

IMT-2000 교환기능 검증을 위한 테스트베드 구축

이 현 진, 조 기 성
한국전자통신연구원 이동교환팀
전화 : 042-860-5386 / 핸드폰 : 017-258-7356

Implementation of Testbed System for proving IMT-2000 Switching Technology

Hyun-Jin Lee, Kee-Sung Cho
Mobile Switching Team, ETRI
E-mail : petrus@etri.re.kr

Abstract

This paper describes IMT-2000 Testbed System which consists of ATM based IMT-2000 exchange(A-IMX), RNC simulator, HLR simulator, SCP simulator, B-ISDN subscriber simulator and MS simulator. Simulators were developed to verify the mobile functions and basic services of IMT-2000 like Videophone, VoD(Video on Demand), and Internet access.

UPT(Universal Personal Telecommunication) service could be adapted well to this testbed system. Until the entire network elements are developed fully, this testbed system can be used to prove new services in IMT-2000 network.

I. 서론

미래의 통신망은 비음성 정보통신 서비스를 주축으로 이동 멀티미디어 서비스 제공을 위해 언제, 어디서나, 누구와도 통신할 수 있어야 하며, 기존의 유선망에 무선접속 기술, 서비스 제어기술을 접목시킴으로써 망 구축의 경제성, 망 운용의 효율성, 서비스의 확장성을 높일 수 있어야 한다. 이러한 관점에서, 이동 멀티미디어 서비스에 적합한 ATM 교환망 기술을 기반으로 기

지국 정합 기술, 지능망 서비스 교환 기술, 이동 서비스 제어 기술을 적용시키는 새로운 이동ATM 교환기술에 대한 연구는 매우 중요하다[1][2].

이를 위해서 IMT-2000 사업화에 가장 적합한 ATM 기반 IMT-2000 교환기능 개발과 유선상에서 IMT-2000 교환기능 검증 및 신규 서비스 기능 개발에 필요한 시험장치로써 모사 이동단말 및 RNC 시뮬레이터, HLR 시뮬레이터, SCP 시뮬레이터, 고정가입자 시뮬레이터의 개발을 추진하였다[3].

ITU-T에서 잠정 확정된 망기능 모델과 3GPP GSM MAP에 기초하여 프로토콜 스택을 설계하고 접속 규격을 정의하였으며, 이동 서비스 제공을 위한 메시지 흐름 절차와 메시지를 작성하였다[4]. 이를 토대로 하여 개발된 시뮬레이터들을 이용하여 이동호 처리, 이동성 관리 기능 등 IMT-2000 기본 교환기능을 시험하였으며, 기존 고정망에서 제공하는 지능망 서비스를 이동망에 결합시킴으로써 신규 서비스 제공의 가능성을 검증하였다.

2장에서는 시스템의 구성을 설명하고 3장에서는 각 시험장치들의 구현 방법, 기능과 구조를 살펴보고자 한다.

II. 프로토타입 시스템의 구성

HANbit ACE ATM 기반의 비동기식 IMT-2000

테스트베드 시스템은 그림 1에 나타난 것과 같이 단일의 교환기, 5개의 워크스테이션과 1개의 데스크탑 PC, 4개의 노트북 PC로 구성된다. IMT-2000 교환기는 HANbit ACE에 이동교환 서비스 기능을 추가로 구현하였으며 RNC, HLR, SCP, 고정 가입자 시뮬레이터와는 STM-1급의 멀티모드 광케이블로 접속하였다. IMT-2000 교환기는 위치등록, 갱신, Detach, 이동호 발신 및 착신과 같은 이동교환 서비스를 제공하며 RNC 시뮬레이터와 No.7 인터페이스를 가지며, 고정 가입자 시뮬레이터와는 DSS2 인터페이스를 제공한다. 간이 VLR 기능은 OMP에 구현하였으며 STM-1급 32x32 스위치를 사용하였고, 이동 교환기능을 위하여 다수의 소프트웨어 블럭을 추가하였다. 또한 새로운 블럭과 기존 블럭과의 연동이 가능하도록 기존 블럭을 보완하였다.

