

IMT-2000 교환기에서의 BSC간 핸드오프 설계

이용재* 김종원* 권순량*
 * 동명정보대학교 정보통신공학과
 E-mail : leeyong30@hanmail.net

Design of Handoff between BSCs in the IMT-2000 MSC

Yong-jae Lee *, Jong-Won Kim *, Soon-Ryang Kwon *

* Dept. of Information Communication Engineering, Tong Myoung Information University

요 약

IMT-2000 서비스는 셀룰러나 PCS에서 대역폭 제한으로 제공이 불가능한 멀티미디어 서비스를 전세계 어디서나 제공 받을 수 있도록 하는 차세대 이동통신 서비스이다.

본 논문은 IMT-2000 교환기에서의 BSC간 핸드오프 설계를 목적으로 한다. 이를 위해 IMT-2000 망 구조를 소개하고 IMT-2000 에서의 핸드오프 프로토콜, 핸드오프 주체, 핸드오프 형태를 살펴본다. 또한, IS-634 기반의 BSC간 핸드오프 절차, IMT-2000 교환기의 시스템 및 소프트웨어 구조, 핸드오프시의 통화 경로를 기술한다. 그리고 IS-634 기반의 핸드오프 절차를 만족하는 IMT-2000 교환기 내부 소프트웨어 블록간의 호 흐름을 설계한다.

1. 서 론

IMT-2000 서비스 환경은 보행자가 언제, 어디서든지, 하나의 단말기로 통화를 할 수 있는 단말기의 이동성과 서비스 이동성을 보장한다.

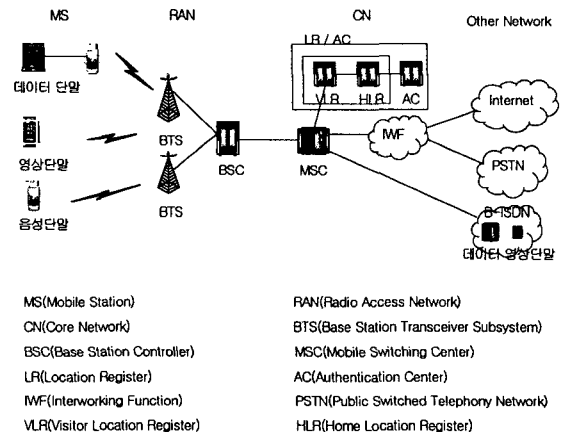
핸드오프는 이동 가입자의 이동성에 기인하는 독특한 현상으로서 이동국에서 통화 세기를 측정하여 일정치 이하로 통화 품질이 떨어지면 새로운 통화 채널을 확보하여 진행 중인 호를 새로운 채널로 전환하는 과정을 의미한다.

IMT-2000 시스템에서의 핸드오프 관련 연구로서 ITU-T 에서 권고하는 IMT-2000 기능 모델의 망 구조 및 핸드오버 정보 흐름도를 기본으로 하는 핸드오프 제어 절차가 제안 되었으나[1] 동기식 IMT-2000 시스템에서의 BSC간의 핸드오프에 대해 구체화된 연구는 이루어지지 않았다.

본 논문에서는 IMT-2000 교환기(MSC)에서의 BSC간의 핸드오프 제어 방법을 제안한다. 본문의 2장에서는 IMT-2000 망 구조에 대해서 간단히 소개하고, 3장에서 핸드오프 프로토콜, 핸드오프 주체, 핸드오프의 형태, IS-634 기반의 핸드오프에 대해서 살펴본다. 4장에서 IMT-2000 MSC 구조 및 핸드오프 통화 경로에 대해 기술하고, 5장에서 IS-634 기반의 BSC간의 핸드오프 제어

절차를 만족하는 IMT-2000 교환기 내부 소프트웨어 블록간의 호 제어 처리 절차를 설계한다. 6장에서 결론을 맺는다.

2. IMT-2000 망 구조



(그림 1) IMT-2000 시스템 구성도

(그림 1)과 같이 IMT-2000 시스템은 무선 멀티미디어 서비스 기능을 제공하는 이동 단말기(MS), 이동 단말기와 핵심 망을 접속하는 무선 접속망(RAN), 무선 접속망과 타 망의 접속 기능을 수행하는 핵심 망(CN)으로 구성된다[2].

