

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2015.15.5.85>

JIIBC 2015-5-10

IMS 서비스망 연동을 위한 FMC 컨트롤러 구현

Implementation of FMC Controller to connect IMS Service Networks

유승선*, 김삼택**

Seung-Sun Yoo*, Sam-Taek Kim**

요약 스마트폰을 활용한 기업 내 업무 환경은 이동 오피스라는 개념으로 기존 유선전화 중심의 서비스에서 스마트폰을 이용한 전화서비스로 구현한 WiFi FMC(Fixed Mobile Convergence)분야와, PC중심의 정보시스템 단말 기능 대신 스마트폰을 활용하여 기업내/외부에서 시스템에 접속하여 업무를 처리할 수 있게 하는 EMS(Enterprise Mobility Service) 분야로 나뉘어 발전하고 있다. 본 논문에서는 텔레포니 서비스의 기업형 FMC의 문제점을 보완하여 IP-PBX와 연동하며 IMS(IP Multi-Media Subsystem) 서비스를 수행 할 수 있는 FMC 컨트롤러를 개발 했다. 본 컨트롤러는 FMC 서비스 자동등록, 모바일 소프트웨어의 음성품질 향상, 휴대폰으로 기업 내 어느 곳에서도 통화를 할 수 있다는 이동성을 제공하고, IP-PBX 내에서 모바일 소프트웨어 상태정보를 활용한 FMC LCR(Least Cost Routing)기능도 구현 했다.

Abstract Work environments within the firm with a concept of mobile office is growing divided into two sections. It's Wi-Fi FMC(Fixed Mobile Convergence) field Which are implemented in a telephone service available from existing fixed-line service in the center of the smart phones and the EMS(Enterprise Mobility Service) field to make people will be able to handle PC the center of the information system within an enterprise using a smart phone instead of terminal facility connects to a system in the workplace and external.

This paper developed FMC controller to allow execution IMS(IP Multi-Media Subsystem) services to complement the issues of the FMC corporation, telephony service associated. The controller includes FMC automatic enrollment services, voice quality enhancement of the mobile phone, anywhere within the firm on his mobile phone calls can provide mobility and is also implemented FMC LCR function that use status information from mobile soft-phone within the IP-PBX.

Key Words : IMS, FMC, PSTN, LCR, SIP

I. 서 론

정보통신의 발전은 기업 내 업무 환경 및 정보시스템의 변화를 가져오고 있다. 기업 내 통신 및 정보시스템의

변화는 스마트폰의 확산을 배경으로 기업의 IT 주요사업도 업무생산성 관련 기존 기업 내 정보시스템의 고도화에서 임직원 개인의 업무 생산성향상 이라는 큰 패러다임의 변화를 가져왔다. 전 세계 스마트폰 연간 판매량 및

*정회원, (주)코아트리 연구소장

**정회원, 우송대학교 컴퓨터정보학과(교신저자)

접수일자 2015년 9월 4일, 수정완료 2015년 10월 4일

게재확정일자 2015년 10월 9일

Received: 4 September, 2015 / Revised: 7 October, 2015 /

Accepted: 9 October, 2015

**Corresponding Author: stkim@wsu.ac.kr

Dept. of Information Science & Engineering, Woosong University, Korea

모바일 사용자의 증가로 스마트폰을 활용한 기업 내 이동환경은 모바일 오피스라는 개념으로 기존 유선전화 중심의 유선전화 인프라를 스마트폰을 이용, 전화서비스를 구현한 Wi-Fi FMC 분야와, 기존 PC중심의 정보시스템 처리 단말을 스마트폰을 활용하여 기업내부 및 외부에서도 정보시스템에 접속하여 업무를 처리할 수 있도록 하는 EMS(Enterprise Mobility Service)분야로 나뉘어 발전하고 있다. 특히 Wi-Fi FMC 분야는 802.11n의 새로운 무선기술의 발달로 급속히 확산되고 있으며 유선사업자와 무선사업자간의 합병이라는 사업변화 속에서 그 시너지를 찾는 해법으로 여러 유무선 통합사업자들의 주목을 받고 있다. 이미 여러 연구를 통하여 FMC는 많은 기술들이 다루어져 왔으며 이를 기반으로 여러 FMC 시스템들이 기업에 적용되고 있다. 이에 본 논문에서는 이동 오피스 중 유선전화 서비스의 기업형 FMC를 사용자 측면에서 FMC의 문제점을 점검하고 이에 따른 대응방안을 제시하고자 한다.

