

임베디드 시스템 기반 소형 IP 키폰 구현

KT 이광준, 고기원, 송용선

차 례

I. PBX 시스템

II. IP-PBX

III. 소형 IP-PBX

IV. IP 키폰 개발 규격

V. 결론

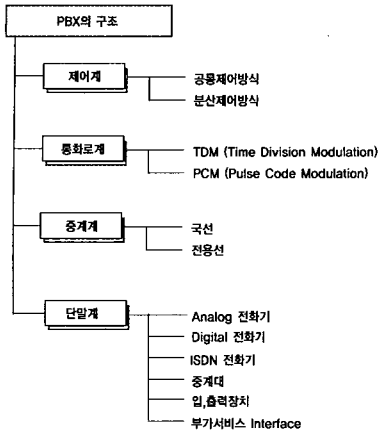
개요

최근 정보통신 기술의 발달에 힘입어 과거 독자적인 전용 플랫폼에서만 구현되던 많은 장비들이 범용 플랫폼에서 개발, 구현되기 시작하였다. 이 가운데 가장 대표적인 예로서 기업용 구내 통신 시스템인 IP-PBX를 들 수 있다. IP화 이전의 기존 PBX는 독자 플랫폼이었으나 점진적인 IP화 추세에 맞추어 플랫폼의 범용화가 이루어지기 시작하였다. 본 논문에서는 먼저 기존 PBX에서 IP-PBX로 진화하는 과정과 이에 따른 IP-PBX 프로토콜의 표준화 및 범용화에 대하여 살펴본다. 그리고 50~150인 규모의 중소형 IP-PBX를 구현하는 데 따르는 기술적 이슈에 대하여 알아본다. 끝으로 향후 IP-PBX의 주요 발전 방향이 될 기업솔루션 연동에 대하여 모델을 제시한다.

I. PBX 시스템

PBX 시스템이란 많은 전화기를 이용하는 사무실, 공장, 병원, 학교 등에 설치하여 운영하는 사설 교환 시스템으로서 전화국의 국설교환기와외 회선(국선)에 대한 효율적인 이용을 목적으로 개발/운영되어 왔다. 또한 내부회선(내선)간의 무료통화로 인한 운용 경비 절감 효과를 얻을 수 있고 전화국 회선이 제공하지 않는 다양한 기능을 이용할 수 있다[1]. PBX의 기본구성을 도식으로 표시하면 (그림 1)과 같다. (그림 1)에서 단말계를 제외한 나머지 부분은 본체 기능으로 분류된다.

제어계(Common Control)는 시스템 전체의 동작을 제어하고, 통화로계(Switching Matrix)는 PBX의 핵심기능인 통신정보를 전달, 교환하는 기능을 가지고 있으며, 중계계(Trunk)는 외부 국선과의 접속을 하는 부분이다. 단말계는 PBX와 기능적으로



(그림 1) PBX 시스템 구조

밀접하게 연관이 되어 있는 중계대, 입출력장치 등과 기능적으로 독립된 아날로그전화기 등으로 구분할

수 있다[2].

이러한 구조로 이루어진 PBX는 다양한 기능이 구현되어 있는데 이 기능들은 크게 시스템기능, 일반가입자기능, 특수기능으로 구분할 수 있다. 이 가운데 시스템 기능은 PBX의 운용을 위하여 필요한 기능으로서 <표 1>에 보편적 시스템 서비스 기능이 열거되어 있다.

PBX는 <표 1>과 같은 시스템 서비스와는 별도로 <표 2>와 같은 다양한 일반 가입자 기능도 제공하는데 우리가 흔히 말하는 통화 부가 서비스는 이 일반가입자 기능을 말하며 PBX의 기능의 평가 대상이 되고 있다. 물론 이 일반 가입자 기능을 제공하는 인터페이스(예를 들면 번호 코드)는 PBX 기종마다 다르게

