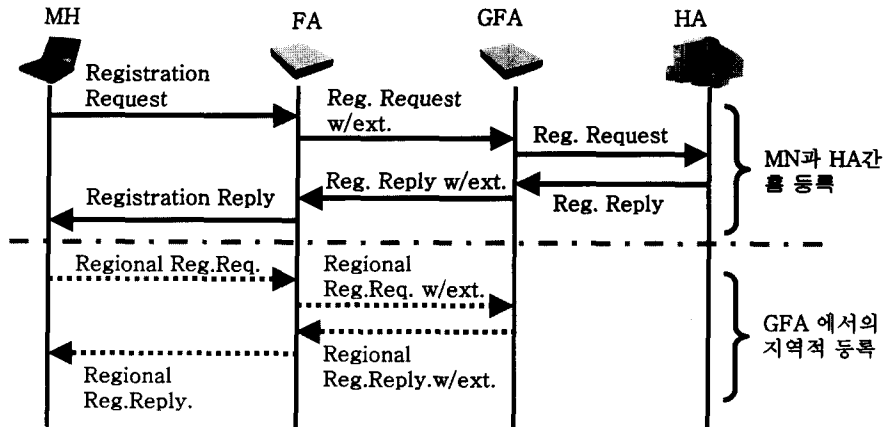


그림 5. 홈 등록과 지역적 등록

DRR(Domain Root Router)이 있다.

도메인 내의 각 라우터는 각각의 MH를 위한 라우팅 정보를 관리하고, MH의 이동이 발생하였을 때 그림 3과 같이 이동에 영향을 받는 최소의 상위 라우터까지만 위치수정을 함으로써 DRR의 이동성 관리 부담을 하부라우터에게 분산시켜 오버헤드를 감소시킨다.

### ③ Regional Registration[12]

지역적 등록 프로토콜은 방문 도메인의 네트워크 구조가 그림 4와 같이 GFA와 FA들의 계층적 형태로 구성되어 있다고 가정하여 방문 도메인과 MH의 이동 관리를 하부 FA들에게 분산시키는 방법이다.

지역적 등록 프로토콜에서 등록 수행은 그림 5와 같이 HA-GFA간의 등록인 홈 등록과, GFA-MH간의 지역 등록으로 이루어진다. MH가 HA에 최초로 홈 등록 시 MH의 CoA로 GFA의 IP주소가 사용되며 GFA는 현재 자신에게 등록된 모든 MH의 방문자 목록을 유지한다. 도메인간의 이동시 MH는 Mobile IP를 이용하여 HA에 등록을 수행하고, 동일 도메인 내에서의 FA간 이동시에 지역 등록을 수행한다.

### 나. seamoby WG의 표준화 기술[13]

seamoby WG은 IP네트워크에서 보다 Seamless한 핸드오프를 지원하기 위하여 기존의 Mobile IP 방법과는 다른 새로운 마이크로 이동성 기술을 다루기 위해 신설되었다. seamoby WG은 IP 무선 하부구조에서 실시간 서비스를 제공하기 위하여 문맥 전송(Context Transfer), 핸드오프 후보 결정(Handoff Candidate Discovery) 그리고 IP 페이징(Dormant Mode Host Alerting) 등의 3가지 주제에 중점을 두고 표준화를 추진하고 있다.

#### (1) Context Transfer

Fast Handoff시 AP간에 AAA, QoS, 헤더압축 등의 상태 정보를 교환하여 핸드오프 동안 IP 패킷의 흐름이 능동적으로 이루어질 수 있도록 Context Transfer를 지원하기 위한 요구사항들을 분석하고 있다.

#### (2) Handoff Candidate Discovery

seamoby WG은 다중 핸드오프 후보를 고려하여 Context Transfer를 위한 목적으로 이 후보 중 하

나를 선택함으로써 seamless한 핸드오프를 지원할 수 있다고 정의 하고 있다.