본 논문에서는 텔레포니 서비스의 기업형 FMC의 문제점을 보완하여 IP-PBX와 연동하며 IMS(IP Multi-Media Subsystem) 서비스를 수행 할 수 있는 FMC 컨트롤러를 개발 했다. 본 컨트롤러는 FMC 서비스 자동등록, 모바일 소프트웨어의 음성품질 향상, 휴대폰으로 기업 내 어느 곳에서도 통화를 할 수 있다는 이동성을 제공하고, IP-PBX 내에서 모바일 소프트웨어 상태를 활용하여 FMC LCR기능도 구현 했다.[1]-[2]

II. FMC 컨트롤러 구현

1. FMC/FMS 개요

일반적인 FMC는 크게 두 가지의 개념으로 나뉘고 있다. 그 중 첫째는 유선단말과 무선단말의 기능 융합이다. 기존의 유선단말의 기능을 무선단말이 대체한다는 의미에서는 FMS와 비슷한 내용을 담고 있다. 그러나 그림 1과 같이 FMC와 FMS의 큰 차이점은 두 번째 사항인 이중 무선망간 단절되지 않게 특정 서비스를 연속적으로 제공한다는 의미에서 FMS와 차별화 된다고 할 수 있다. FMS는 앞서 언급한대로 단순 무선단말이 유선단말의 동일한 서비스를 대체하는 개념으로 특정 지역(Cell)내에서 서비스비용을 유선단말과 동일하게 제공함으로써 사용자는 기존의 유선단말의 서비스를 무선단말로 사용하도록 유도하는 기술이다. FMS는 B2C사용자를 위한 시스템에 특정 구역을 설정하고 서비스 유효단말에 대한 DB

를 통하여 서비스 사업자가 유효 사용자에게 요금감면 등의 혜택을 주는 서비스와 특정기업에 구역을 형성하고 해당기업의 전화교환시스템(PBX)과의 연동을 통하여 기존의 기업 유선전화를 대신하여 무선단말이 기업내선서비스를 제공하는 기업용 FMS 서비스로 나뉜다. 일반 휴대폰의 급격한 보급으로 인하여 FMS서비스는 기본 스마트폰의 듀얼모드 기술을 기반으로 한 FMC서비스보다 먼저 제공되어졌다. 기업에서는 이러한 FMS를 활용하여 기업 내 이동 환경을 제공함으로써 기업의 업무 생산성을 높이고 임직원간의 소통 방식에 혁신적인대안으로 사업을 추진되고 있다.

2. 기업형 FMC 구성

기업형 FMC는 크게 6개의 주요 구성요소로 나눌 수 있다.[3]-[4]

가. 무선 LAN

기업형 FMC도입 시 WLAN을 통한 음성데이터는 실시간의 서비스품질을 지원해야하므로 대역폭과 채널 간섭을 최소화할 수 있는 802.11n의 기술이 적용된 AP로 선정하는 것이 합리적이다. 현재 국내의 스마트폰은 대부분 2.4GHz를 지원하고 있으나 802.11n의 확산 및 블루투스, 지그비등의 통신 주파수대역과의 주파수 간섭문제로 5GHz를 FMC 음성대역대로 분리 운용하는 것이 바람직하다.

나. 스마트 폰

이전에는 개인용 정보단말로의 기능위주로 설계되었던 스마트폰에 모바일 소프트웨어를 탑재하여 사용하였는데, 일반 데이터 사용에는 문제가 없었던 스마트폰이 실시간 서비스의 음성통신 단말로 활용하기에는 모바일 소프트웨어 사용 시 통화중 끊김, 잡음, 지연, 지터가 발생하였으나 현재 스마트폰의 H/W적인 사양은 이시기보다 약 2배 이상 높아져 있다. 아울러 802.11n의 확산으로 무선의 대역폭도 높아져서 실시간의 음성데이터를 전달하는데 많은 환경의 개선이 이루어졌다.

