

VoIP 및 PSTN 번호이동 가입자를 동시 수용하기 위한 ENUM서버 기반 번호이동성 제공방법

Number Portability method to accommodate VoIP and PSTN number portability subscribers in a ENUM server

박 석 규*, 정 욱*, 정태진*
Seok-Kyu Park, Wook Jeong, and Tae-Jin Chong

Abstract

In Public Switched Telephone Networks(PSTN) number portability is implemented by utilizing Intelligent Network(IN) functions for number mapping. And voice over IP(VoIP) and IP Multimedia Subsystem(IMS) networks can deploy number portability by using E.164 Number Mapping(ENUM). This paper discuss the possibility of using E.164 Number Mapping(ENUM) for number portability in voice over IP/IP Multimedia Subsystem and Public Switched Telephone Networks, eliminating the need for Number Portability Database(NPDB) for number portability routing data in Public Switched Telephone Networks.

Keywords : Number Portability, Number Mapping, ENUM, ACQ, QoR, NPDB

1. 서 론

정부의 정책에 따라 번호이동성 서비스는 현재 PSTN(Public Switched Telephone Network) 시내전화, 080 지능망서비스, 이동전화 및 인터넷전화 서비스에 대하여 제공되고 있으며, 가입자가 통신사업자를 변경하는 경우 또는 동일 사업자 내에서 위치나 서비스를 변경하는 경우에도 사용 중인 번호의 변경없이 이동할 수 있도록 하고 있다. 현재 시내전화 및 인터넷전화의 번호이동성 제공방식은 교환기, SSW(Soft Switch) 또는 IMS CSCF(Call Session Control Function)의 부가서비스로 제공되고 있는 호 전환(RCF: Remote Call Forwarding) 기능을 이용하여 제공되고 있고, 이동전화의 경우는 번호이동 상태를 ISUP(ISDN User Part) 호 해제 메시지로 알려주어 재 루팅하는 QoR(Query on Release) 방식을 채택하고 있다.

최근 들어 인터넷전화의 경우 통화품질에 대한 인식의 개선 및 인터넷 전화 가입자간 무료통화 등의 통화비용 혜택으로 인하여, 기존의 PSTN의 번호를 가지고 인터넷전화로 번호이동하는 경우가 점차 증가하고 있다.

그런데 현재 적용되고 있는 RCF 방식은 이동 전에 가입하였던 사업자 또는 망을 경유하여 신규 이동된 사업자나 망으로 호를 착신하는 방식이기 때문에, 앞으로 번호이동 가입자가 계속 증가할 경우 호 설정 및 통화 경로자원 이용의 비 효율성을 유발하게 된다. 또한, 번호이동된 망으로의 루팅을 위하여 망 내 요소장치들 내부적으로는 루팅

을 위한 번호자원을 추가적으로 소요하게 되는 문제가 있다. 특히, PSTN의 경우 번호이동으로 가입자 수가 감소하는 경우에도 기존의 가입자 시설 및 데이터를 그대로 유지하여야 하는 문제를 가지고 있다. PSTN에서 이 문제 해결을 위하여 지능망 방식의 번호이동성 도입을 고려할 수 있으나[1], 향후 PSTN의 VoIP/IMS 망으로의 점진적 대체를 고려할 때 바람직하지 않다.

이에 따라 본 논문에서는 VoIP/IMS 및 PSTN에 적용이 가능한 ENUM(E.164 NUmber Mapping)서버 기반의 번호이동성 제공방식에 대하여 기술하고자 한다. ENUM서버를 기반으로 VoIP/IMS 및 PSTN에서 번호이동 서비스를 제공하게 되면, 지능망 방식의 번호이동성 도입 시 매물비용으로 남을 수도 있는 신규 NPDB(Number Portability Database)의 구축이 필요 없으며, 단국 교환기의 일부 기능변경으로 번호이동 서비스의 제공이 가능하다. 또한, RCF 방식으로 인한 번호의 낭비, 호 경로의 불합리성 및 접속료 증가 문제 등도 해결할 수 있게 된다. 장기적으로는 PSTN의 규모 축소에 따른 망의 통합 및 진화에 바람직한 구조로 작용할 것이다.