(3) Dormant Mode Host Alerting (DMHA)

DMHA는 전력 소모를 감소시키기 위하여 이동 장치들을 주기적으로 유ힴ모드(Dormant Mode)로 전환하는 네트워크에서 사용되며 유ힴ모드에 있는 MH에게 패킷을 전송 할 수 있도록 MH의 마지막 이동 경로를 유지· 관리 할 수 있도록 지원한다.

seamoby WG은 AAA, Mobile IP, PILC, ROHC 등의 WG들과 상호 협력하고 있다. seamoby WG에서는 다루어야 할 연구 범위를 논의하고 Mobile IP와 연동하기 위한 요구사항을 분석하여 프로토콜 개발을 위한 기반을 마련하고 있다.

Ⅲ. 무선 LAN과 이동통신망 결합 구조의 이동성 지원 방안

높은 대역폭의 서비스를 무선 환경에서 그대로 제공하기 위해 여러 무선 통신 시스템들은 상호 연동하는 방향으로 발전하고 있다. 특히 무선 LAN은 낮은 비용의 질 높은 서비스를 제공하여 여러 무선 시스템과 결합을 시도하고 있다. 그러나 무선 LAN이 지원할 수 있는 영역은 한정적이기 때문에 이동통신망과의 연계를 통해 공항이나, 회의장, 호텔 등과 같은 특정 지역에서는 무선 LAN을 적용하고 그 외의 지역은 이동통신망을 통해 지속적인 서비스를 제공하는 구조로 지원되고 있다.

1. 무선 LAN과 이동통신망의 결합 구조(17)

무선 LAN과 이동통신망과의 결합 구조는 여러 가지 방안이 있을 수 있는데 결합 단계에 따라 단순한 결합(open coupling), 느슨한 결합(loose coupling), 단단한 결합(tight coupling)으로 구

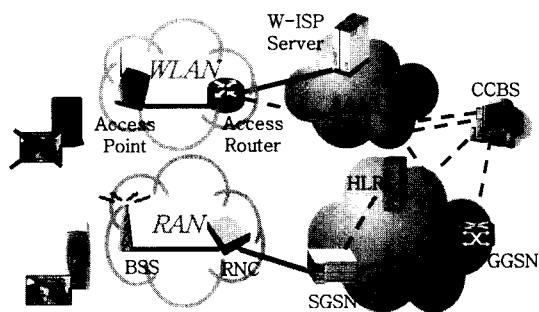


그림 6. 단순한 결합 구조

분할 수 있다. 첫째로 단순한 결합은 그림 6과 같이 무선 LAN을 독립적인 네트워크로 구성하여 현재 인프라를 그대로 사용하는 수준으로 결합을 시도하는 구조이다. 망 접속과 핸드오프를 위하여 추가적인 표준화 노력 없이 기존의 IEEE 802.11이나 IETF Mobile IP와 같은 표준을 그대로 따르기 때문에 단기적으로 보았을 때에 네트워크 장비의 업그레이드나

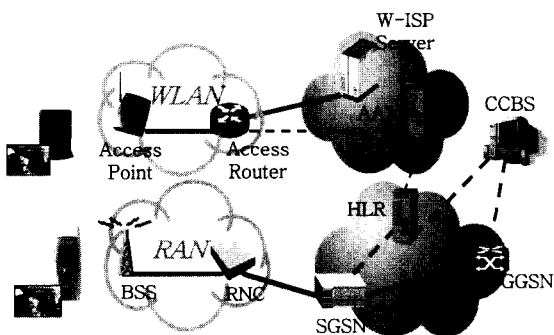


그림 7. 느슨한 결합 구조

사용자 장비의 교체 없이 자연스럽게 결합할 수 있는 형태이다.