다. 모바일 소프트웨어

일반적으로 모바일 소프트웨어는 SIP 프로토콜기반으로 개발되고 모바일 소프트웨어가 기업내 통신교환기의 단말이 된다. 각 스마트폰 OS별로 소프트웨어 종류가 있고 다 이얼러가 별도로 있는 소프트웨어 및 기존 스마트폰의 3G 다이얼러와 통합된 형태의 소프트웨어가 있다.

라. IP-PBX

기업형 FMC를 구현하기 위해서는 기존 아날로그나 디지털 폰 방식의 단말을 수용하는 레거시 PBX가 아닌 IP단말 방식의 IP-PBX로 구성되어진다. IP-PBX의 역할은 기존 K/P이나 PBX가 아날로그/디지털 전화기와 연동되듯이 모바일 소프트폰과 외부 전화망을 스위칭해주는 역할을 한다. 실제 기업형 FMC구현 시 모바일 소프트폰과 IP-PBX의 VoIP 게이트웨이와의 코덱 정합문제가 가장 해결하기 어려운 음성품질 문제의 원인으로 나타나고 있다.[5]-[6]

마. DHCP서버

스마트폰의 Wi-Fi접속을 위하여 IP부여 기능을 갖고 있다. 일반적으로 스마트폰에 셋팅되는 IP 주소는 동적 할당(DHCP)주소로서 접속 시마다 IP주소가 다르다.

바. 인증서버

접속권한을 제어하는 인증 서버등이 대표적인 기업형 FMC 구성요소이다.

III. IP-PBX와 연동 가능한 기업형 FMC구현

기업형 FMC구현을 위하여 앞에 언급된 6가지 요소가 설치되고 실제사용자 스마트폰 상에 모바일 소프트폰이 탑재되면 그림 1과 같은 구조를 갖게 된다. 기업형 FMC의 호 흐름은 먼저 Wi-Fi내의 스마트폰은 DHCP서버를 통하여 IP주소를 할당받고 기업내 정책에 따라 SSID 또는 802.1x의 ID/PSS방식으로 접속 인증을 받게 된다. 모든 호에 대한 제어는 기업 내 설치된 IP-PBX에서 수행하게 되며 사용자는 내선전화는 물론 IP-PBX를 통하여 국선(외부)전화 서비스도 가능하도록 구현하였다.

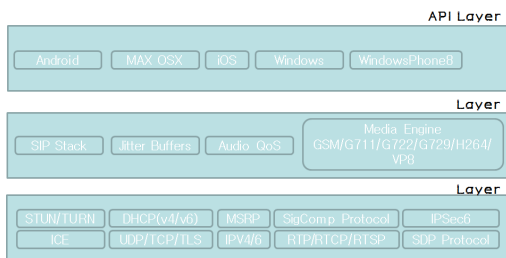


그림 1. FMC 내부구조
 Fig. 1. The FMC inner diagram

1. 기업형 FMC의 구현

본 논문에서 개발한 IP PBX와 연동 가능한 기업형 FMC는 호 설정이 완료되어 통화 가능상태까지의 범위에서 현재까지 나타난 기존의 문제점을 개선하기 위하여 다음과 같은 항목에 대하여 개선점을 착안하여 개발하였다.

