

Internet Gateway System 과 Call Simulator 구현

이용주, 이찬희
LG 전자 정보통신 생산기술연구소

Implementation of Internet Gateway System and Call Simulator

Eung joo Lee, Chan Hee Lee
LG Electronics Inc.

Abstract

This paper presents an implementation of internet gateway system, named AX-2000 and call simulator. AX-2000 plays a important role in internet telephony technology and is composed of various board such as MPU, AVU, DVU, AMU, FXS, FXO, EM. Also AX-2000 supports G.729.a, G.723.1 for voice compression, G3 FAX Relay(T.38) and H.323. A capability of AX-2000 is 8 analog voice channel or 30 digital voice channel. For functional verification of AX-2000 voice interface, call simulator is designed. The call simulator makes actual call path between SUT(system under test) and reference AX-2000 system, then through call path examines functions of voice interface.

으로 음성을 전송하는 기술로서 비용과 대역폭을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 타 서비스와 통합 및 가치 부가(Value added)면에서는 기존의 전화에 비해 많은 장점을 가지고 있다[3].

본 논문에서는 인터넷 전화 서비스 구현을 위해 필수적인 gateway(제품명 : AX-2000)의 하드웨어 및 소프트웨어 구조와 gateway의 기능 검증을 위한 call simulator에 대하여 기술한다.

1. 서론

과거에는 공중전화망을 이용한 음성망이 정보통신의 기본 망으로 자리를 잡았던 단일 음성망의 시대였다. 그러나 80년대 이후 인터넷 프로토콜의 광범위한 확산과 90년대부터 일반 사용자들과 기업에 의한 인터넷 사용이 폭발적으로 증가하면서 현재는 데이터 트래픽이 음성 트래픽을 능가하는 상황을 맞고 있다. 이와 같이 이제까지의 인터넷은 이제까지 전자우편이나 Web 과 같은 데이터 트래픽을 중심으로 발전해 왔지만 원격교육, 원격회의 등과 같은 실시간 트래픽의 전달을 필요로 하는 응용의 등장에 따라, 인터넷도 이제 음성이나 화상과 같은 실시간 트래픽을 수용하는 방향으로 나아가고 있다. 이러한 변화는 공중망(Public Network)의 형태가 회선 교환망(Circuit switched networks)에서 패킷교환망(Packet switched networks)으로 바뀌게 하고, 결국 PSTN도 IP 네트워크에 통합되는 결과를 가져 올 것이다[1][2].

2. AX-2000 system 기능

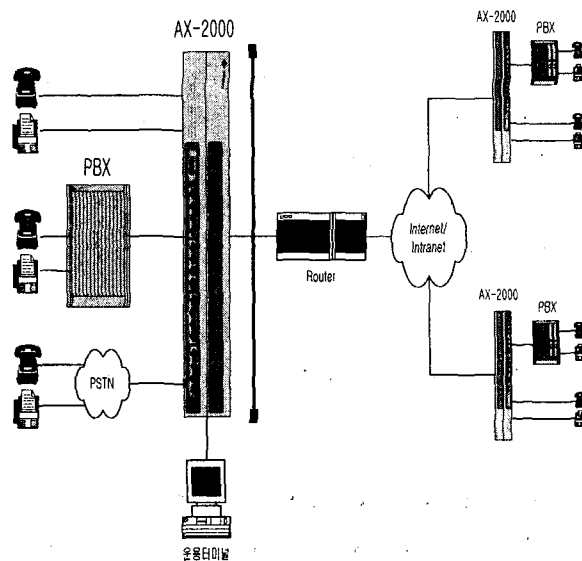


그림 1. Internet telephone 망 구성

AX-2000은 PSTN 과 Internet/Intranet 및 음성/데이터 전용망을 상호 연동하여 패킷 통신을 통한 전화/팩스의

VoIP(Voice over Internet Protocol)은 IP 기반 네트워크상

실시간 통신을 제공하는 Access gate로서 다양한 기능이 구현되어 있으며 여러 종류의 망에 정합이 가능하다. 아날로그 회선제어 기능과 구내 사설망에 디지털 전용선 방식(E1/T1)으로 접속하는 경우 물리계층의 device를 제어 하는 디지털 회선(E1/T1) 제어 기능을 제공하여 음성데이터를 패킷화하여 데이터망을 통해 원격지로 전달하는 호 제어 기능을 위해 아날로그/디지털 음성 데이터를 받아들인다.