둘째로 느슨한 결합은 그림 7과 같이 이동통신망의 HLR(Home Location Register)을 사용하여 무선 LAN을 연결하는 결합형태로서 특정 무선 LAN에 접속을 한정하지 않고, 모든 무선 LAN에 적용할 수 있다. 기존 IP네트워크의 기반구조에 HA를 위치시키고, 무선 LAN과 이동통신망에 FA를 위

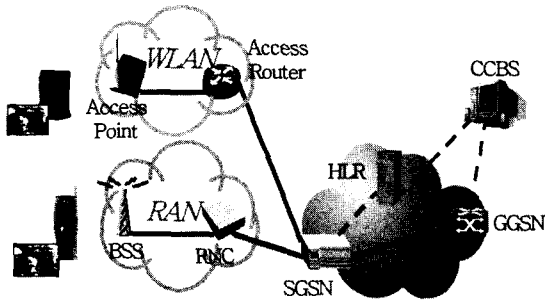


그림 8. 단단한 결합 구조

치시켜 Mobile IP를 이용하여 네트워크 계층의 이동성 서비스를 제공할 수 있다. 또한 단순한 결합과 다르게 SIM(Subscriber Identity Module) 카드를 이용하여 보안 제공이 가능하다. 그러나 AAA 기능은 코어망의 기능을 그대로 사용하기 때문에 AAA서비스 프로토콜인 Radius와 HLR간의 변환 작업이 필요하다.

셋째로 단단한 결합(tight coupling)은 그림 8과 같이 무선 LAN 접속 네트워크가 3GPP 무선 프로토콜을 사용하는 UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)과 같은 결합형태를 갖는다. 이동통신망의 BSC(Base Station Controller)나 SGSN(Serving GPRS Support Node)과 같은 일부 구성개체들과 결합하기 위해 무선 LAN 개체를 만들어 물리적으로 이동통신망 내에 결합시키는 방법이다. 이는 무선 LAN이 코어망 내에 종속되어 있으므로 코어망내의 노드들에게는 변화를 요구하지 않으나 무선 LAN은 추가적인 인터페이스를 정의 해야한다. 하지만 기존의 이동통신망에서 사용된 이동성, QoS, 보안성 메커니즘들을 재사용할 수 있으며 이동통신망과 무선 LAN 사이의 빠른 핸드오프를 지원할 수 있는 구조이다.

## 2. 무선 LAN과 3G 네트워크와의 혼합 전개 방법[18]

무선 LAN과 3G 네트워크사이의 혼합 전개 방안으로써 ETSI BRAN에서 연구중인 방법론은 다음과 같다.

### 가. loose coupling

무선 LAN과 3G 네트워크 사이의 느슨한 결합구조는 보안 관점에서 두 개의 접근 방법으로 나누어 볼 수 있는데 인증 서버를 NAI(Network Access Identifier)를 중심으로 구성하는 것과, SIM(Subscriber Identity Module)을 중심으로 구성하는 방안이 그것이다. 두 가지 모두 융통성이 크고 3G 네트워크와의 서비스가 가능한 구조이다. 운영자는 상이한 접속 기술에 대해서 관리와 과금을 통합시킬 수 있으며 동일한 사용자 데이터베이스를 사용하여 가입자를 관리할 수 있다. 또한 각 네트워크는 인증과 연결을 수행하고 Mobile IP와 같은 네트워크 수준에서 MH의 이동성을 지원한다.

MH는 무선 LAN에 접근하기 위해서 인증과정을 거친 후 IP주소를 획득하여 서비스를 제공받는다. MH가 무선 LAN에서 3G 네트워크로 이동할 때는 해당 영역에서 재 인증한 후 IP를 할당받아 계속해서 IP 서비스를 이용할 수 있다. 그러나 이때 기본적으로 멀티미디어 콜, TCP 연결 같은 기존 세션이 모두 단절되므로 이를 위한 AAA로밍이 필요하다.

무선 LAN과 3G 네트워크사이의 이동은 MH가 3G 네트워크에서 무선 LAN으로 이동할 때와, 무선 LAN에서 3G 네트워크로 이동할 때로 나누어 생각할 수 있으며 둘 사이의 논리적 구조는 3G 네트워크에 무선 LAN영역이 포함된 관계를 갖는다. 3G 네트워크에서 무선 LAN으로의 MH의 이동을 살펴보면 무선 LAN영역이 3G 네트워크 영역 내에 포함되어 있으므로 MH는 여전히 3G 네트워크에 연결상태로 남아있다. 이때 MH는 코어망에 대해서 IDLE모드상태로 진입하고, Old\_FA와 New\_FA에게 패킷을 보내지 않아도 코어망의 HA는 등록상태를 계속