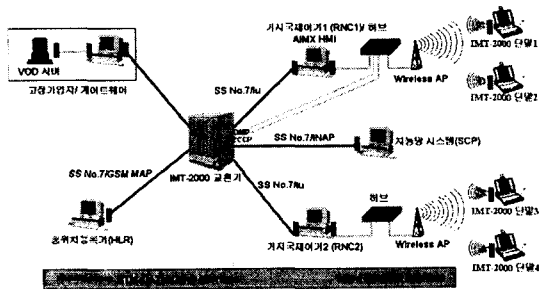


그림 1. IMT-2000 테스트베드 구성도

RNC 시뮬레이터는 이동성 처리, 호 처리, 베어러 처리, Direct Transfer Application Part (DTAP) 및 RNC Mobile Application Part(MAP) 등을 수행하는 상위 응용부(AP : Application Part), 공통선 신호 No.7 기능을 수행하는 No.7 프로토콜 스택부 및 ATM 계층 드라이브로 구성되며 HLR 시뮬레이터는 공통선 신호 No.7 프로토콜 스택 위에 TCAP, MAP 그리고 HLR 응용 계층과 사용자의 편의를 위한 그래픽 사용자 인터페이스로 구성된다.

SCP는 UPT 서비스 제어 기능을 수행하는 SLF (Service Logic Function), SLF가 교환기와 상호동작하기 위하여 필요한 INAP 오퍼레이션을 수신하여 인코딩/디코딩하는 SRIF (SSF/SRF Interface Function), TCAP 이하 공통선 신호 No.7 신호 프로토콜 스택으로 구현되었다.

III. 시험장치의 기능 및 구조

RNC 및 HLR 시뮬레이터를 위한 Target 시스템으로서 워크스테이션을 사용하였으며, Optical Fiber를

통해 IMT-2000 ATM 이동교환기와 연결된다. 그림 2와 같이 시뮬레이터와 IMT-2000 교환기와의 연동을 위해 ATM 카드를 워크스테이션 내부에 장착하였고, 시뮬레이터의 개발기간 및 투입인력을 절감하기 위해 ObjectGEODE 소프트웨어 개발 도구를 이용하여 호 처리, 이동성 관리 및 DTAP 및 RNCMAP 프로토콜 및 응용 프로그램과 HLR 제어, MAP, TCAP을 개발하였다. RNC 및 HLR 시뮬레이터의 그래픽 사용자 인터페이스는 Java를 이용하여 구현되었으며, RNC 시뮬레이터 그래픽 사용자 인터페이스는 모사 이동단말의 작동에 따른 시나리오별 신호 흐름도를 단계별로 출력하도록 하였다. HLR 시뮬레이터 그래픽 사용자 인터페이스는 시나리오 절차에 따라 실행되도록 구성하고 시뮬레이터의 시작, 종료를 제어하도록 하며 가입자 번호의 선택 및 로그 관리 기능을 갖도록 구현하였다.

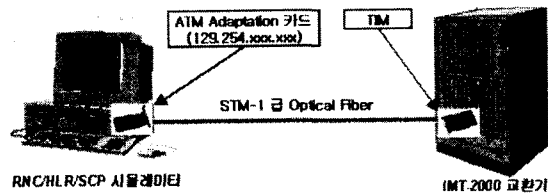


그림 2. 시뮬레이터의 개발 환경

RNC 시뮬레이터의 소프트웨어 내부 구성도는 그림 3과 같다.

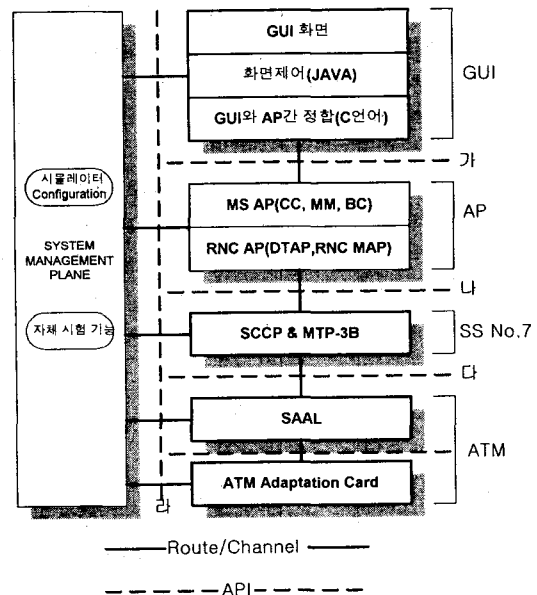


그림 3. RNC 시뮬레이터의 내부 구성도

RNC 시뮬레이터는 신호흐름도를 출력하기 위한 GUI, RNC 기능을 수행하는 RNC AP (계층 3 : CC 및 MM), No.7, 그리고 ATM으로 구성된다. 이들 간의 Interface로서는 GUI와 AP 간에는 Socket 통신, AP, No.7 및 ATM 간에는 소켓 통신 혹은 SDL Route 및 channel 통신을 이용한다. GUI, AP, SS No.7, ATM 간의 가, 나, 다 API는 상호 작용에 필요한 모든 특성을 고려한 단일 API를 사용하도록 설계하여 단순화시켰다. 따라서 각 구성 요소 간에는 별도로 정의한 API를 따랐으며 각 구성 요소 내부의 기능 실행 및 계층간 인터페이스는 ITU-T에서 권고된 프리미티브를 사용하였다.