음성 압축 복원 기능은 PCM coding된 음성 데이터를 패킷화 하거나 반대로 패킷화된 음성 데이터를 PCM coding된 음성으로 변환하는 기능을 의미하며 G.711, G.729.a, G.723.1, G.726의 음성 부호화 방식을 지원한다. VoIP 기능은 IP 네트워크를 통하여 패킷화 되고 부호화된 디지털 음성 데이터를 전송하고 호 처리를 하여 IP 네트워크를 통한 음성 전화 서비스를 제공하는 기능이다. 이 기능은 H.323, H.225, H.245, G.723, G.729.a 권고안을 준수한다.

3. Hardware Architecture

AX-2000은 주제어부인 MPU(Main Processor & access Unit), 아날로그 음성을 처리하는 AVU(Analog Voice interface Unit), 디지털 음성을 처리하는 DVU(Digital Voice interface Unit), 미디어 압축/복원 처리를 담당하는 MCU2/MCU6(Media Control Unit), 아날로그 trunk 보드인 AMU(Analog SBPCM Unit), 디지털 trunk 보드인 NIUS(Network Interface Unit Sub)로 구성되어 있다.

MPU는 시스템 전체의 제어, 호 처리, 운용보전 처리, 여러 종류의 프로토콜 처리, SLOT 보드 interface (System uP BUS, System PCM Highway BUS interface 등), Console interface, Ethernet LAN interface, clock generation 및 망 동기 기능을 제공하는 보드이다.

MCU는 PCM Highway BUS 형태의 데이터를 이용하여 음성 압축/복원, FAX Relay 기능을 처리하여 패킷 데이터 형태로 변환하여 전송 및 역 전송하게 하고, R2, DTMF, Call progress 등 각종 Tone을 처리하는 보드이다. DVU는 E1/T1 Line interface와 Framer로 구성되어 PSTN으로 데이터를 송수신하며 TI/EI 데이터를 시스

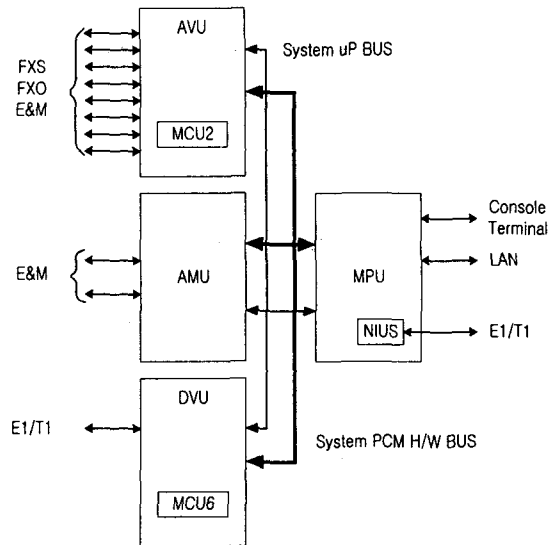


그림 2. AX-2000 하드웨어 구조

템 내부의 PCM Highway BUS 구조로 변환하며, MCU6를 내장하여 media control 기능을 수행할 수 있다.

AVU는 FXS, FXO, E&M 각각 interface를 갖는 서브 모듈을 수용하며 아날로그 신호를 PCM Highway BUS를 통하여 전달시킨다. MCU2를 내장하여 media control 기능을 수행할 수 있다.

FXS는 POTS나 FAX에 연결되는 보드로서, 통화를 위한 hybrid 회로 및 A/D, D/A 변환 회로를 갖추어 가입자에게 음성(또는 데이터)서비스를 제공한다.

FXO는 표준국선(Analog Trunk)과 연결된 회로부이며, 국선으로부터의 Ringing 검출회로와, Loop를 단속하여 국선측으로 다이얼을 송출할 수 있는 회로 및 통화를 위한 hybrid 회로와 A/D, D/A 변환 회로를 갖추어 가입자에게 음성(또는 데이터)서비스를 제공한다.

E&M은 voice module side를 일컬으며, Seizure, Seizure ACK, 통화 종료시의 Release 신호 송출을 위한 신호선이 2선 또는 4선으로 구성되어 있고, 통화를 위한 통화선이 다시 2선 또는 4선으로 구성되어 있다.

AMU는 E&M interface로 연결되며 패킷 데이터 전송을 위해 데이터를 V.34 방식으로 변조 및 복조하는 보드이다.