먼저, 2장에서는 일반적인 번호이동성 서비스의 기술과 국내 통신망에서 적용하고 있는 번호이동성 서비스 현황 및 이슈사항에 대하여 살펴본다. 그리고 3장에서는 VoIP/IMS 및 PSTN에서 ENUM서버를 이용하여 번호이동성 서비스를 제공하는 방법, 세부 절차 및 이를 망 내에 적용하기 위하여 필요한 VoIP/IMS 및 PSTN 요소장치들의 요구사항에 대하여 분석하고 4장에서 결론을 맺는다.

접수일자 : 2009년 8월 7일
최종완료 : 2009년 8월 14일
*KT 중앙연구소

II. 번호이동성 서비스 현황

1. 번호이동성 기술

번호이동성 서비스는 국가별로 다양한 형태로 구현되어 적용되고 있지만, 가입자가 다이얼한 착신번호(Called Party Number/Directory Number)를 번호이동한 가입자의 신규 루팅번호 또는 루팅 프리픽스로 맵핑시켜 착신시키는 형태가 일반적인 방법이다. 루팅번호(RN: Routing Number)는 지역번호(망사업자)+국번호+0000으로 구성되어 최종적으로 난국 교환기를 구분할 수 있는 루팅주소가 된다. 이 장에서는 주로 PSTN 기반으로 발전되어 온 번호이동성 서비스 기술에 대하여 살펴본다.

■ 지능망 방식

번호이동성 서비스의 대표적인 기술은 지능망(Intelligent Network) 아키텍처를 이용하는 방법으로 지능망 SCP(Service Control Point) 형태에 이동된 가입자의 원래의 번호와 신규 루팅번호를 NPDB에 저장하고 교환기에 제공하여 번호이동된 호를 재 루팅시키도록 하는 구조이다.

지능망 방식의 번호이동성 제공 기능은 ACQ(All Call Query), QoR방식이 있다. 먼저, ACQ방식은 발신 망에서 모든 호에 대하여 NPDB를 조회한 후에 호를 루팅시키는 방법으로 번호이동 가입자에 대한 조회의 경우 NPDB는 루팅번호를 반환하게 된다. 즉, NPDB 조회결과 루팅번호가 수신되면 착신번호가 번호이동된 경우이므로 발신교환기는 해당 루팅번호를 사용하여 번호이동된 망(최종착신교환기)으로 호를 루팅시키게 된다. 반면, 루팅번호가 반환되지 않으면 이동하지 않은 가입자이므로 원래의 착신번호의 루팅정책에 따라 원래의 망으로 착신시켜 호가 이루어지게 된다(그림1 참조)[6-7].

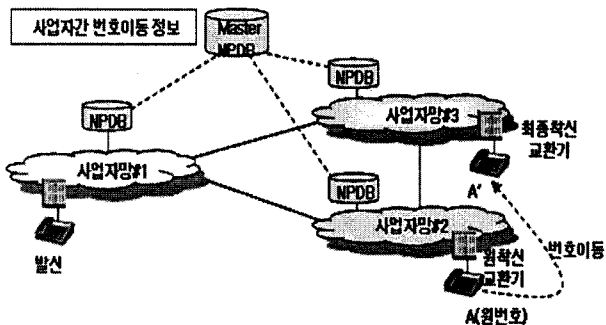


그림 1. 지능망 방식의 번호이동성 제공구조

QoR방식에서는 호 발생 시 일단 해당 번호의 착신교환기(원착신 교환기)까지 호를 루팅시킨 후 번호이동된 가입자인 경우 착신교환기에서 호를 해제하고 발신교환기(발신망)에서 NPDB를 조회하여 번호이동된 가입자로 재 루팅시키는 방식이다. 따라서 착신교환기에서는 이동번호에 대하여 번호이동 가입자로 관리하고 있고, 해당 번호로 호가 착신되면 번호이동 되었음을 알리는 원인값(REL 14: Port-Out)을 포함하여 호를 해제 시킨다. 발신 망에서는 이 호 해제 메시지를 수신하여 원인값이 번호이동이므로 NPDB에 질의하여 루팅번호를 획득하고, 이 루팅번호를 이용하여 새로운 망으로 루팅하면 가입자가 이동한 최종 착

신교환기로 호를 착신시킬 수 있게 된다[5][8-9].

