

# 무선랜 및 휴대인터넷을 이용한 CDMA 이동통신 서비스 제공 방안

공두경, 조진성  
 경희대학교 컴퓨터공학과  
 medstorm@melab.khu.ac.kr, chojs@khu.ac.kr

## CDMA Mobile Communication Services using WLAN and Portable Internet

Du-kyung Kong and Jinsung Cho  
 Dept. of Computer Engineering, Kyung Hee University  
 요약

현재 CDMA 이동전화 서비스는 전국적으로 이루어지고 있다. 한편, 무선랜이 도입되면서 많은 사용자들이 이용하여 현재 많은 무선랜 인프라가 존재하고, 휴대인터넷 또한 도입하려고 하는 시점이다. CDMA 서비스를 이용하기 위한 주파수나 대역폭은 한정적이고 이용하기 위한 비용이 고가이다. 반면에 무선랜이나 휴대인터넷은 비용이 저렴하다. 이에 따라 사용자들은 건물 내에서 CDMA 음성전화 서비스를 받기 위해 이러한 무선랜이나 휴대인터넷을 이용하여 저렴하게 CDMA 이동통신 서비스를 받기 위한 요구가 발생하게 되었다. 따라서 이를 위해 본 논문에서는 무선랜과 휴대인터넷을 이용하여 CDMA 이동통신을 구현하기 위한 네트워크 구조, 동작 방안, 메시지 규격 및 프로토콜 스택, 단말 장치의 구조 및 동작을 제안하여 이러한 사용자 요구를 충분히 수용 할 수 있는 서비스 제공 방안을 제안한다.

### 1. 서론

최근, 국내에서는 고속의 무선 데이터 서비스를 효과적으로 지원하기 위한 방안으로 공중용 WLAN 서비스와 2.3GHz 대역을 활용한 휴대 인터넷 서비스의 상용화와 개발을 추진하고 있다. 하지만, 이들 서비스는 이동성에 대한 제약이 존재하고, 또한 음성 서비스의 제공에도 한계를 가질 것으로 판단되어, 독자적인 서비스 보다는 이동전화와 연계한 Hotspot의 데이터 서비스 용으로 positioning되고 있다. 따라서 이동전화와 이들 시스템을 상호 연동함으로써 가능한 새로운 형태의 서비스 모델 발굴이 필요하다. 특히, 국내의 무선 통신 사업자 경우에는 유선 네트워크 부재로 인해 유무선 통합서비스에서 어려움을 겪고 있는 현실을 고려하면, 유무선 통합 서비스 대응 모델 발굴에 대한 연구가 절실하게 요구된다. 즉, 무선 데이터 서비스에 대한 사용자 요구의 수용과 이러한 유무선 통합 환경에서의 효과적인 서비스 제공을 위한 기술 및 서비스 모델 제안한다. 본 논문에서는 이에 대하여 기존의 이동통신망, 휴대인터넷, 무선망 등을 이용하여 건물 내 사용자에게 이동통신 서비스(음성 및 패킷 데이터 서비스)를 위한 제공 방안을 제안한다.

### 2. 네트워크 구조 및 프로토콜 스택

그림1은 제안하는 네트워크 구조를 나타낸다. 기존의 이동통신망을 기본 백본망으로 사용하고, 휴대 인터넷과 무선랜을 통해 전체 네트워크를 구성한다. 빌딩내 또는 맥내의 단말장

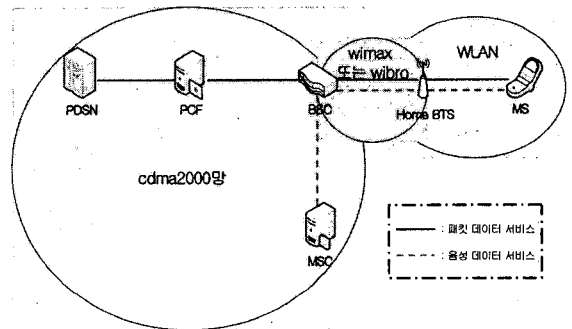


그림 1 : 네트워크 구조

치는 무선랜을 통해 Home BTS와 연결되고, 건물 내의 Home BTS는 휴대인터넷을 통해 기존 CDMA BSS와 연결된다. 이 때 CDMA BSC와 Home BTS 간, 그리고 Home BTS와 단말 간의 새로운 인터페이스의 정의가 필요하게 된다. 이를 위해 BSC와 Home BTS는 CDMA2000 표준인 Abis 메시지를 기본적으로 사용하고, Home BTS와 단말 사이의 메시지는 CDMA2000 표준인 IS-2000 메시지를 기본적으로 사용하여 동작될 수 있다.