4. Software architecture

전체 시스템 소프트웨어의 구성은 multi-service 를 수행하기 위해 요구되는 처리부가 다양하게 공존하고 있다. signaling 과 프로토콜 처리는 상위의 계층에 서비스를 제공하고 하위의 계층으로부터 서비스를 제공 받는 계층구조로 설계되어 있다.

AX-2000 은 중계선 호 처리부, 음성/FAX 압축/복원 처리부, 인터넷 호 처리부, 운용 보전부, 주 제어부, 및 다중화 처리부의 6 개 서브시스템으로 구성되며 각 서브시스템의 하위 레벨은 unit 으로 분할 되며, Unit 은 하나 이상의 관련 프로세서 또는 Thread 로 구성한다.

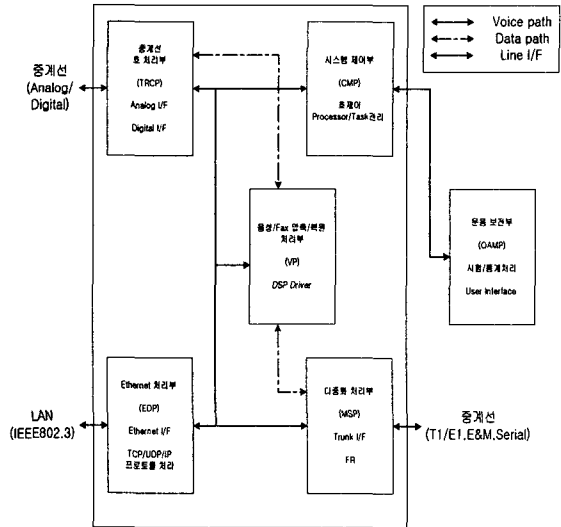


그림 3. AX-2000 소프트웨어 구조

중계선 호 처리 블록(TRCP)

- 1) 중계 호 제어 처리 UNIT : 입중계 발호 처리와 출중계 착호 처리와 입중계 복구 처리와 출중계 복구 처리를 수행하고 호 설정 및 해지 또는 통화시 발생하는 비정상적인 연결상태 처리
- 2) 번호 번역 처리 UNIT : 수신한 착신 번에 대한 번호번역 처리
- 3) DTMF 검출/송출 UNIT : 입중계 발호, 통화 중에 사용되는 DTMF 신호 처리
- 4) 톤 검출/송출 UNIT : 입중계선을 통해 전송되는 톤을 검출하여 출중계선으로 송출하는 기능
- 5) Voice 의 trunk I/F 처리 : 일반 전화기, 공중망, 구내 사설망 아날로그/디지털 전용선에 접속하는 기능

음성/fax 압축/복원 처리부

- 1) 음성 압축/복원 unit : 음성 압축/복원이 이루어지는 DSP H/W 를 제어하여 PCM Coding 된 음성 데이터를 압축하거나 packet 화 된 데이터를 PCM 부호화된 음성 데이터로 복원 처리
- 2) Fax Relay unit : 음성 데이터 대신 Fax 데이터를 압축/복원 처리

인터넷 호 처리부

- 1) VoIP unit : H.323 관련 프로토콜(H.245, H.225)과 RTC/RTCP 처리

- 2) LAN 프로토콜 unit : TCP/UDP/IP 프로토콜 처리
- 3) Ethernet 제어 unit : CSMA/CD 데이터 네트워크와 통신하기 위한 MAC 처리

다중화 신호 처리부

음성 압축/복원 처리부에서 부호화로 패킷화된 디지털 음성 데이터를 FRF.11 권고안을 준수하여 Frame Relay 프로토콜을 처리하고, 망으로 연결된 T1/E1 Trunk 접속 처리를 수행한다.

주제어부

프로세서, Task 관리 기능과 호 routing 을 수행한다.

운영보전부

운영자 관리기능, 시스템 관리 기능, 원격제어 기능들을 수행한다.

5. Call simulator

Internet gateway system 인 AX-2000 의 아날로그/디지털 음성 보드의 기능을 검증하기 위하여 call simulator 를 구현하였다. Call simulator 는 통화로 선택부, Voltage/gain 측정부, 호/DTMF 발생/수신부, 시험 결과 처리부, GUI(Graphic User Interface)등으로 구성된다. 통화로 선택부는 시험 대상의 AX-2000 의 보드 종류(FXS, FXO, EM,