<표 1> PBX 시스템 서비스 기능

분 류	기능명	설 명
시스템 관리	시스템 진단 기능	시스템 동작 중 이상이 발생하였을 경우, 이를 자동으로 감지하여 경보를 출력하거나 시스템을 자동으로 재시작하는 기능
	데이터변경 기능	시스템 데이터가 운용도중에 변경사항이 있을 경우, 시스템에 연결되어 있는 I/O 장치에 의해 변경이 가능한 기능
	절제 기능	이중화된 부분이 시스템의 장애로 인한 자동 절제 기능, 운용자의 명령에 의한 수동 절제 기능
	회선자동 절단기능	외부 및 통화완료 후 국선상태가 불복구상태시 자동 절단하는 기능
	DTMF/DP 신호변환	가입자의 DTMF/DP 신호를 시스템의 접속에 맞게 DTMF/DP 신호로 변경시켜 주는 기능
	서비스등급 제한 기능	내선가입자별로 여러 단계의 서비스등급(COS)을 등록하여 국선의 발신사용을 해당등급에서 허용하는 범위만 사용가능하게 하는 기능
	원격 유지 보수 기능	원격지에 있는 교환시스템을 같은 빌딩내에 있는 교환 시스템처럼 터미날을 이용하여 시스템 감시 및 관리를 할 수 있게 하는 기능
기능	통화 과금 기능	모든 내선가입자의 통화에 대하여 요금산출에 필요한 정보를 기록, 출력할 수 있도록 하여 주는 기능으로서 "상세과금" 과 "즉시과금" 서비스가 제공
	내부통화기능	내부가입자는 다른 내선가입자의 전화번호를 지정된 자릿수(보통 4자리)를 직접 다이얼하여 호출할 수 있으며, 다른 내선가입자로 부서의 호출에 응답할 수도 있는 기능
	안내대/국선/ 전용선호출기능	내선가입자는 시스템의 번호계획시 할당되어 있는 접속코드를 이용하여 교환원의 도움없이 통화하는 기능
	동일그룹 호출 기능	동일그룹번호를 호출시 일반내선번호보다 적은 Digit으로 호출가능한 기능
통화 정책 기능	Tenant 서비스 기능	하나의 교환시스템을 여러 개의 Tenant로 나누어서 각 Tenant 별로 내선/국선/그룹 등을 구분하여 서비스를 제공하는 기능
	DID(Direct Inward Dialing) 기능	국선가입자가 직접 교환시스템내 가입자를 Dialing하면 시스템에서는 중계대를 통하지 않고 이를 직접 해당 내선번호가입자에게 연결해 주는 기능
	DOD(Direct Outward Dialing) 기능	교환시스템내 내부가입자가 중계대를 거치지 않고 식별코드를 돌려 직접 국선발신을 행할 수 있는 기능
	2차 발신음 기능	DOD국간중계가 T1/E1으로 접속시 내선가입자가 국선접속코드를 누를 경우 2차발신음(국설발신음 규격과 동일)을 제공하여야 하는 기능
	전용선 기능	전용회선을 이용한 교환시스템(PBX)간 자체망 구성을 가능케하여 주는 기능
	전용선 중계 기능	다른 PBX로 부터 착신된 호를 내선이나 중계대 도움(TANDEM)을 받지 않고 직접 다른 PBX에 연결된 가입자로 중계해 주는 기능
	트렁크 접속제어 기능	트렁크 대 트렁크간 접속을 허용할 것인지 제한할 것인지를 시스템 프로그램에 의해 수행 가능한 기능
기능	숫자 변환 기능	가입자가 누른 처음 1~2자리 Digit를 다른 Digit로 변경함으로써 다양한 사용자의 요구를 만족하는 번호 체계를 구성할 수 있는 기능
	다중 중계선 그룹 기능	시스템에서 사용되는 중계선을 용도나 종류에 따라 여러 그룹으로 구분하여 사용자의 용도에 맞는 중계선을 선택할 수 있게 하는 기능

분 류	기능명	설 명
통화 정책 기능	Multi-line 서비스 기능	하나의 디지털 전화기에 여러 개의 내선번호를 지정하고 또 이들 내선번호에 다른 전화기들이 공유함으로써 1대의 전화기를 여러 대의 전화기처럼 사용할 수 있게 하는 기능
	다중 메시지 센터 기능	착신된 호를 응답하지 않을 경우 해당 호를 자동으로 메시지센터로 전환시킨 다음 이를 처리할 수 있는 기능
	직통 전화	발신자가 Hook-off시 등록되어 있는 가입자로 즉시 호출하여 주는 기능
	DISA(Direct Inward System Access) 기능	국선으로 들어온 인입호의 비밀번호를 받아 이를 분석하여 일치하면 중계대를 거치지 않고 시스템 내의 내선을 호출하거나 트렁크(국선, 전용선, Paging)를 이용하는 기능
	강제승인코드 기능	서비스 제한등급을 가진 가입자가 비밀코드를 이용하여 일시적으로 제한된 서비스등급을 해제하여 통화를 할 수 있게 하는 기능
	번호 계획 융통성	각 Tenant별로 내선번호나 기능ID등을 사용자의 요구대로 지정할 수 있는 기능
	착신링 구분 기능	착신호의 종류에 따라 호출신호(Ring)을 다르게 올려주는 기능
	대표번호 기능	동일그룹내의 여러 내선을 하나의 대표번호의 그룹으로 지정할 수 있는 기능으로 호 착신종류로는 "선형, 원형, 랜덤" 등이 있음
	특정지역 서비스 기능	내선가입자 등급에 따라서 발신을 제한하거나, 특정의 발신 전화번호 지역에 대하여 발신의 제한 또는 허용하는 기능
	자동경로 선택 기능	내선가입자가 ARS 접속번호를 다이얼링하면 최단거리 및 최고 효율을 고려한 경로선택을 자동적으로 수행하여 주는 기능
우선통화 기능	시스템의 과부하 또는 비상상태시 특정한 가입자에게 우선적으로 서비스를 제공하는 기능	
비밀번호 변경 기능	가입자 비밀번호 및 시스템 비밀번호를 변경하는 기능	
야간 응답 기능	교환원의 퇴근등으로 중계대가 국선 착신서비스를 하지 않을 때 미리 지정된 가입자나 중계대로 착신호가 있음을 알리고 응답할 수 있도록 하는 기능	
통화 응용 기능	보류음 기능	내선 또는 국선에서 인입한 착신호를 보류상태로 둘 때 보류된 내선(또는 국선)에 시스템에서 공급하는 보류음을 송출하여 들려 주는 기능
	구내방송 기능	별도의 외부 방송장치를 교환시스템에 접속시켜 방송을 할 때 별개의 코드를 이용하여 원하는 구역에만 방송도 가능할 수 있도록 하는 기능
	약의호 추적 기능	발/착신 가입자의 번호 또는 중계선 번호를 추적가능케 하는 기능
	그룹 call 기능	다기능전화기 사용자가 호출키를 이용하여 미리 지정된 구성원을 동시에 호출하여 회의 통화할 수 있는 기능
하드 웨어	Universal Slot 구성	종전 Fixed Slot방식이 아닌 Universal Slot방식으로 다른 여러 종류의 단말장치나 전용선을 위치에 관계없이 실장하여 사용할 수 있게 구성