CDMA2000 표준에서 Abis와 IS-2000의 프로토콜 스택은 무선랜과 휴대인터넷을 고려하여 수정되어야 한다. 그림 2와 그림 3에서 음성 데이터와 패킷 데이터를 위한 프로토콜 스택을 각각 제안한다.

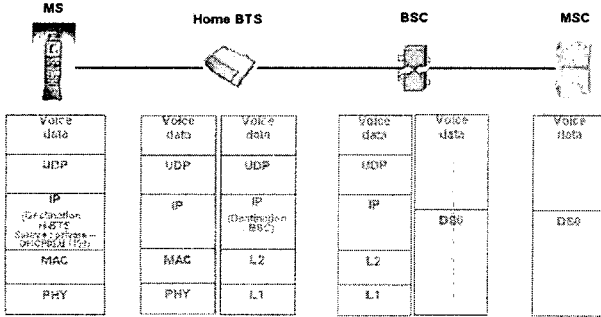


그림 2 음성 데이터를 위한 프로토콜 스택

그림 3은 음성 데이터를 위한 프로토콜 스택을 나타낸다. Signaling 메시지와 마찬가지로, BSC와 MSC의 연결은 기존의 cdma2000 이동통신망의 네트워크 구조를 따르나, 단말 Home BTS BSC 사이는 각각 무선랜 및 휴대인터넷으로 연결되므로 IP를 사용하여 연결된다. 단말과 Home BTS 사이 및 Home BTS와 BSC와의 Transport layer 프로토콜은 UDP를 사용한다.

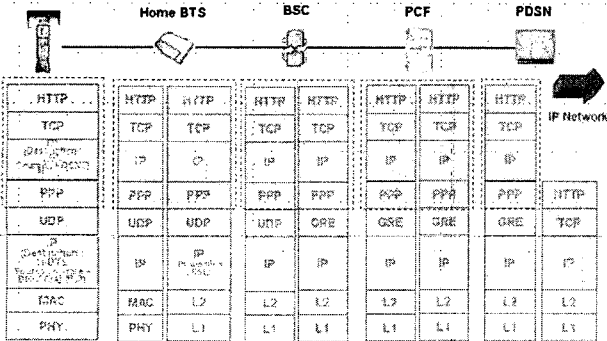


그림 3 패킷 데이터를 위한 프로토콜 스택

그림 3은 패킷데이터를 위한 프로토콜 스택을 나타낸다. Signaling 메시지와 마찬가지로, BSC와 PCF, PDSN의 연결은 기존의 cdma2000 이동통신망의 네트워크 구조를 따르나, 단말 Home BTS BSC 사이는 각각 무선랜 및 휴대인터넷으로 연결되므로 IP를 사용하여 연결된다. 단말과 Home BTS 사이 및 Home BTS와 BSC와의 Transport layer 프로토콜은 UDP를 사용한다.

3. 동작 방안 Call-Flow

이러한 네트워크 구조와 프로토콜 스택을 기반으로 한 음성 데이터와 패킷데이터를 위한 발신호 Call-Flow 동작 방안은 그림 4와 5와 같다. 이때, BSC는 기존의 CDMA2000 BSC의 동작을 고려하여 변경사항이 최소화 되도록 제한한다.

본 논문에서의 MN과 Home BTS 사이에 WLAN 지역에서의 메시지 전달 방식은 cdma2000 서비스를 위해 cdma2000 이동통신망의 기본 표준인 IS-2000 규격을 기반으로 각 IS-2000 메시지 포맷상에 불필요한 부분을 제거하고 연동 방안을 위해 cdma2000의 각 채널 메시지가 그림 4와 5에서처럼 Home BTS

에서 무시되어 MS와 메시지 통신이 이루어진다. 또한, H-BTS와 BSC 사이의 wimax 또는 wibro 지역내에서는 cdma2000 이동전화망의 기본 표준인 Abis interface를 기반으로 통신한다. 물론, 서비스에 따라 Abis interface 메시지가 수정, 보완 될 수는 있다.