IMT-2000 망 구조는 통신 제어 영역(CC-Plane : Communication Control Plane)과 무선 자원 제어 영역(RRC : Radio Resource Control Plane)을 완전 분리시켜 두 제어 영역간의 독립적인 정보 교환 및 처리가 가능하다.

BTS는 이동 단말과의 무선 인터페이스 및 BSC와의 유선 접속을 담당한다. BSC는 BTS와 MSC간의 호 제어 기능을 수행한다.

MSC는 이동통신 망내에 물리실체 간의 스위치 기능과 호 제어 기능을 담당한다.

LR은 위치 등록기로서 등록된 가입자의 정보를 저장하며, 홈 위치 등록기(HLR)와 방문 위치 등록기(VLR)로 구분된다. AC는 LR에 등록된 가입자의 인증기능을 담당한다.

3. IMT-2000에서의 핸드오프

IMT-2000에서의 핸드오프의 개념 파악을 위해서 핸드오프 프로토콜 및 실행 주체와 핸드오프의 형태에 대해서 알아본다.

3.1 핸드오프 프로토콜

핸드오프 프로토콜은 핸드오프 수행을 위해 서비스 중인 BTS의 무선 채널을 사용할 것인지, 아니면 선정된 대상 BTS의 최적 채널을 사용할 것인지에 따라 백워드(backward) 프로토콜과 포워드(forward) 프로토콜로 구분된다.

백워드 프로토콜은 사용 중인 셀의 무선 채널상으로 핸드오프를 개시하며 핸드오프가 완료되기 전에는 핸드오프 될 대상 BTS의 무선 채널상으로 어떤 신호 정보도 교환되지 않는다. 포워드 프로토콜은 핸드오프 될 대상 BTS의 최적 채널상으로 핸드오프를 요청하며 핸드오프가 완료되기 전에는 이전 채널상으로 어떤 신호 정보도 교환되지 않는다[3].

3.2 핸드오프 주체

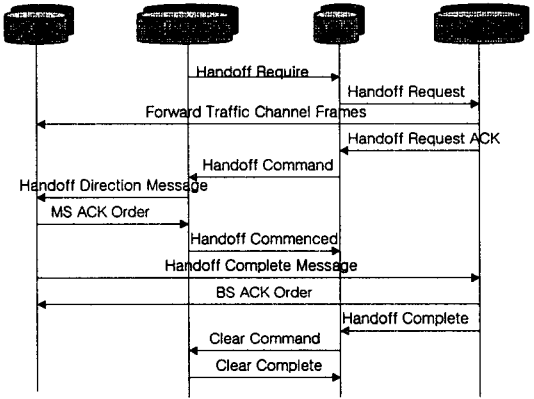
핸드오프 방식은 제어 주체에 따라서 NCHO(Network Controller Handoff), MAHO(Mobile Assisted Handoff), MCHO(Mobile Controlled Handoff)로 분류된다. MCHO 방식은 기지국에 의해 이동국의 핸드오프가 결정되는 방식이고, MAHO 방식은 기지국에 의해 핸드오프가 결정되나, 그 기준으로 사용되는 신호 감도의 측정을 이동국과 기지국이 동시에 수행한다. MCHO 방식은 이동국이 주변 셀의 통화 채널에 관한 정보를 입수하여, 기존 통화로의 신호 세기가 감소하는 경우에 새로운 통화 채널을 이용하여 핸드오프 처리를 수행한다[4].

3.3 핸드오프 형태

IMT-2000에서는 핸드오프가 발생하는 영역에 따라 BSC 내부 핸드오프, BSC간 핸드오프, MSC간 핸드오프로 구분할 수 있으며, 본 논문에서는 BSC간 핸드오프만 고려한다. BSC간 핸드오프는 이동국이 한 BSC 영역에서 다른 BSC 영역으로 이동했을 때 동일 MSC가 관장하는 BSC 사이의 핸드오프로서 BSC간 직접 베어러 연결이 불가능 하므로 BSC에서 MSC로 핸드오프 처리를 요구한다.