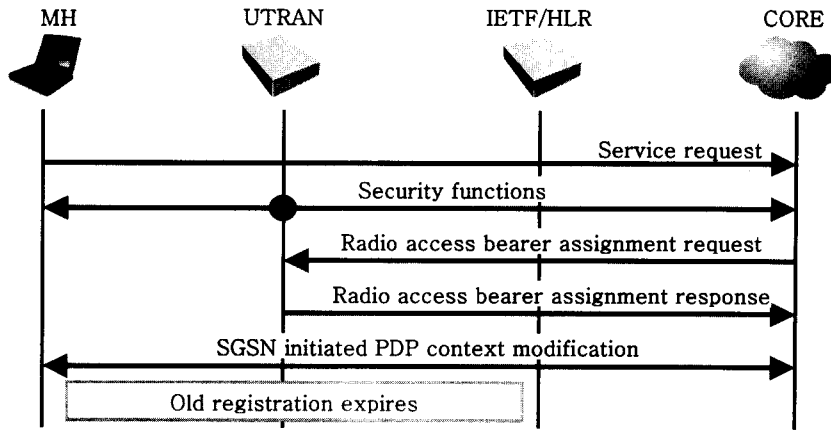


그림 9. 무선 LAN에서 UTRAN으로 이동시 다이어그램

유지한다. 그러나 Mobile IP 서비스는 지원하지 않는다.

무선 LAN에서 3G 네트워크로 이동하는 경우에 MH는 이미 코어망에 연결된 상태로써 IDLE모드이고, HA가 MH의 등록상태를 유지하고 있기 때문에 그림 9와 같은 절차에 따라 핸드오프를 수행한다. MH의 무선 LAN에서 3G 네트워크의 UTRAN으로 이동은 코어 망에 서비스 요구(Service Request) 메시지를 전송하는 것으로 시작된다. MH와 코어망 사이에 보안 절차가 수행되고 코어망은

UTRAN과 채널 할당에 대한 요구, 응답을 진행하고 PDP(Packet Data Protocol)컨텍스트 변경을 수행하여 핸드오프를 완료하게 된다.

나. tight coupling

단단한 결합에서 사용자는 무선 LAN과 UTRAN 양쪽 모두에 접속이 가능한 이중모드의 단말장치를 사용한다. 그림 10에서와 같이 HIRAN내에서는 Iuh12 인터페이스를 통해 연결이 이뤄지고, MH와

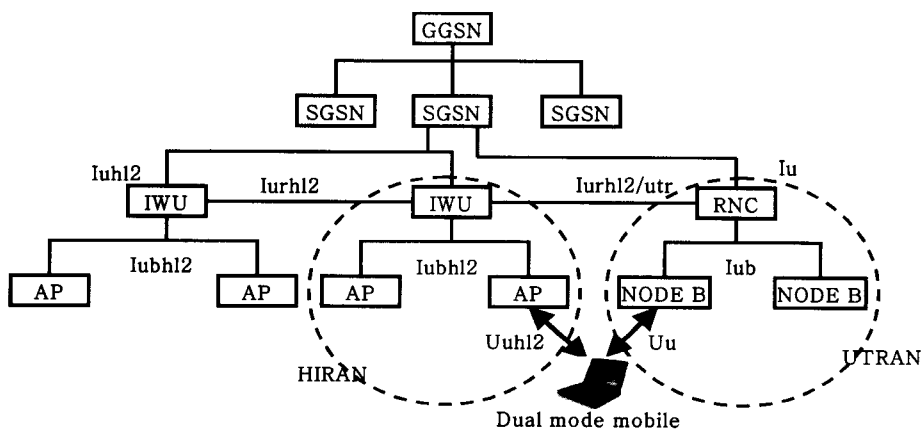


그림 10. 단단한 결합 혼합 전개 구조

AP사이엔 Uuhl2 인터페이스를 이용한다. 이처럼 단단한 결합에서도 기존 3G 네트워크의 인터페이스인 Iub, Uu와 비슷한 기능을 수행하는 인터페이스 Iubh2, Uuh2를 정의하여 사용한다.