<표 2> 일반 가입자 기능

기 능	설 명
착신거부 기능	모든 내/외부 착신호를 거부하는 기능
대리응답	동일(타)그룹의 내선가입자는 다른 내선가입자에게 착신된 호를 대신 당겨 받아 통화가 가능케 해 주는 기능
가로채기 기능	중계대/내선에서 호출한 내선가입자가 통화중일 경우 강제로 끼어 들어 3자 통화 상태로 통화할 수 있는 기능
내선/국선/전용선 예약 기능	호출한 내선 또는 선택된 국선/전용선 그룹이 모두 통화중일 때 기능 코드를 입력하여 두면 해당회선이 예약되는 기능
회의 기능	통화중에 다른 내선 또는 국선을 호출하여 여러 가입자가동시에 통화가 이루어지게 하는 기능
통화중 대기	통화중인 내선에 또 다른 호가 착신될 경우 특수음이 울려 다른 착신호가 있음을 알려주어 현재 통화중인 호를 일단 보류시키고 대기중 인 호와 통화할 수 있으며, 보류중인 호와 다시 재 통화할 수 있는 기능
부재중 안내기능	장시간 자리이석시 부재중 안내기능을 등록하여 자신을 호출하는 호에 대해 자신의 부재상태를 알려주는 기능
단축다이얼 기능	사용빈도가 높은 전화번호를 1~3자리 Digit로 단축입력하여 등록한 단축번호로 호출할 수 있는 기능
지정시간 통보 기능	내선가입자가 원하는 시각을 지정, 입력하면 자신의 전화기로 신호(Ring)를 제공받을 수 있는 기능
착신전환 기능 (Call Forwarding)	착신호에 대해 자신이 원하는 번호로 전환시킬 수 있는 기능
(수동)호전환 기능 (Call Transfer)	내, 외부에서 들어온 호와 통화 후 상대방을 다른 내선에 호를 전환시켜 주는 기능
호지정 보류 기능	통화중에 장소를 옮기고자 할 경우 호를 잠시 보류해놓고 다른 전화기로 보류중인 전화를 당겨 받아 통화가 가능한 기능
비서대표 기능	중역번호로 착신되는 모든 호는 자동적으로 비서번호로 착신전환되어 비서를 통하여 통화가 가능한 기능
비화 기능	중요한 통화중에 다른 가입자로부터 예약 또는 끼어들기 등의 방해를 받지 않도록 기능코드를 입력하여 개입을 막는 기능

설정되어 있다.

일반적인 PBX는 <표 2>와 같은 수준의 일반 가입자 기능을 제공하면 충분했으나, 콜센터와 같은 특수

용도의 PBX에서는 보다 다양한 응용 서비스 연동이 필요한 경우가 많다. 이와 같은 요구 사항을 만족시키기 위하여 PBX에 별도의 모듈이나 카드를 부착하여

〈표 3〉 PBX의 고도 기능

기능	설명
데이터 통신 기능	각종 데이터 터미널 및 컴퓨터와 접속하여 이들 상호간의 통신을 처리할 수 있는 기능
전용호 과금 기능	전용선으로 접속되어 있는 PBX 및 KT-EXPRESS(IVPN)간 이루어진 통화내역을 과금/비과금 여부를 가변하여 과금할 수 있게 하는 기능
호차동분배기능(ACD)	국선 또는 내선으로부터 착신되는 많은 호를 자동으로 균등분배하여 처리할 수 있도록 함으로써 사용자 대기시간을 최대한 단축시켜 주는 기능
VMS 기능	부재 또는 통화중인 경우에 VMS시스템이 대신 음성 메시지를 수신하여 전달하여 주는 기능
FMS (FAX Mail System) 연동 기능	FMS시스템이 Fax 메시지를 수신하여 전달하고 또한 필요시 일반문서 및 FMS에 저장되어 있는 내역을 다른 사서함 가입자나 FAX 단말기와 송신할 수 있는 기능
PMS (Property Management System)기능	호텔 및 병원업무에 적합하게 개발된 Package로 교환시스템과 관련 PMS시스템과 연동되어 Front 및 Back Office기능을 수행 할 수 있게 하여 주는 기능
무선 기능 (Wireless PBX)	휴대용 단말기를 이용하여 구내에서 무선으로 통신할 수 있게 하는 기능
화상회의 인터페이스	교환시스템과 연동하여 원격지와 상호 신호를 제공하여 화상회의를 할 수 있게 제공하는 기능
각종 통신망 연동 기능	기존의 PSTN망 접속 이외의 자체 교환시스템간 인터페이스가 가능하여 광역 네트워크 구성을 위한 기능

〈표 3〉과 같은 고도의 기능을 제공하는 PBX도 있다. 물론 이 경우 별도의 모듈이나 카드는 모두 전용 카드이거나 전용 모듈로서 타 PBX와 호환되지 않는 특성을 가지고 있다.