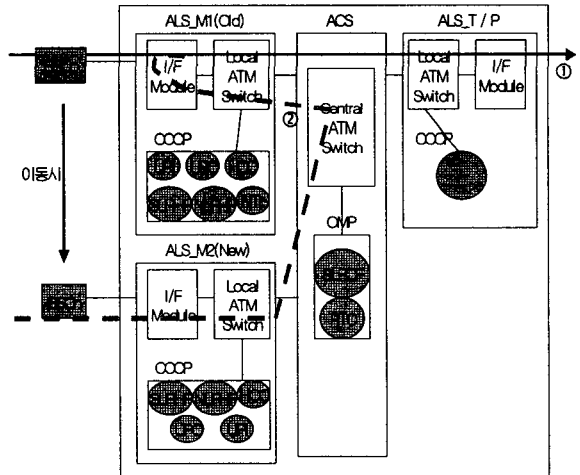
3.4 IS-634 기반의 BSC간 핸드오프

(그림 2)는 IS-634 기반의 BSC간 핸드오프 절차로서 수행 절차는 다음과 같다[5].



(그림 2) IS-634 기반 BSC간 핸드오프

4. IMT-2000 MSC 구조 및 핸드오프 경로



(그림 3) IMT-2000 MSC 구조 및 핸드오프시의 경로

(그림 3)은 IMT-2000 MSC의 시스템 구조, 소프트웨어 구조 및 핸드오프 발생시의 통화 경로 변화를 나타낸 것이다.

4.1 IMT-2000 MSC 구조[6]

IMT-2000 MSC의 시스템 구조는 크게 ALS(ATM Local Switch Subsystem) 모듈과 ACS(ATM Central Switching Subsystem) 모듈로 구성되며, ACS는 여러 ALS들을 서로 연결시키는 서브 시스템으로서 운용 및 보전 기능과 페이징 처리 및 가입자 정보 관리 기능을 수행하며, ALS는 제어국과 정합하는 ALS_M(ALS for Mobile Station)과 LR / AC, 타 MSC, B-ISDN망과 정합하는 ALS_T / P (ALS for Trunk / Protocol)로 구분된다.

CCCP(Call and Connection Control Processor)는 ALS 내의 가입자 / 중계선 호 제어, 신호 방식 처리 프로세서이며, OMP(Operation and Maintenance Processor)는 운용, 유지 보수, 루팅, 페이징 처리 및 가입자 정보를 관리하는 프로세서이다.

IMT-2000 MSC의 내부 소프트웨어 구조는 다음과 같은 블록으로 구성된다.

- UPI(User Part Interface : 사용자부 정합) : IS-634와 교환기 내부 프로토콜인 IPC(Inter Processor Communication)간의 프로토콜 변환 기능을 수행한다.
- UPC(User Part Control : 사용자부 제어) : 이동 가입자의 발신 및 착신 호를 제어한다.
- HOC(Handoff Control : 핸드오프 제어) : 핸드오프 제어 및 새로운 제어국과의 통화로 연결을 수행, 제어국으로부터 받은 핸드오프 메시지 분석, 이동된 제어국으로의 통화로를 재구성 한다.
- SLRHF(Switch Link Resource Handling Function : 스위치 링크 자원 처리) : ATM 스위치 경로(ALS 내부) 설정 및 ALS 내부 경로 자원을 관리 한다.
- NTL(Number Translation Library : 번호 번역) : 망 식별 번호, 로밍번호, 국번호, TLDN 번호를 분석하여 호 형태를 판별한다.
- RTC(Routing Control : 루팅 제어) : 사용자부 제어, 망부 제어에서 요구한 제어국 / 중계선 루트의 VPI 선택 및 각 루트 내의 서브루트 및 루트 자원(대역폭) 관리 한다.
- NLRHF(NNI Link Resource Handling Function : NNI 링크 자원 처리) : NNI 경로 설정을 위한 VPI/VCI 할당 및 링크별 연결수를 관리 한다.
- SLPCHF(Switch Link Path Control Function : 스위치 링크 경로 제어) : ATM 스위치 경로(ALS 간)설정 및 ACS 내부 경로 자원을 관리 한다.
- BTIA(Basic-rate Trunk Interface Board Assembly Firmware : 기본 속도 중계선 정합 보드부) : 중계선 링크를 정합하는 모듈로, 호 제어 블록으로부터 정보를 수신하여 관리한다.