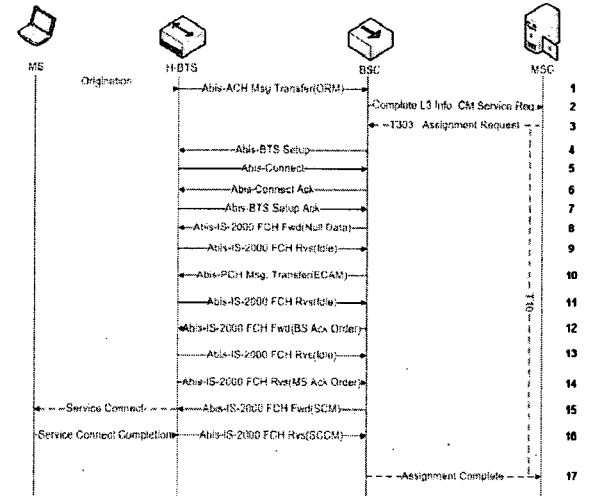


그림 4. 음성 데이터를 위한 발신호 Call-Flow

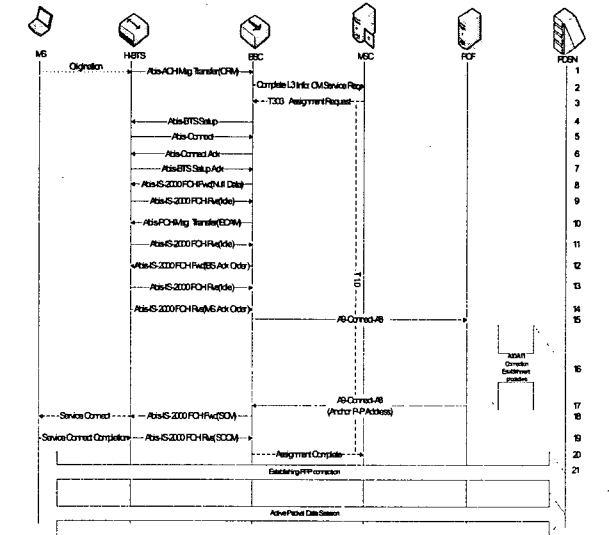


그림 5. 패킷 데이터를 위한 발신호 Call-Flow

4. 단말의 구조

이러한 네트워크 구조, 동작 방안 및 프로토콜 스택을 기반으로 하여 CDMA 음성전화서비스를 위한 단말의 구조 및 동작을 살펴보면 그림 4와 같다.

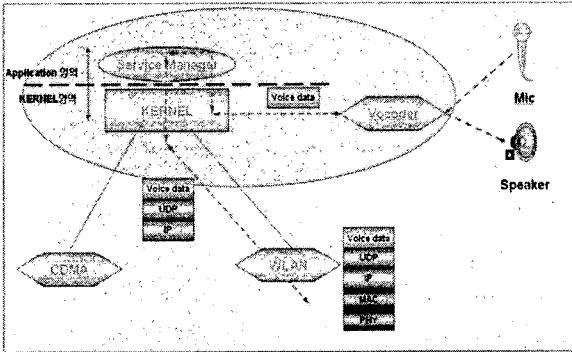


그림 4 음성 서비스를 위한 단말 구조

마이크를 통해 들어온 Voice data는 Vocoder로 들어가 인코딩되어 KERNEL을 통해 Service Manager에게 전달된다. Service Manager를 통해 KERNEL로 전달된 데이터는 UDP와 IP가 붙어 Home BTS와 통신할 수 있는 형태가 되고, 이 때 사용되는 source IP주소는 단말 초기화시 DHCP를 통해 Home BTS에서 할당받은 private IP 주소이다. 이 음성 패킷이 무선랜을 거치면 MAC과 PHY가 붙어 패킷이 Home BTS에게 전송되게 된다. 그리고 역방향 전송 또한 마찬가지로, 무선랜을 통해 들어온 음성패킷은 KERNEL을 통해 Service Manager에게 전달되고, Service Manager는 자신에게 온 패킷을 확인하여 Voice data를 다시 KERNEL을 통해 Vocoder로 전달한다. Vocoder는 이 데이터를 복원하여 스피커로 보내 음성 데이터 서비스를 제공한다.