기존 PBX는 전부 자체적으로 설계된 하드웨어를 기반으로 설계되어 있으므로 기종간의 하드웨어 호환은 전혀 이루어질 수 없다. 하드웨어뿐만 아니라 PBX 부가 기능에 대한 프로토콜도 각 제조사 독립적이므로 단말 호환 역시 불가능할 수 밖에 없었다. 즉, 기존 PBX 시스템은 플랫폼의 공유나 단말의 공유가 이루어질 수 없는 구조이며, 이러한 기술 체제에서 PBX 시스템의 도입이 한번 이루어지면 향후 부가적으로 도입되는 부가 장치나 단말기들은 이에 종속되게 되어 있다. 이러한 장비간 비호환성은 장비 제조사 입장에서 영업의 기득권을 유지하는 장점으로 활용되었지만 궁극적으로 PBX 기술의 발전이 늦어지게 된 원인이 되어 왔다.

II. IP-PBX

인터넷 및 이동전화 서비스의 발달로 인하여 기업용 구내 통신 서비스에 대한 요구 사항도 많이 증가하

게 되었다. 이에 따라 PBX의 기능도 많은 발전을 거듭해 왔다. 기존 PBX는 하드웨어 플랫폼 구조나 소프트웨어 프로토콜의 한계로 인하여 더 이상 진화할 수 없는 구조적 한계에 도달하게 되었고[3], 이에 대해 대안으로 IP 기반의 IP-PBX가 대두되기 시작하였다. 사용자들이 IP-PBX를 구매하여 사용하는 이유는 다음 세 가지이다[4].

- 구내 통신망 단일화로 인한 기업 운용비용 절감
 - 다양한 IP 부가 서비스 제공
 - 본지사간 무료/할인 통화를 통한 통신비용 절감
- 게다가 IP 환경을 장점을 살려 원격에서 별도의 클라이언트 없이 시스템을 운용 관리 할 수 있다는 장점도 들 수 있다.

반면 초기 IP-PBX가 넘어야 할 기술적 장벽으로는 다음과 같은 점을 들 수 있다[3].

- 구내 LAN 장애에 따른 가용성 저하
- IP통화 품질
- 고가의 IP단말기

초기의 이러한 문제들이 IP-PBX의 확산에 많은 장애 요인이 되었지만 최근 기술 발전과 더불어 이러한 문제들이 자연스럽게 해결되기 시작하면서 대형 가입자위주의 장비가 중소형으로 내려오게 되었고

특히 소형장비는 오픈소프트웨어로도 구현되어 있는 상황이다[5].

기존 PBX에서 제공하는 기능이지만 IP-PBX에서 좀 더 진보된 형태로 제공하는 기능은 <표 4>와 같다.

<표 4> IP-PBX의 진보된 기능

부가기능	설 명
단축 다이얼	기업고유의 Dial Plan에 의한 번호 설정
자동 콜백	통화중/부재중으로 받지 못한 전화를 자동 콜백
콜 블로킹	특정 번호 또는 특정 시간에 걸려오는 전화를 연결되지 못하도록 함
3자통화	MCU없이 3자 통화 가능 (단말기 지원 필요)
Call Forwarding	무조건/통화중/무응답 중 선택 가능
호 보류	호를 일시 보류시키고 음악 송출
Call Park/Retrieve	받은 호를 일시 보류시키고 그룹 내 다른 전화에서 당겨 받음
Call Pickup	그룹 내 한 전화기로 오는 전화를 다른 전화기에서 당겨 받음
Call Transfer	통화중에 다른 전화로 호를 전환함
통화중대기	통화중 걸려 오는 다른 전화를 인식하여 선택적으로 통화 참여
CID	발신자 ID 표시
Distinctive Ring	내선, 국선 발신자에 따라 (또는 ID에 따라) 다른 호출음 발생
Do Not Disturb	전화를 받고 싶지 않을 때 통화 불가 상태로 전환
재다이얼	마지막 번호 자동 재다이얼
Message Wait Indication	음성사서함에 메시지가 있음을 단말로 알림

또한 기존 PBX에서 제공할 수 없는 IP-PBX만의 기능은 <표 5>와 같다[2].