4.2 핸드오프시의 통화 경로

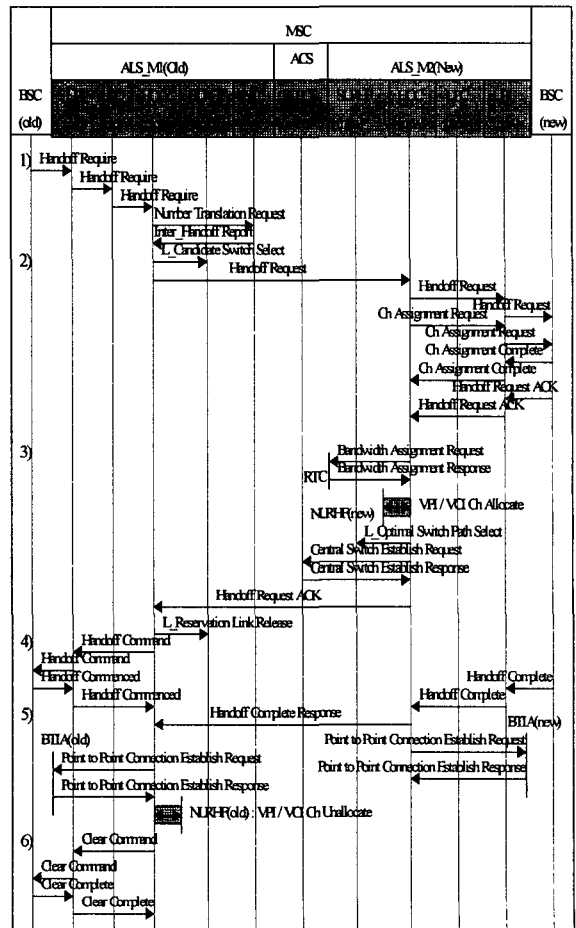
단말이 통화 중에 BSCo 영역에서 BSCn 영역으로 이동(핸드오프)하게 되면 통화 경로를 재설정해 주어야 한

다.

(그림 3)에서 경로 ①은 핸드오프 이전의 통화 경로를 나타내며 경로 ②는 핸드오프 이후의 통화 경로를 나타낸다. 이동 단말기가 BSCn 영역으로 이동하여 ALS_M2 내의 통화 경로를 이용할 경우, 초기에 설정된 통화 경로를 최대한 유지하기 위해 ALS_M1 모듈내의 통화 경로를 거처도록 해야 한다. 따라서 핸드오프시에 ②와 같은 통화 경로가 성립된다. 이때, 경로 ②를 구성하기 위해서는 ALS_M1 모듈내의 인터페이스 모듈(I/F Module)에서 자체 루팅이 성립되도록 루팅 태그(tag)테이블 변경 절차가 이루어져야 한다.

5. IMT-2000 MSC에서의 BSC간 핸드오프 절차

(그림 4)는 IS-634 기반의 BSC간의 핸드오프를 수행하기 위한 IMT-2000 MSC 내부 소프트웨어 블록간의 호 처리 절차를 나타낸 것이다.