가. FMC서비스 자동등록

FMC서비스 자동등록은 스마트폰의 듀얼모드 기능이 사용자에게 따라 활성/비활성화 상태로 기업 내 Wi-Fi 영역으로 진입 시 사용자의 스마트폰 Wi-Fi를 일괄적으로 활성상태로 설정하는 기능이다. 일반적으로 대부분의 스마트폰이 사용자가 임의적으로 Wi-Fi를 활성화 하고 스마트폰 IP 주소 할당, 스마트폰 네트워크 접속 인증, 모바일 소프트 폰 IP-PBX 단말 등록, 모바일 소프트 폰 통화 대기상태 비활성상태로 설정할 수 있다. 이 때문에 사용자에게 따라 비활성상태(Wi-Fi끄기 상태)로 설정하게 되면 기업 내 Wi-Fi영역으로 진입하더라도 FMC서비스를 받을 수 없는 상태가 된다. 사용자가 의도적으로 FMC서비스를 받지 않는 경우를 제외하면 대부분 사용자는 Wi-Fi의 활성상태에 대하여 인지하지 못하다가 사용자가 수동으로 변경하는 번거로움이 발생한다. 이로 인하여 FMC 사용률이 저하되어 도입효과에 영향을 준다. 이를 개선하는 방안으로 먼저 고려할 수 있는 방안으로는 기업 내 입출입 시 보안 ID카드 및 사원증과 같은 보안정책을 사용하고 있는 기업에서 임직원이 입출입 시 사원증의 입력을 받은 입출입 서버를 통하여 임직원이 기업 내에 있음을 인지하고 스마트폰의 Wi-Fi를 활성화시키는 방안이 있다. 이때 각 임직원의 스마트폰 내에는 MDM(Mobile Device Management)라는 스마트폰 관리 클라이언트가 설치되어 있다. 이동 오피스의 확산으로 스마트폰을 활용하여 메일/결제 등을 수행하는 기업들은 FMC와 관계없이 임직원 스마트폰의 관리를 위하여 MDM을 도입하고 있다. 이와 같이 MDM을 활용한 자동적인 Wi-Fi 활성 설정 기능은 기업내 FMC 사용을 증가시키는 기본적인 FMC 구축의 요소이다.

나. 음성품질 확보

국내 FMC를 도입한 기업들의 개선항목 중 가장 큰 어려움은 모바일 소프트폰의 음성품질 확보이다. 현재 기업형 FMC의 모바일 소프트폰은 스마트폰 가입자를

유치하기 위하여 각 서비스사업자가 번들형태로 무상지원하고 있다. 각 서비스 사업자는 출시되는 스마트폰에 대하여 모바일앱 개발업체를 통하여 공급받고 있다. 그러나 모바일 소프트웨어는 스마트폰의 H/W, S/W의 특성을 받는 S/W이며 음성품질 최적화를 위해서는 스마트폰 개발자와의 협업이 필요한 사항이다. 아울러 모바일 소프트웨어가 스마트폰에 최적화 되어있어도 IP-PBX의 VoIP G/W와 음성품질 조정이 필요하다. 스마트폰-모바일 소프트웨어-IP-PBX와의 음성품질 최적화가 완료되면 실제 Wi-Fi구축된 기업 내에서 Wi-Fi 최적화(무선 최적화)를 진행한다. 모바일 소프트웨어의 음성품질은 휴대폰 음성품질과 동등이상을 기준 한다.

다. Wi-Fi-WCDMA(CDMA) 호전환

FMC의 일반적인 기술 중 하나는 VCC로 초기 기업형 FMC도입 시 몇몇 기업들이 VCC기능을 도입 추진하였다. 그러나 VCC는 그 기술적인 측면에서는 의미가 있으나 실제 상용으로 기업형 FMC도입 시 기업통화료 증가 및 핸드오프의 불안정성 때문에 도입되지 않고 있다. 기업형 FMC의 사용자관점 이점 중 하나는 개인의 이동성이다. 기존에는 책상 위 유선전화를 사용하거나 개인이 통신료를 부담하여 휴대폰으로 전화를 하는 경우였는데 FMC도입을 통하여 휴대폰으로 기업 내 어느 곳에서도 통화를 할 수 있다는 잇점을 제공한다. 이러한 이동성은 Wi-Fi 영역내로 한정되어 있어 Wi-Fi 외부망으로 이동 시 VCC기능이 아니라도 이러한 이중망간의 이동에 대한 방안이 마련되어야 한다. 일반적으로는 모바일 소프트웨어에서 Wi-Fi전과세기가 약해지게 되면 통화중 비프음을 발생시켜 통화하고 있는 사용자에게 경고를 주는 방식을 사용한다. 이 경우에는 Wi-Fi 이탈 시 다시 전화하는 사용상의 번거로움이 발생한다. 이 같은 번거로움을 개선하는 방식으로 모바일 스마트폰상 3G 호 전환 기능을 IP-PBX 기능으로 이용하여 사용자가 필요에 따라 수동으로 전환을 하여 끊김 없이 계속적으로 통화할 수 있도록 구현하였다. 이는 사용자의 호 전환 요청 시 연동되어 있는 IP-PBX에 호출 보류와 전환 기능을 이용하여 기존 통화를 유지시켜주는 방식이다.