단단한 결합구조에서 MH의 이동성과 핸드오프는 이동성 관리와 세션 관리를 포함한다. 이동성 관리 절차는 Attach, Detach, Routing Area Update로 구성되고, 세션 관리는 PDP컨텍스트 핸드러링으로 구성된다. identifier, numbering, addressing, identification은 3G 네트워크에서 사용되는 것을 대부분 그대로 사용한다. MH가 IWU (InterWorking Unit)내에서 이동할 때에, MH가 IDLE모드 일 때는, Routing Area Update를 수행하여 이동성을 지원하고, MH가 CONNECTED 모드이고 PDP컨텍스트가 사용자 데이터에 대해서 활성화 상태일 때는 기존의 무선 LAN에서 사용하던 방식으로 이동성을 지원한다.

무선 LAN과 3G 네트워크사이에서 수행되는 핸드오프는 크게 이동성의 제어권과, Iur인터페이스 사용여부에 따라 4가지로 분류할 수 있는데 이 중 BRAN 문서에서 정의하고 있는 Iur인터페이스를 사용하지 않는 핸드오프 과정을 네트워크 관점에서 살펴보면 그림 11과 같다. Old\_AP는 MH의 이동을 감지하여 코어망으로 SRNS(Serving RNC+ node B 또는 Serving IWU+AP)재등록을 요구한 후 응답을 기다린다. 코어망은 New\_AP에게 재등록을 요청하고 응답을 받은 후 Old\_AP에게 재등록을 명령한다. Old\_AP는 New\_AP에게 재등록을 위임하고 데이터를 포워딩한다. 이때 Old\_AP가 코어망에 SRNS 컨텍스트를 포워딩하고 코어망은 New\_AP에게 컨텍스트를 포워딩한다. New\_AP는 MH의 재등록을 수행하고 코어망에 알린다. 코어망은 Old\_AP에 남아있는 자원을 해제하여 핸드오프를 완료한다.