HLR 시뮬레이터의 소프트웨어 구조는 그림 4와 같이 제어 관련 기능부(Control Function Part)와 ATM 트래픽 전달 관련 기능부(ATM Traffic Transport Function Part)로 구분된다.

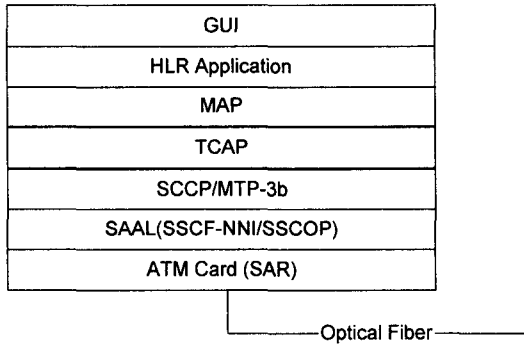


그림 4. HLR 시뮬레이터의 내부 구조도

제어 관련 기능부는 호/연결 제어 기능을 담당하고, 스위칭 네트워크 제어, 번호번역, 시스템 운용 및 유지 보수 기능 등에 따라서 각각의 제어 기능 모듈이 존재하여야 하며 이들 상호 간에 내부, 시그널 혹은 IPC 메시지에 의해 상호 동작함으로써 시스템 차원의 제어 기능을 수행한다. 사용자가 HLR 시험장치를 운용하기 위한 GUI를 JAVA 1.2로 환경 구축하였고 IMT-2000 교환기의 이동성 기능 요구에 따라 HLR의 기능을 수행하는 에뮬레이션 모드와 프로토콜 검증을 위한 시뮬레이션 모드를 동시에 제공한다. 에뮬레이션 모드에서는 교환기의 이동성 요구를 실시간적으로 수용하며, 시뮬레이션 모드에서는 임의의 특정 가입자의 호에 대하여 감시를 할 수 있도록 시나리오 기능을 제공한다. 그리고 시험의 결과를 이력 관리할 수 있도록 MAP 계층에서의 로그파일을 제공하며 로그 파일의 보기, 변경, 저장 그리고 삭제가 GUI 화면에서 제공된다. HLR 제어 기능은 MAP 프로토콜과 연관되어 있으며

GSM MAP을 기초로 구현하였다. 이동성 기능의 기본인 위치등록, 가입자 인증, 가입자 정보 제공, 위치 삭제, 라우팅 정보 요구 그리고 로밍번호 요구 등의 기능을 제공하도록 프로그램 자동화 CASE 툴로 구현하였다. 하위의 TCAP과 No.7 신호기능은 ITU-T의 규격(Q.771~Q.774, Q.2210, Q.704)을 기초로 구현하였으며 SCCP의 비연결형 모드만을 사용하는 것이 특징이다.

ATM 트래픽 전달 관련 기능부는 가입자 및 중계선 인터페이스, 신호장치 등을 상호 연결하여 가입자에게 통화로를 제공하며 이들에 대한 직접적인 제어 기능은 해당 장치의 기능 모듈 내에서 이루어져야 한다. ITU-T의 규격(L.363, Q.2110, Q.2140)을 기초로 구현하였다. 가입자측 종단기능은 ATM 인터페이스 카드가 처리하며 STM-1급의 광케이블을 내부 IPC로 변환하여 준다.

SCP는 워크스테이션에서 C Language로 구현되었으며, 지능망 서비스 로직을 위하여 SLP(Service Logic Program)와 INAP(Intelligent Network Application Protocol)의 두개 블록이 SS No.7 프로토콜 스택의 TCAP 사용자 블록으로 구현되었으며, 효과적인 시연을 위하여 SCP GUI(Graphic User Interface)와 SCP GUI Server 블록이 구현되었다. SCP에서는 서비스 접근 코드를 지정할 수 있고, 서비스 가입자의 신규 등록 및 가입자 정보 검색 등의 기능을 가진다.