라. 내선번호를 기억하지 못함

기업형 FMC 구축 후 가장 먼저 나타나는 문제는 사용자가 이동 중 상대방의 내선번호를 알지 못하여 내선이 아닌 국선(외부전화)을 통한 휴대전화로 전화하는 경

우가 발생한다. 이로 인하여 기업 통신비용이 증가하게 되고 FMC도입 효과가 미비해지게 된다.

마. 수신인 사내 부재 여부 불투명으로 인한 국선 호시도

일반적으로 거의 모든 사용자가 휴대폰을 소지하고 있는 환경에서 FMC를 구성하여 내선전화로 call을 한다 하더라도 기업 내 부재중일 경우 다시 휴대번호로 전화해야하는 번거로움이 발생한다. 따라서 본 논문에서는 FMC구축 후 발생하는 FMC 사용자관점의 개선사항 중 회사 통화비용에 직접적인 영향을 주는 내선번호를 알지 못하여 발생하는 국선 호시도 문제와 수신인 사내 부재여부 불투명으로 인한 국선 호시도 문제에 대하여 개선 방안을 IP-PBX내에서 모바일 소프트웨어 단말 연결 상태정보를 활용한 FMC LCR기능으로 구현하였다. 구현 시 사용자 편의성을 제공하고 기능적용 및 관리가 용이하다는 이점이 있다. 아울러 앞선 여러 개선방안은 휴대전화 호 시도에 대하여 사용자 개인의 다이얼링 방식에 의존해야하는 피동적인 방안인 것에 비하여 P-PBX 내의 FMC LCR기능은 사용자의 다이얼링 방식과 관계없이 시스템으로 호 연결을 하게 됨으로 보다 근본적인 개선방안을 채택 하였다.

또한 PBX의 기능 중 LCR 기능은 출 중계 호출의 전화번호 디지털 중 특정 디지털에 대하여 사전 정의되어 있는 경로로 라우팅을 요구 하는 기능으로 PBX 혹은 K/P 단위의 지점 간 전용선이나 특정 서비스 사업자 국선과 연결되어 있어 출 중계 호출 시 특정 트렁크로 호를 라우팅 시킴으로써 지역 간의 통화비용을 절감하는 목적으로 사용하였다. 특히 유선사업자, 무선사업자, MVNO 사업자와 같은 통신서비스 사업자가 다양한 경우 각 사업자의 최저요금에 따라 출 중계 호출을 라우팅 해 줌으로 효과적인 통시비용절감을 할 수 있다. 이는 기능은 PBX의 호처리 서버에서 출 중계 호출 시 사전 설정되어 있는 해당 경로가 있는지 검사한 후 호 시도를 한다는 개념이 기업형 FMC 구현 시 해당 휴대전화번호와 정합되어 있는 내선번호로 출 중계 호출을 실행하는 것과 동일하다. 그러나 기존 PBX의 LCR기능과 FMC LCR기능의 개념은 비슷하나 그 구동 프로세스는 차이가 있다. 우선 FMC LCR기능을 구현하기 위해서는 IP-PBX의 단말정보에 내선번호와 해당 내선번호의 임직원 휴대전화번호가 정합되어 있어야한다.[5]-[6]