<표 5> IP-PBX만의 고유 기능

기능명	기능 설명
Presence Service	사용자의 통화 관련 상태를 즉시 알려주는 기능
IM Service	Instant Messenger에서 제공하는 기능
SMS/쪽지 Service	구내 사용자 간에는 전용 단말로, 외부 사용자에게는 핸드폰을 매개로 하여 제공하는 단문메시지 서비스
다양한 착신 전환 서비스	시간대별, 발신자별 착신 전환 서비스
다양한 형태의 착신 거부 기능	시간대별, 발신자별 착신 거부 기능
동시 연결 기능	동시에 여러 단말로 호출을 알리는 기능
착신 거부 기능	동시에 여러 단말로 호출을 알리는 기능
사용자 관리 기능	그룹 사용자의 추가/삭제 등 관리를 원격에서 웹 인터페이스를 이용하여 할 수 있는 기능

초기 IP-PBX는 플랫폼이나 프로토콜의 채택에 있어서 다양한 방식을 시도하였다. 하드웨어 플랫폼으로는 독자적 하드웨어나 인텔계열 등을 이용하였고, 운영체제로는 Linux, VxWorks와 같은 유닉스 계열이나 NT 서버와 같은 MS 계열 등을 이용하였다. 통신 프로토콜로는 SIP [6]나 H.323과 같은 표준 프로토콜을 이용하거나 Skinny 프로토콜과 같은 독자 프로토콜 등을 이용하였다.

전세계 주요 IP-PBX 벤더 및 제품은 <표 6>과 같다.

<표 6> IP-PBX 벤더 및 제품

벤더	제 품	플랫폼	프로토콜
Alcatel	OmniPCX Enterprise	Linux	SIP
AVAYA	S8700	Linux	SIP/H.323
CISCO Systems	CallManager IPTS	Linux	SIP
EADS Telecom	Nexspan 50	iRMX	Proprietary
Ericsson	MD110	Linux	SIP
NEC	UNIVERGE SV7000	-	SIP/Prop.
Nortel	CS1000E	Unix OS	SIP
3Com	VCX V7000	Linux	SIP

IP-PBX 개발 동향을 살펴보면 초기의 독자 플랫폼에서 리눅스 운영체제가 탑재된 인텔계열의 하드웨어 플랫폼으로 진화하고 있음을 알 수 있다. 특히 시스코의 경우 윈도우 플랫폼에서 리눅스로 전환하였다. 또한 통신 프로토콜도 대부분 SIP를 채택하고 있음을 알 수 있다. 독자 프로토콜을 택한 제품의 경우에도 타 시스템과의 호환성을 제공하기 위하여 SIP 프로토콜 탑재를 병행하였다. 시스코는 최근 Skinny 프로토콜이라는 독자 프로토콜에서 SIP로 전환하였다[8]. 이는 결국 제조사가 독자 플랫폼보다는 안정적이고 검증된 하드웨어 및 운영체제를 선호하며 통신 프로토콜도 표준 프로토콜을 지향하고 있음을 시사한다.

이러한 배경에서 중소형 IP-PBX는 굳이 벤더 제품을 사용할 필요 없이 범용 소프트웨어를 사용할 수

도 있게 되었고 필연적으로 오픈 IP-PBX가 탄생하게 되었다.

III. 소형 IP-PBX

통신 장비 업체들의 전유물이었던 PBX가 IP 기술의 발전과 더불어 IT 업체로 확산되었을뿐만 아니라 최근에는 중소형 업체 또는 오픈 소스 업체들로 확산되어 가고 있다. 대표적인 예가 Asterisk와 Brekeke 시스템이다.

1. Asterisk

Asterisk는 오픈소스 기술로서, 기본적인 서버환경에서의 일반 전화 교환 기능은 물론 VoIP, 통화 녹

음 등 다양한 형태의 IP-PBX 기능을 구현할 수 있는 솔루션이다. 공개된 소스코드 기술을 기반으로 VoIP 및 각종 부가 기능을 지원하는 IP-PBX 플랫폼을 가장 단기간에 경제적으로 개발, 지원할 수 있다는 점에서 소형 IP-PBX 업계 사이에서 관심의 대상이 되고 있다.

Asterisk 텔레포니 솔루션은 다양하고 풍부한 부가 기능을 제공한다. 이 시스템의 주요 피처는 다음 <표 7>과 같다.

2. Brekeke 시스템

Brekeke사에서는 프리 SIP 서버로 유명한 OnDO SIP Server의 변형 제품으로 brekeke PBX를 제공하고 있다. 주요 기능은 다음 <표 8>과 같다.[7]

<표 7> Asterisk 주요 피처

분 류	세 부 지 원 피 처	
호처리 관련	Authentication	Database Integration
	Automated Attendant	Distinctive Ring
	Blacklists	Do Not Disturb
	Blind Transfer	Fax Transmit and Receive
	Call Detail Records	Interactive Voice Response
	Call Forward on Busy	Music On Hold
	Call Monitoring	Remote Call Pickup
	Call Parking	Remote Office Support
	Call Recording	SMS Messaging
	Call Transfer	Transcoding
	Caller ID	Three-way Calling
	Conference Bridging	Voicemail
	CTI(Computer-Telephony Integration)	AGI (Asterisk Gateway Interface)
Outbound Call Spooling		Predictive Dialer
TCP/IP Management Interface		
코덱	ADPCM , GSM, Speex, G.729	iLBC, Linear, LPC-10
	G.711, G.723.1, G.726	
프로토콜	IAX(Inter-Asterisk Exchange)	H.323, SIP, SCCP, MGCP
PSTN 지원	FXS, FXO	MF , DTMF Support
	Loopstart, Groundstart	RBS Types
PRI 프로토콜	4ESS, BRI	DMS100, EuroISDN
	Lucent 5E	National ISDN2