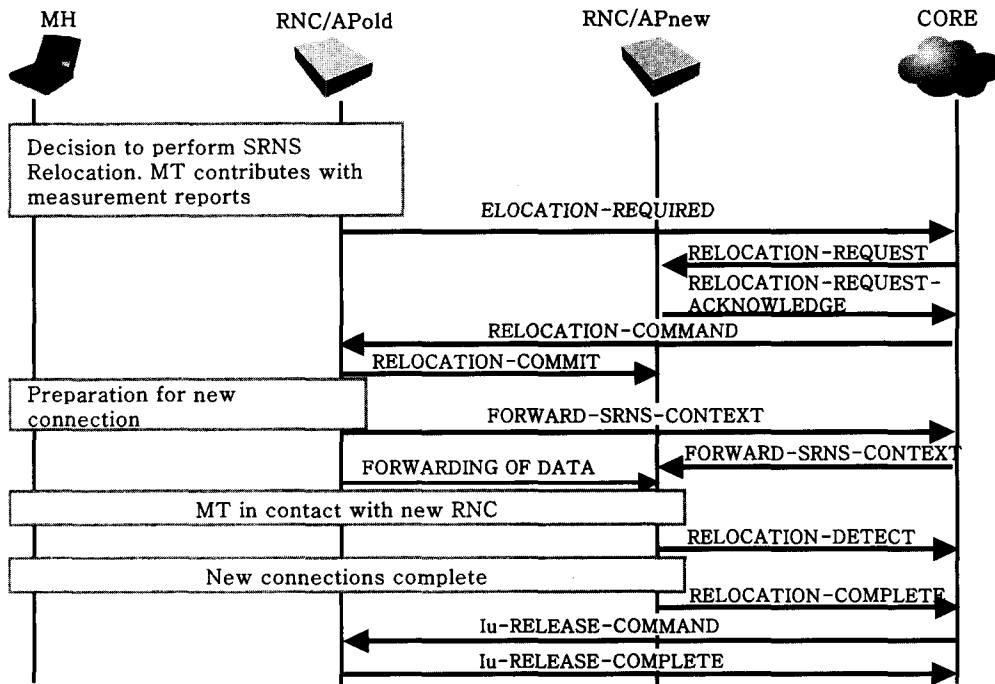


그림 11. Iur인터페이스 비사용 네트워크 제어 핸드오프

## IV. 결 론

본 고에서는 무선 LAN 기술의 표준화 현황과 관련 연구 동향의 분석 및 글로벌 이동성을 지원하기 위한 기술을 살펴보았다. 또한 MH의 이동성 지원을 위한 시스템 구조로서 ETSI HIPERLAN/2, IEEE 802.11과 같은 무선 LAN 기술과 3G 네트워크와의 혼합 연동을 위한 방법론에 대해 알아보았다.

무선 LAN에서 MH의 이동성은 프로토콜 계층에 따라 링크수준과 네트워크수준으로 구분하여 기술하였다. 이 중 네트워크수준의 이동성은 기본적으로 링크수준의 이동성이 제공되어야 하며 MH가 도메인사이클 이동하더라도 지속적인 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이를 위한 IP계층에서 MH의 이동성 기술인 Mobile IP는 다음과 같은 이점이 있다. 첫째, Mobile IP는 IP와 동일한 스택 구조를 갖기 때문에 기존 패킷 네트워크와 연결하기 위한 추가적인 인터페이스가 필요 없다. 둘째, MH의 인증, 서비스권한의 검증, 과금 기능 수행을 위한 Diameter Mobile IP 확장 프로토콜이 이미 표준화 중이다. 셋째는 MH의 빠른 핸드오프를 수행하기 위해 Micro Mobility 프로토콜의 연구 및 개발이 활발하게 이뤄지고 있다. Mobile IP의 이러한 이점은 이동 무선 환경에서 Mobile IP 적용의 정당성을 입증한다. 따라서 무선 LAN의 발전과 더불어 MH의 이동성을 제공하는 Mobile IP기술의 적용은 향후 이동 무선 환경의 핵심기술로 전망된다.

무선 LAN과 이동통신망의 혼합 전개 방식은 두 네트워크의 결합수준에 따라 세 가지로 나누어 살펴 보았다. 이러한 전개방식은 단기적으로 접속, 로밍, 보안 방식에 대한 기존의 방식을 그대로 사용함으로써 망 관리자나 서비스 이용자들에게 쉽게 글로벌 이동성을 제공할 수 있는 단순한 결합 구조가 가능할 것이다. 중·장기적으로는 제 3세대 이동통신 기술의 발전과 무선 LAN 시장의 확대에 의해 느슨한 결합,

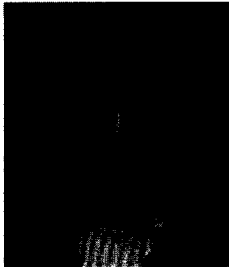
단단한 결합의 형태로의 전이가 전망된다.

현재 무선 LAN은 개인과 건물내의 사무실과 같은 작은 영역에서 그리고 유선 LAN을 보조하는 역할에서 사용되고 있으며, 보다 광범위한 응용분야로 그 적용분야를 넓혀 가고 있다. 그러나 보안관리, 사용자관리, 이동성 지원 등의 해결해야 사항들이 있기 때문에 무선 LAN 적용과 관련된 설계와 계획에 대한 보다 깊이 있는 고려가 선행되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 김용균, 이윤철, "무선 LAN 기술 및 시장동향," ETRI 주간기술동향, 통권 1026호, Dec. 2001
- [2] 차우석, 송창렬, 조기환, "무선 랜에서 단말의 이동성 지원기술," 한국 통신학회지, 제 18권 4호, pp.136-146, Apr. 2001
- [3] C. Perkins, "IP Mobility Support for IETF RFC3220 Jan. 2002
- [4] S. E. Deering, "ICMP Router Discovery Messages," IETF RFC1256, Sep. 1991
- [5] A. T. Campbell et al., "Comparison of IP Micro-Mobility Protocols," IEEE Wireless Communications Magazine, 9(1): 72-82, Feb. 2002
- [6] P. Reinbold et al., "A Comparison mobility protocols," Infonet Technical R Jun. 2001
- [7] Y. Xu et al., "Mobile IP Base Micro Mobility Management Protocol in the Third Generation Wireless Network," IETF Working Group Draft, draft-ietf-moileip-3gwireless-ext-06.txt, Nov. 2001
- [8] S. Das et al., "TeleMIP: Telecommunication-Enhanced Mobile IP Archi-