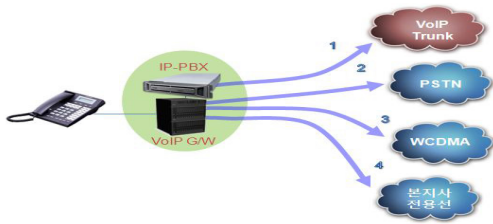


그림 2. PBX의 LCR 기능
 Fig. 2. LCR Function of PBX

내선정보는 사용자 내선번호 및 PBX port, 해당 내선의 서비스 범위 및 사용자의 서비스를 위한 다양한 정보들이 입력된다. 그러나 기업형 FMC 확산이 초기인 현재 시점에서 대부분의 IP-PBX는 아직 FMC LCR기능을 구현되지 않았다. 모바일 스마트폰에서 상대방 휴대전화번호로 FMC 호출을 한 후 IP-PBX는 내선정보 DB를 검색하여 휴대전화번호에 정합되어있는 내선의 단말 연결 상태를 조회하게 되는데 이때 내선의 단말 연결 상태를 파악할 수 있는 기능은 SIP RFC 3261/3665의 표준항목을 응용한 기능을 사용하였다. 기업내에 있는 사용자에 휴대전화번호로 호 시도하였을 때 그림으로 나타내면 호 처리의 흐름이 FMC LCR 라우팅 적용 전의 경우와 적용 후의 경우가 다음을 확인할 수 있다.[6]

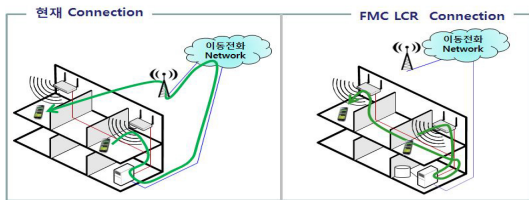


그림 3. FMC LCR적용 전과 적용 후 호 흐름
 Fig. 3. Call flow about FMC LCR before and after

2. 시험 평가

본 논문에서 구현한 IP-PBX와 연동 가능한 기업형 FMC의 성능을 측정하기 위해서 다음과 같은 항목에 대하여 실험 평가 하였다.

- 가. 스마트폰에서 SBC를 이용하여 IP-PBX에 등록되는지 확인
- 나. 스마트폰에서 SBC를 이용하여 IP-PBX에 주기적으로 등록되는지 확인. 관련한 시험방법은 FMC 앱을 실행하고, 다른 FMC내선으로 전화를 걸어 통화상태를 확인

- 외부 폰으로 전화를 걸어 통화상태를 확인
- 외부 핸드폰에서 FMC 앱에서 온 전화번호로 전화를 걸어 FMC가 받았을 때 통화가 정상적인지 확인
- 시험하기 위하여 다음 그림 4와 같이 시험 구성도로 구현

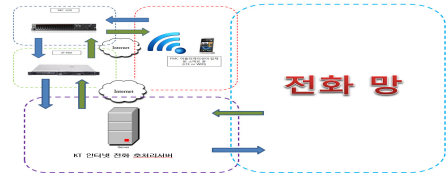
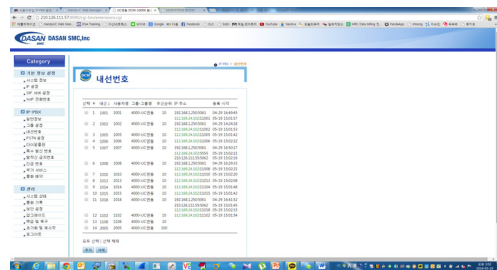


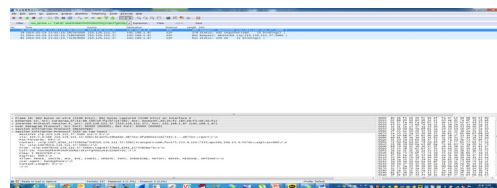
그림 4. FMC 시험 구성도
 Fig. 4. Test environment configuration of FMC

따라서 내선번호 1007번을 등록하고 FMC 어플을 수행했을 55초 간격으로 IP 표시됨을 알 수 있었다.