(그림 4) IMT-2000 MSC에서의 BSC간 핸드오프 절차

- 1) 통화중인 단말이 (old)BSC에서 (new)BSC로 이동하면 MSC내의 UPI, UPC는 핸드오프 요구 메시지를 수신한다. UPC는 이를 HOC로 전달한다. HOC는 '핸드오프 요구' 메시지 내의 정보 분석을 NTL로 요구한다. NTL은 자국내에 BSC간의 핸드오프 임을 HOC로 통보한다.
- 2) (old)HOC는 (old)SLRHF를 통해 ALS_M1(old)에서 ALS_M2(new)로 향하는 여러 후보 스위치를 선택한다. (old)HOC는 (new)HOC에게 '핸드오프 요청' 메시지를 보내어 새로운 링크의 설정을 요구한다. (new)HOC는 (new)UPI를 거쳐 (new)BSC에게 전달하고 이에 대한 응답을 수신한다. 이 과정에서 트래픽 채널 설정 과정이 함께 수행된다.
- 3) (new)HOC는 RTC를 통해 새로운 링크에 대한 대역폭을 할당 하고 NLRHF를 통해 핸드오프시의 통화 경로에 대한 VPI / VCI를 할당 한다. 또한 SLRHF를 통해 최적 스위치 경로를 선택하고, SLPCF를 통해 중앙 스위치 경로를 설정한다. 그리고 (old)HOC에게 핸드오프 요구에 대해 응답한다. (old)HOC는 후보 스위치 중 선택되지 않은 스위치 경로를 해제한다.
- 4) (old)HOC는 (old)UPI를 거쳐 (old)BSC에게 핸드오프 명령 메시지를 송신하고 이에 대한 응답을 수신한다.
- 5) (new)BSC로부터 (new)UPI를 거쳐 핸드오프 완료 메시지가 (old)HOC에 수신되면 이를 (new)HOC에 전달하고, (new)BTIA를 통해 인터페이스 카드 내부 경로를 설정한다. 한편 (new)HOC는 (old)BTIA를 통해 핸드오프 경로 제공을 위한 내부 루핑 경로를 설정한다. 그리고 NLRHF를 통해 이전의 (old)BSC-MSB 간의 링크에 대한 VPI / VCI 채널을 해제한다.
- 6) (old)HOC는 (old)BSC 에 자원 할당 해제를 요구하고 이에 대한 응답을 받는다.

6. 결론

본 논문에서는 IMT-2000 MSC에 초점을 맞추어 IS-634 기반의 BSC간의 핸드오프 기능을 설계하였다.

본 논문에서 논의된 중점 사항을 요약하면 다음과 같다.

첫째, IMT-2000 망 구조에 대해서 소개하였다.

둘째, IMT-2000에서의 핸드오프 프로토콜, 핸드오프 주체, 핸드오프 형태 및 IS-634 기반의 BSC간의 핸드오프 제어 절차에 대해 살펴 보았다.

셋째, IMT-2000 MSC의 시스템 및 소프트웨어 구조, 핸드오프시의 통화 경로에 대해 기술하였다.

넷째, IS-634 기반의 BSC간의 핸드오프제어 절차를 만족하는 IMT-2000 MSC 내부 소프트웨어 호 제어 처리 절차를 설계 하였으며, 특히 BSC간의 핸드오프 경로를 설정하기 위해 ALS_M1 모듈내의 인터페이스 모듈 (I/F Module)에서 자체 루핑을 실현하도록 루핑 태그 (tag) 테이블을 설정하는 것이 필요함을 알 수 있었다.

추후 과제로서는 MSC 간 핸드오프를 비롯한 여러 핸드오프 형태에 대한 설계 및 구현이 필요하다.

참고 문헌

- [1] 박현화, 문정모, "IMT-2000 망에서의 핸드오프 제어", COMSW'97, pp.64~67, 1997.
- [2] 권순량, 신연승, 정동수, 이남희, "IMT-2000 이동통신 교환기 구조 및 호처리 절차", NCS'98, pp.245~250, 1998.12.
- [3] STS China, "The Control of Handover Initiation in Microcells", IEEE VTC, 1991.
- [4] Olle grmlund, Bjorn Gudmundson, "Handover Strategics in Microcellular Systems", IEEE VTC, 1991.
- [5] "IMT-2000 / STP 동기방식을 위한 MSC-BSC 인터페이스 계층-3 신호 규격", 한국전자통신연구원, February 24, 1999.
- [6] 권순량, 김대영, "지능망 서비스를 지원하는 IMT-2000 교환기의 소프트웨어 설계", JCCI'98, pp.747~751, 1998.4.