- ecture for Fast Intradomain Mobility," *IEEE Personal Communications*, 7(4): 50-58, Aug. 2000
- [9] A. O'Neill et al., "Edge Mobility Architecture," *IETF Working Group Draft*, *draft-oneill-ema-01.txt*, Mar. 2000
- [10] A. T. Campbell et al., "Cellular IP," *IETF Working Group Draft*, *draft-ietf-mobileip-cellularip-00.txt*, Jan. 2000
- [11] R. Ramjee et al., "IP micro-mobility support using HAWAII," *IETF Working Group Draft*, *draft-ietf-mobileip-hawaii-01.txt*, July 2000
- [12] E. Gustafsson et al., "Mobile IP4 Regional Registration," *IETF Working Group Draft*, *draft-ietf-mobileip-reg-tunnel-06.txt*, Mar. 2002
- [13] IETF seamoby,  
<http://www.ietf.org/html.charters/seamoby-charter.html>
- [14] D. B. Johnson, "Route Optimization in IP," *IETF Working Group Draft*, *draft-ietf-mobileip-optim-10.txt*, Nov. 2001
- [15] D. B. Johnson et al., "Mobility Support in IPv6," *IETF Working Group Draft*, *draft-ietf-mobileip-ipv6-16.txt*, Mar. 2002
- [16] K. El Malki et al., "Low Latency Handoffs in Mobile IPv4," *IETF Working Group Draft*, *draft-ietf-mobileip-lowlatency-handoffs-v4-03.txt*, Nov. 2001
- [17] B. Salberg, "WLAN-GPRS Interworking," *Grimstad*, May 2001
- [18] ETSI TR 101 957 v1.1.1(2001-08),  
"Requirements and Architectures for Interworking between HIPERLAN/2 and 3rd Generation Cellular systems," *ETSI*, Aug. 2001
- [19] C. Perkins, "IP Encapsulation With Tunneling," *IETF Working Group RFC2003*, May 1999
- [20] IEEE 802.11, <http://www.ieee802.org/>
- [21] ETSI HIPERLAN/2 standard,  
<http://www.etsi.org/technicalactiv/hiperlan2>



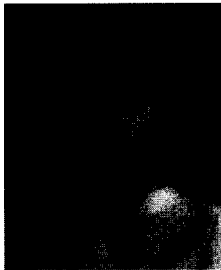
### 양 일 식

2001년 전북대학교 컴퓨터과  
학과 졸업(이학사), 2001년  
~현재 전북대학교 컴퓨터정  
보학과(석사과정) <관심분야>  
이동컴퓨팅, 무선인터넷,  
AAA



### 조 기 환

1985년 전남대학교 계산통  
계학과 졸업(학사), 1987  
년 서울대학교 계산통계학  
과 졸업(석사), 1996년 영  
국 Newcastle 대학교 전산  
학과 졸업(박사), 1987  
년~1997년 한국전자통신  
연구원 선임연구원, 1997  
년~1999년 목포대학교 컴퓨터과학과 전임강사, 1999  
년~현재 전북대학교 전자정보공학부 조교수 <관심분야  
> 이동컴퓨팅, 컴퓨터통신, 분산처리시스템



### 송 지 은

2002년 전북대학교 컴퓨터과  
학과 졸업(이학사), 2002년~  
현재 전북대학교 컴퓨터정보학  
과(석사과정) <관심분야> 이동  
컴퓨팅, 무선인터넷 보안,  
IMT-2000