고정 가입자 시뮬레이터는 RNC 및 HLR 시뮬레이터와 같은 방식으로 ObjectGEODE를 사용하여 개발하였으며, 모사 이동단말에서의 인터넷 서비스를 위해 외부망으로의 게이트웨이 기능을 추가하였다. 고정 가입자 시뮬레이터와 연결된 데스크탑 PC에는 Windows Media Player Server를 이용하여 VoD 서버 기능을 하도록 하였다.

모사 이동단말은 노트북 PC에 탑재하였으며 RNC 시뮬레이터와는 무선 LAN으로 연결된다. 모사 이동단말의 그래픽 사용자 인터페이스는 Java 언어를 이용하여 개발하였으며 그림 5와 같이 IMT-2000 사용자의 서비스 환경을 모사하기 위해 배경 화면은 육, 해, 공의 상징적 위치를 표현토록 하였으며, 서비스 셀 영역, 기지국 및 이동단말로 구성하였다. 사용자가 이동단말을 컴퓨터 입출력 장치 마우스를 이용하여 이동이 가능하도록 하였으며, 호 처리는 착신 가입자 번호를 직접 입력하거나 콤보 박스를 이용하여 처리 가능하도록 하였다. 또한 UPT 서비스를 제공하기 위해 서비스 카드를 마우스로 드래깅하여 우측에 위치한 단말기로 삽입하고 추출할 수 있도록 하였다.

이동 단말의 LCD 영역은 Visual C++ Language를 이용하여 텍스트 형태의 메시지, VoD서비스, 화상 전

화, 인터넷 접속 기능을 구현하여 그래픽 사용자 인터페이스와 연동하였다. 그래픽 사용자 인터페이스와 하위 응용부(AP) 간에는 소켓 통신을 이용한 UDP(User Datagram Protocol)를 사용하여 통신하도록 구현하였다.

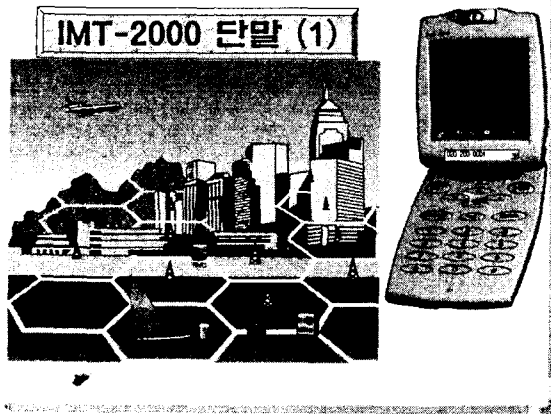


그림 5. 모사 이동단말의 GUI 초기화면

IV. 결론

본 논문에서는 HANbit ACE ATM 기반의 IMT-2000 교환기능 검증을 위해 개발된 테스트베드를 기술하였다. 소프트웨어 블록들은 HANbit ACE ATM 교환기와 각 시뮬레이터에서 개발되었으며 기본적인 이동성 관리, 이동 호처리 등의 IMT-2000 기능을 제공한다. 개발된 테스트베드에서 IMT-2000의 기본 기능들이 제대로 동작하는지를 검증하였으며, 화상전화와 VoD와 같은 실시간 서비스 및 인터넷 접속과 같은 비실시간 서비스를 통하여 시각적 효과를 높였다.

테스트베드 시스템에 지능망 서비스를 연동시킨 것처럼, 향후 개발될 IMT-2000 신규 서비스들의 기능 검증을 위한 테스트베드로 활용할 수 있을 것이라 판단된다.

참고문헌

- [1] M.H. Callendar, "Future Public Land Mobile Telecommunication Systems," IEEE Personal Communications, pp.18-22, 1994.
- [2] Juha Rapeli, "UMTS: Targets, System Concept, and Standardization in a Global Framework," IEEE Personal Communications, pp. 20-28, Feb. 1995.
- [3] Jeong Ju Yoo, et al 4, "An IMT-2000 Simulator for Mobile Functions of an ATM Mobile Switching System," CIC vol.2, pp.215-218, Oct, 1998.
- [4] 유정주, 신현천, 유제훈, 이윤주, 이형호, "Implementation of the Signaling Protocol for the Prototype," ICC'99, pp1490-1494, June, 1999.
- [5] Sun, "SunATM™ SbusAdapters Manual," 1996.
- [6] VERILOG, "Object GEODE SDL Editor; User's Guid, version 3.0," Apr, 1996.