<표 8> Brekeke PBX 주요 기능

Attended Transfer	Call Recording
Auto Attendant	Conference
ARS(Automatic Route Selection)	Direct Inward Dialing
ARS Failover	Email Notification
Busy Call Forwarding	No Answer Call Forwarding
Call Hold	Ring Groups
Call Hunting	Unattended Transfer
Call Monitoring	Unconditional Call Forwarding
Call Park	Voicemail
Call Pickup	

Brekeke PBX는 두 개의 패키지로 구분하여 유상으로 판매되고 있다. SmallOffice 버전은 이미 VoIP 네트워크가 구축된 작은 사무실이나 지점용으로 40 PBX user 지원, 동시호는 12개로 제한된 버전으로 가격은 300 US달러이다. Standard 버전은 SmallOffice 버전의 모든 기능을 포함하고 ARS Failover 기능을 추가로 지원한다. 동시호나 사용자 수 제한이 없으며 판매 가격은 3,000 US달러이다.

IV. IP 키폰 개발 규격

향후 기술 발전은 소형 IP-PBX에서 리눅스와 같은 범용 플랫폼 채택, 오픈 소스 IP-PBX의 발전과 핵심 모듈 재활용을 통한 개발 기간 단축 등으로 예상할 수 있다. 따라서 향후에는 기존 IP-PBX 통신 모듈 판매만으로는 시장 형성이 어려워질 것이며, 단순 부가 서비스 제공이 아닌 신규 응용서비스를 어떻게 제공하느냐에 따라 신규 시장이 형성될 전망이다. 이 응용 서비스 역시 전세계적이고 범용의 경쟁력을 가지기 위해서는 일련의 표준화 작업을 거쳐야 하며, 이를 위하여 실제 응용 서비스를 개발 적용하여 테스트 해보는 일은 매우 중요한 시발점이 될 것이다.

KT에서는 이러한 판단 아래 신규 응용서비스에 대한 검증을 위하여 소형 IP-PBX를 개발하였고, 이

를 이용한 콜센터 등의 응용 서비스 모듈을 개발 중에 있다. 개발 중인 소형 IP-PBX를 IP키폰이라고 하며 이 IP키폰은 하드웨어 및 운영체제로 범용 플랫폼을 적용함으로써 기능 및 구성의 복잡도를 줄이고 향후 중복 활용이 가능하며 테스트 환경 구축이 용이하여 개발 기간이 단축되는 장점을 가지고 있다. 이러한 범용 플랫폼을 채택하게 되면 본 논문에서 제시하는 응용 서비스 이외에 향후 IP 환경에서 다양하게 요구되는 고객의 요구 사항에 보다 능동적으로 대처할 수 있게 된다.

1. 하드웨어 스펙

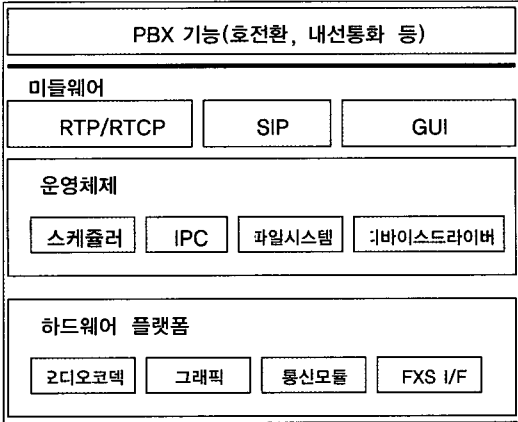
IP 키폰의 하드웨어 스펙은 <표 9>와 같다. 비용 절감을 위하여 SDRAM 모듈과 NAND 메모리를 최소한으로 사용하였다. Linux 2.6.15 버전을 채택하여 향후 다른 플랫폼에도 IP-PBX 기능이 쉽게 인식될 수 있도록 설계하였다.

<표 9> IP키폰 하드웨어 스펙

항 목	사 양
CPU	MPC8270 450MHz
Boot flash	512 KB
Program Memory	8 MB
SDRAM	256 MB
NAND Memory	128 MB
WAN	10/100 Mbps
LAN	10/100 Mbps
VoPP	G.711, G.723.1, G.726, G.727, G.729A 2 channel
FXO	2 channel
OS	Linux 2.6.15

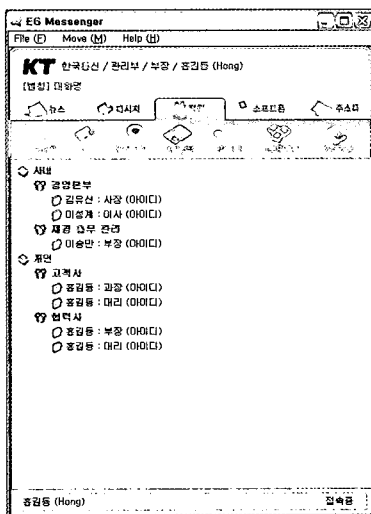
<표 10>은 IP 키폰의 플랫폼 구조이다. 최종적인 PBX 기능을 구현하기 위하여 Linux 운영체제 플랫폼을 채택하였으며 공통 미들웨어로 RTP 프로토콜, SIP 프로토콜 및 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하였다.