-웹화면 캡처 (1007내선)



-정상등록 패킷확인



-주기적 등록 패킷 확인(55초간격)



- 다. FMC에서 외부로 호 시도 후 취소
- 라. IP-PBX에 걸려오는 전화를 FMC가 받게 설정하여 외부전화에서 호를 취소
- 마. FMC에서 당겨 받기, 돌려 받기를 시도
- 바. FMC에서 IP-PBX에서 전환된 호를 받는다. 관련

시험방법은 FMC 앱에서 당겨 받기가 되는지 확인하고 IP-PBX사용자가 전화 착신 후 FMC로 호를 돌려준 뒤 정상적으로 통화가 되는지 확인
 사. FMC에서 외부 지능망(은행ARS 또는 116)서비스를 정상적으로 사용 가능한지 확인하고 관련 시험 방법은 FMC 어플에서 116 또는 은행 폰뱅킹 사용이 가능한지 확인

IV. 결 론

본 논문에서는 이동 오피스 중 유선전화 서비스의 기업형 FMC를 사용자 측면에서 문제점을 점검하고 이에 따른 대응방안을 제시하고자 IP-PBX와 연동 가능한 임베디드 기반의 FMC 컨트롤러를 개발 했다.

이로써 IMS 코어용 메인 시스템 개발을 목표로 기존 표준 SIP 단말을 IMS 서비스망에 연동하기 위해 필요한 FMC 컨트롤러 등을 동일 시스템 내부에 구축함으로 종업원 1,000인 이하의 기업 또는, 소규모 멀티미디어 서비스사업자용 IMS 솔루션을 구축하여 서비스 할 수 있는 기반이 되었다. 본 컨트롤러는 FMC 서비스 자동등록, 모바일 스마트폰의 음성품질 향상, 휴대폰으로 기업 내 어느 곳에서도 통화를 할 수 있다는 이동성을 제공하고, IP-PBX 내에서 모바일 스마트폰 상태정보를 활용한 FMC LCR(Least Cost Routing)기능도 구현 했고 시험평가를 통해 성능에 만족됨을 보였다.

References

[1] 3GPP TS 29.212, " Policy and Charging Control over Gx reference point", September 2007.
 [2] 3GPP TR 23.802, "Architectural enhancements for end-to-end Quality of Service(QoS) R7", June 2007.
 [3] Bo Yu, Dong Yu, Junying Jia, JinghuaLin, "A Review of the Policy-Based QoS Architecture in IMS", PCSPA 2010 pp. 189-192, September 2010.
 [4] Nae-Son Lee, Jae-Oh Lee, "Police Based Network Management in the IMS", KNOM Review, Vol. 10, No.1, August 2007.

[5] S. T. Kim "Implementation of Hybrid IP-PBX System offer to Voice Conference and Video Conference base on the SIP" The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication(JIIBC), Vol. 9, No. 4, pp. 115-122, August 2009.
 [6] S. T. Kim "Design of IMS solution based on Embedded" The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication(JIIBC), Vol. 14, No. 4, pp. 39-44, August 2014.

저자 소개

유 승 선(정회원)



- 1988년 : 한남대학교 전자계산학과(공학사)
- 1997년 : 한남대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
- 2003년 : 전북대학교 대학원 영상학과(공학박사)
- 2010년 ~ 현재 : 코아트리 연구소장/부사장

• 2010 ~현재 : 목원대학 지능로봇공학과 겸임교수
 <주관심분야 : 인공지능, IP 네트워크 etc.>

김 삼 택(정회원)



- 1985년 : 한남대학교 전자계산학과 학사 졸업
- 1987년 : 중앙대학교 전자계산학과 석사 졸업.
- 2005년 : 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사학위
- 1995년 3월 ~ 2007년 8월 : 우송정보대학 컴퓨터정보계열 교수.

• 2007년 9월 ~ 현재 : 우송대학교 컴퓨터정보학과 교수
 <주관심분야 : 유/무선 네트워킹, VoIP, 모바일 컴퓨팅, USN>