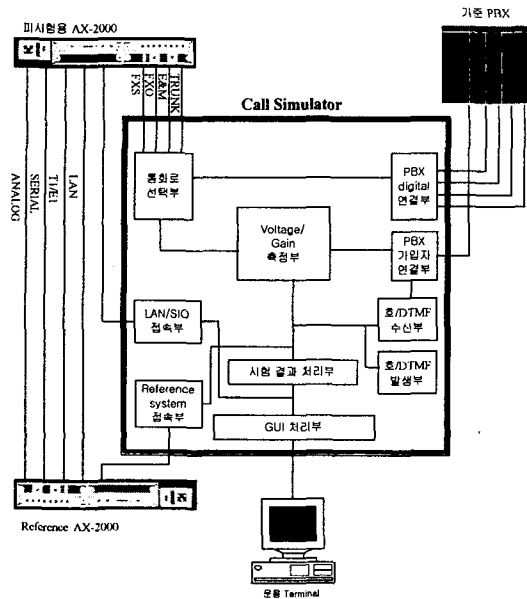


그림 4. Call simulator 구성도

digital trunk)에 따라서 선택하는 부분이며, voltage/gain 측정부는 ring voltage, on/off hook voltage, gain 등을 측정하여 측정값을 시험 결과 처리부에 넘겨주는 역할을 한다. DTMF 발생/수신부는 call simulation을 위해 DTMF를 송, 수신한다. 시험 결과 처리부는 voltage/gain 측정부에서 넘어오는 측정값이나 GUI에서의 입력 값들을 처리하는 부분이다. GUI는 시험 결과 처리부에서 넘겨주는 결과 값을 display하고, 측정값의 통계처리, 측정치로 시험 결과의 합/불 판정을 담당한다.

Call simulation이 이루어지는 과정은 시험 대상의 AX-2000의 interface에 따라서 다르게 reference AX-2000 system에는 항상 FXS 보드가 실장 되어 있어야 하며 시험 대상 system과 reference system은 network으로 연결되어 있다. 시험 대상의 AX-2000에 FXS 보드가 실장되어 있을 경우는 Call simulator의 통화로 선택부는 FXO 회로를 선택하게 된다. 실제적인 통화로가 설정되면 call simulator는 test tone을 상대방 쪽에 보내고, 상대방이 이를 감지하면 call은 성공적으로 간주한다. 시험 대상 system이 FXO interface일 경우는 Call simulator는 FXS 회로를 선택하고, 시험 대상 system의

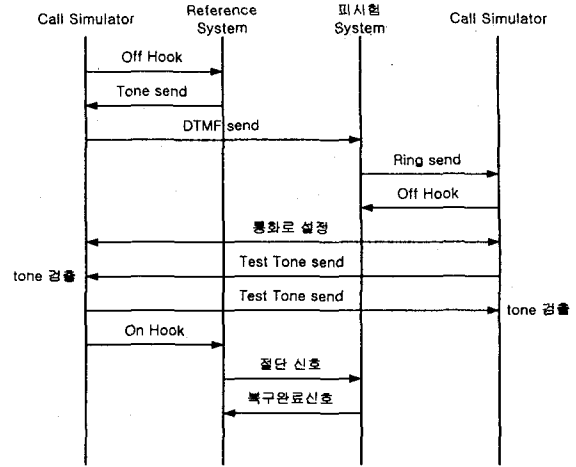


그림 5. FXS call simulation 절차

FXO로 ring을 보낸다. ring을 받은 FXO는 DIL(Direct In Line) 착신 방식으로 기존 system의 특정 FXS로 network을 통하여 정보를 보내면 기존 system의 FXS는 simulator의 reference system 접속부(FXO)로 ring을 발생시키고, simulator는 OFF HOOK을 함으로써 통화로가 설정된다.

6. 결론

본 논문에서는 internet gateway system(AX-2000)의 하드웨어와 소프트웨어의 구조를 알아보았고, call simulator의 동작에 대하여 기술하였다.

앞으로의 internet은 고속화 되고 QoS를 수용하여야 하므로 internet gateway system에 이를 지원하도록 개발되어야 하고, Call simulator는 환경 구성의 간략화와 simulation 속도를 향상 시키는 것이 관건이다.

참고문헌

- [1] 김원순, 조영원, 이봉규, "IP Telephony 기술", 텔레콤, 2000.6.
- [2] G. Seo, W.C. Hwang and Y.G. Rhee, "An Implementation of VoIP Cable Modem", IEEE TENCON, 1999
- [3] Goodman B., "Internet Telephony and Modem Delay", IEEE Network, Vol. 13, Issue 3, May-June 1999
- [4] ITU-T Recommendation H.323, "Packet based multimedia communications system", Feb. 1998