<표 10> IP키폰 플랫폼 구조



2. 소프트웨어를 포함하는 SMB용 그룹웨어 연동 기능

현재 기업의 통신환경에서 그룹웨어가 차지하는 비중은 점점 높아져 가고 있으며, 특히 대기업의 전유물이었던 그룹웨어 솔루션이 호스팅 형식으로 중소기업에 확산되고 있다. 그러나 현재까지는 이 그룹



(그림 2) 소프트웨어 예시

웨어와 통신의 밀결합은 이루어지지 않고 있다. 하지만 향후에는 IP-PBX를 기반으로 이 두 가지 솔루션의 결합이 이루어질 전망이다. 그룹웨어 서버는 IP-PBX와 연동되며 사용자 클라이언트로는 (그림 2)와 같은 소프트웨어 형태가 주류를 이룰 것이다.

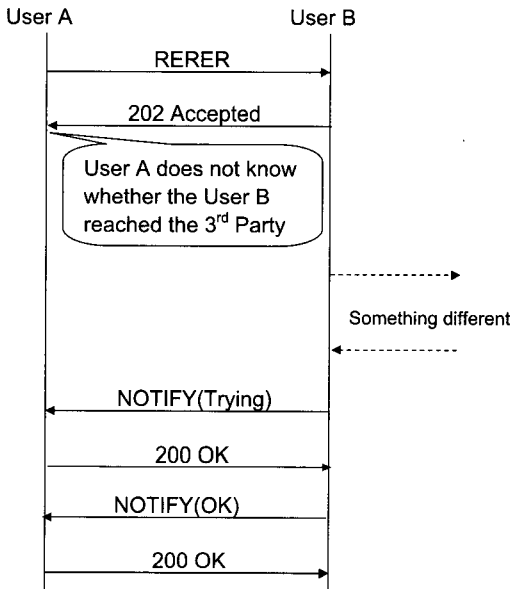
이에 따라 소프트웨어는 기존 통화 기능뿐만 아니라, 상태관리 등의 메신저 기능을 포함하며 향후 그룹웨어(사내 커뮤니케이션, 복무 관리, 시설예약, 결재 기능, 이메일 등)의 핵심 단말이 될 것이다. 따라서 소형 IP-PBX는 IP폰과 소프트웨어를 연동하여야 하고, 두 가지 방식의 통화를 모두 지원하여야 한다. 또한 소프트웨어는 IP폰에 대한 에이전트로서의 기능과 그룹웨어에 대한 통합 클라이언트 기능을 모두 지원한다.

SMB용 그룹웨어는 100인 이하의 중소기업에 대상으로 메신저 형태이다. 기존 메신저에서 지원하는 Instant Message 전송, 파일전송, Presence 기능과 Soft-폰의 전화걸기/받기, SMS 전송 등의 기능을 유기적으로 결합하고, 기업 그룹웨어로서의 기능을 강화하기 위하여, E-메일, 전자결재 시스템 연동, 파일공유, 공지기능 등을 포함한다. 소프트웨어의 기능은 <표 11>과 같다.

<표 11> 소프트웨어 그룹웨어 기능

소프트폰 기능	전화 걸기, 전화 받기, 당겨 받기 전화 걸기, 전화 받기, 당겨 받기, 돌려 주기 최근 송수신 번호 이력 조회 통화 녹음
그룹웨어 기능	Presence 기능 : 조직도 자동설정, 구성원의 상태표시, 통화상태표시 Instant Messenger 기능 : 메시지 전송, 저장 기능, 수신확인 파일전송 기능 : 실시간 및 부재중 파일전송 파일공유 기능 : P2P 파일공유, 개인별 공유파일 설정 온라인회의 기능 : 대화중 다 사용자 초대 및 초대받기 가능 공지기능 : 전체 공지사항 생성 및 열람기능 그룹 관리 기능 : 공동 및 개인별 그룹생성/관리 기능, MS Outlook 연동
관리기능	부재중 프로그램 잠금 기능 Client 버전확인 및 자동 업그레이드 기능

(그림 3)에 call agent 기능에 대한 호처리 흐름이 나타나 있다.



(그림 3) refer 메소드를 이용한 Agent 기능

3. ASP 연동 기능

IP키폰에는 전자결제, 웹메일 등의 ASP 서비스와 연동 할 수 있는 모듈이 포함되어 있다. 그룹웨어는 전자결제, 웹메일 등의 ASP 서비스, 또는, 다른 중소기업을 대상으로 하는 솔루션과 유기적으로 연동 할 수 있도록 설계되어야 한다. 그룹웨어에서 타 솔루션을 호출하거나, 타 솔루션에서 발생한 이벤트를 추출하여 그룹웨어에 표시 할 수 있도록 하여야 한다. 또한, KT의 향후 광고 콘텐츠 송출 등을 고려하여 그룹웨어의 클라이언트가 디자인 되어야 한다. 설계된 그룹웨어의 범위는 다음과 같다.