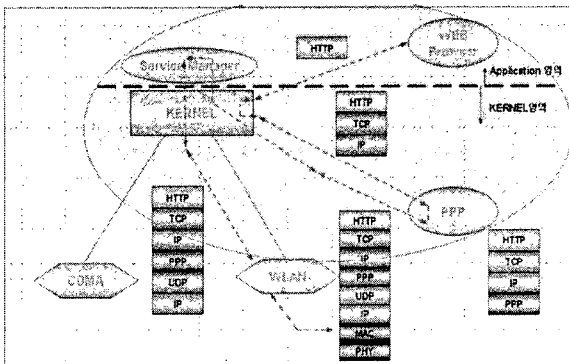


그림 5 패킷 데이터 서비스를 위한 단말의 구조

그림 5는 CDMA 패킷 데이터 서비스를 위한 단말의 구조 및 동작을 나타낸다. WEB Browser에서 받은 HTTP 패킷 데이터는 KERNEL로 전달되어 TCP와 IP header가 붙게 되고, 이때 포함하는 IP 주소는 Internet access에 사용되는 POSN으로부터 할당받은 Public IP 주소이고 전송 프로토콜은 TCP이다. 이 데이터는 PPP 디바이스 드라이버로 전달되어 인코딩되어 다시 KERNEL을 통해 Service Manager로 전달되고, Service Manager의 소켓 인터페이스를 거쳐 KERNEL로 나온 데이터는 UDP와 IP가

붙어 Home BTS와 통신할 수 있는 형태가 되고, 이 때 IP주소는 단말의 초기화시 Home BTS로부터 DHCP를 통해 할당받은 private IP 주소이다. 이 HTTP 패킷이 WLAN을 거치면 MAC과 PHY header가 붙어 패킷이 Home BTS에게 전송되게 된다. 역방향 전송 또한 마찬가지로 WLAN을 통해 들어온 HTTP 패킷은 KERNEL을 통해 Service Manager에게 전달되고, Service Manager는 자신에게 온 패킷을 확인하여 KERNEL을 통해 PPP 디바이스 드라이버에게 전송한다. PPP 디바이스 드라이버는 이 데이터를 디코딩하여KERNEL에게 보내면, KERNEL은 이 데이터를 WEB Browser에게 전송하여 패킷데이터 서비스를 제공한다.

5. 결론

본 연구에서는 높은 성장율을 보이는 무선 데이터 서비스 시장에 추세에 따라 유무선 통합 서비스의 일종으로 건물 내 이동통신 서비스를 위한 유무선 네트워크 연동 구조 및 그 구현 방안을 제시하였다. 이를 위해 네트워크 구조를 정의하고, 이러한 네트워크 구조하에 건물내 이동통신 서비스의 시나리오를 정의하고 이를 구현하기 위해 network element간 인터페이스 규격을 도출하였다. 즉, 단말과 Home BTS 및 Home BTS와 BSC간 프로토콜 스택, 단말의 구조 및 동작 방안을 제시하였다. 이 연구는 건물 내에서 쉽게 접할 수 있는 무선랜이나 대규모 Hot spot 용도의 휴대인터넷과 같은 last mile 무선회를 통해 경쟁력과 수익성을 재고하기 위한 연구 방안으로 앞으로 상이한 시스템 간에 연속적인 서비스를 보장하고, 이기종 시스템간 장점을 결합함으로써 시너지 효과를 극대화할 수 있을 것이다.

6. 참고문헌

- [1] 3GPP TR 22.934 (2003-09) Feasibility study on 3GPP system to Wireless Local Area Network(WLAN) interworking (Release 6)
- [2] 3GPP2 C.S0001-D Version 1.0, February 2003, Introduction to CDMA2000 Spread Spectrum System Release D
- [3] 1xEV:1xEvolution IS-856 TIA/EIA Standard Airlink Overview, Qualcomm Inc. November 7, 2001
- [4] CDMA2000 Wireless Internet Optimization, Qualcomm
- [5] IEEE 802.11 WLAN, <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>
- [6] IEEE 802.16 Wireless MAN, <http://grouper.ieee.org/groups/802/16/>
- [7] IETF RFC 2794, PPP EAP TLS Authentication Protocol
- [8] 3GPP TR 23.934 (2002-08) 3GPP system to Wireless Local Area Network(WLAN) Interworking
- [9] 3GPP2 P.S0001-B version 1.0.0, October 25, 2002, Wireless IP Network Standard