- 전자결제 연동 기능 : 새 결제문서 알림, 전자결제 Client 호출
- E-메일 연동 기능 : 새 메일 알림, 웹 메일 또

는, MS Outlook 연동

- KMS 연동 기능 : 공용 DB 또는, 공용 작업 디렉토리의 문서 검색 기능

4. CRM 시스템 연동 기능

CRM 시스템은 크게 고객의 전화상담 응대, E-메일 상담, SMS 대량전송, 상담내용 녹취, Tele-Marketing 등을 담당하는 Front-End 시스템과 기업의 ERP, 고객 DB 등과 연계하여 상담원에게 고객정보 제공 등을 담당하는 Back-End 시스템으로 구분된다. 이 Front-End 시스템은 보통 CTI 기능을 지원하는 디지털전화교환기(PBX)와 통계, 녹취, 자료백업 등을 담당하는 서버 및 스토리지로 구성되는데, 인터넷전화의 발전과 함께 디지털전화교환기는 IP-PBX로 대체되어 가는 추세이다. 또한, 상담원들이 업무별로 같은 공간에 모여서 전화상담을 하는 Call-Center는 상담원이 효율적으로 분산되어, 여러 업무를 효율적으로 같이 처리 할 수 있는 IP Contact-Center로 대체되는 추세이다.

현재 CRM 시스템은 은행, 보험사 등의 금융기관, 백화점, 대형쇼핑몰, 프랜차이즈 등의 대규모 기업 뿐 아니라 중국집, 미장원, 택배회사, 병/의원 등 소규모 업소, 행정기관, 지방자치단체 등에서 소규모로 구축되고 있는 추세이며, CRM 솔루션 사업자들이 시스템과 통신회선을 번들로 제공하는 경우가 많다.

주요 CRM 기능은 <표 12>와 같다.

V. 결 론

이상과 같이 기존 PBX에서 IP로의 진화 방향과 대형 솔루션 위주의 IP-PBX에서 소형 IP-PBX로의 진화 방향에 대하여 살펴 보았다. IP-PBX로의

〈표 12〉 CRM 주요기능

기능명	주요 기능
ACD(Automated Call Distribution) 기능	고객의 전화를 현재 상담이 가능한 상담원에게 자동으로 분배 상담원 부재시 음성 안내 또는, 음악 송출 상담원별 상담건수, 시간 등에 대하여 통계 자료를 제공
ACS(Automated Calling Service) 기능	발신대상 고객 List에서 전화번호를 추출하여 고객에게 자동 발신 고객이 착신을 하면 현재 상담이 가능한 상담원과 자동으로 연결 상담원별 상담건수, 시간 등에 대하여 통계자료를 제공
IVR(Interactive Voice Response) 기능	고객이 전화에서 누르는 번호를 추출하여 CRM 시스템에 전송
ARS(Automated Response System) 기능	음성안내 및 자동교환
음성녹취 기능	통화내용을 녹취하여 녹취 파일을 생성
SMS 자동전송 기능	고객 DB에서 전화번호 및 메시지 내용을 자동 추출하여 SMS 발송 메시지를 실시간 또는, 예약 발송하는 기능 SMS 발송현황에 대한 통계 기능

전화는 사용자들에게 다양한 부가 서비스 제공을 가져다 주었고, 이의 소형화는 불필요한 기능들이 과감히 삭제되고 필요한 기능만이 맞춤형으로 제공되는 장점을 가져다 주었다. 또한 사용자 입장에서는 꼭 필요한 기능을 수시로 선택, 제거 함으로써 업무 편의성, 비용 절감성 등의 이점을 살릴 수 있다.

향후에는 개발된 부가 서비스 및 응용 솔루션의 사업적 검증을 통해서 더욱 다양하고 진화된 서비스에 대한 표준을 제시하여야 하며, 이를 통한 통신과 플랫폼의 결합이라는 전제를 더욱 완벽하게 만족할 수 있을 것으로 기대된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 박만규 외, “Hosted IP PBX 기술 동향”, 주간 기술동향 통권 1192호, 2005.4.20
- [2] Allan Sulkin, “PBX Systems for IP Telephony”, McGraw Hill, 2003
- [3] 이광준 외, “IP-PBX 솔루션 및 서비스 인프라 구현”, 한국정보통신설비학회 2004 학술대회, 2004.8.27
- [4] 하기석, “전세계 IP PBX 장비 시장 현황 및 전망”, IDC 보고서, 2006.4.17
- [5] www.asterisk.org
- [6] SIP : Session Initiation Protocol, IETF RFC3261
- [7] www.brekeke.com
- [8] Edwin E. Mier, “CISCO CallManager 5.0: Solidly SIP”, Business Communications Review, Mar 2006



이광준

1991년 서울대학교 전산학과 졸업(학사)
1993년 서울대학교 대학원 전산학과 졸업(석사)
2003년 ~ 2005년 IP-PBX 개발 및 KT 시범
서비스 출시
1993년 ~ 현재 KT BcN본부 책임연구원



고기원

1987년 ~1990년 삼성전자(삼성종합기술원 연구원)
1997년 다지간 멀티미디어 서비스 시스템 개발
및 런치
2001년 KT VoIP 기반망 구현
1990년 ~ 현재 KT BcN본부 기업통신서비스
개발부장

관심분야 : 기업용 IP-PBX /IP-CENTREX 서비스 솔루션 개발 및 런치중



송용선

2000년 서울대학교 전기공학부 졸업(학사)
2002년 서울대학교 대학원 전기컴퓨터공학부
졸업(석사)
2005년 KT IP-Centrex 서비스 설계 및
시범서비스 출시
2003년 ~ 현재 KT BcN본부 선임연구원