그림1과 같이 번호이동 가입자의 루팅정보를 제공하는 NPDB는 사업자별로 구축/운영하며, 사업자간 번호이동된 정보는 각 사업자와는 별도의 제3의 기관에서 마스터 NPDB에 관리하여 제공한다.

지능망 방식으로 번호이동을 구현하기 위해서는 교환기의 호 제어에 사용하는 No.7 ISUP 프로토콜 메시지 및 루팅방식의 변경개발이 필요하고, NPDB 구축 및 트랜잭션 처리를 위한 No.7 프로토콜 스택(MTP/SCCP/TCAP/INAP)을 모든 교환기에 구비하여 NPDB 데이터를 조회하여 처리하도록 하여야 한다[10-11].

■ 교환기반 방식

교환기반 방식은 번호이동 가입자의 신규 루팅정보를 교환기 내부에 보유하여 처리하는 방식으로 CDB(Call DropBack) 방식과 OR(Onward Routing)방식이 있다. 먼저, CDB방식은 호가 번호이동되기 전의 교환기인 원 착신 교환기까지 루팅되고, 원 착신 교환기에서 번호이동된 번호의 신규 루팅번호를 조회한 후 메시지에 포함하여 호를 발신교환기까지 해제시키면, 발신교환기에서 반송된 신규 루팅번호를 참조하여 번호이동된 망으로 호를 재 루팅시키는 방식이다. 두 번째로 OR방식은 호가 원 착신 교환기까지 루팅되고 원 착신교환기에서 착신번호가 이동한 경우 교환기 내에서 관리하고 있는 루팅번호를 조회하여 호 해제없이 번호이동가입자 망으로 다시 호를 직접 루팅시키는 방식이다.

현재 적용되고 있는 RCF방식은 OR방식 형태이며 가입자가 타 사업자 또는 인터넷전화 망으로 이동하면 호 전환 서비스를 이용하여 새로운 번호를 할당하고, 호 착신 시 호 전환 번호로 재 라우팅시키게 된다. 교환기반 방식의 경우 지능망 방식과 달리 추가적인 번호자원을 소모하게 된다.

한편, 인터넷 전화의 등장으로 번호이동성 서비스는 기존 PSTN과 인터넷 전화 망 간과 같이 서로 다른 유형의 망 간에 번호이동성 기능을 제공해야 하는 상황이 발생하고 있다.

2. 제공현황 및 이슈

이 장에서는 현재 국내 통신망에서 제공되고 있는 PSTN의 시내전화, 지능망 080서비스, 인터넷전화 및 이동전화에 대한 번호이동성 서비스의 제공방법과 절차를 살펴보고 향후 번호이동 가입자의 증가 시 예상되는 문제점에 대하여 분석하여 본다.

■ 시내전화

현재 국내의 시내전화 번호이동성은 2003년 6월부터 동일 통화권 내 범위의 이동에 대하여 RCF방식을 채택하여 제공하고 있다. 당초, 지능망 방식의 번호이동성 기술로 방식이 결정되었으나, ACQ 또는 QoR 방식으로 제공하기 위해서는 노후 교환기를 포함한 모든 교환기의 No.7 신호방식의 기능변경이 필요하였고, 또한 NPDB 질의를 위한 INAP 프로토콜을 탑재하여야 하는 어려움이 있어 방식을 전환하여 RCF로 제공하고 있다.

지능망 080서비스의 경우 사업자를 이동한 가입자 착신

호에 대하여 원착신 080데이터베이스(번호이동전 사업자 080데이터베이스)에 질의하고 원착신 080데이터베이스는 이동된 가입자의 신규 번호를 회신하여 이동된 망으로 착신되도록 한다. 이 방식도 RCF의 형태로 호 전환 정보를 원착신 080데이터베이스에서 제공하는 구조이다. 한편, 지능망서비스에 대해서 지능망 ACQ/QoS 방식의 적용을 위한 표준은 마련된 상태이다.[12-13]

RCF방식에서는 가입자가 번호이동하여 타 사업자 또는 인터넷전화 망으로 이동한 경우에도 원착신 교환기는 가입자 정보를 그대로 유지하여, 해당 번호로 착신요청이 되는 경우에 새로운 번호를 할당하여 재 루팅하게 된다. 예를 들어 그림2에서와 같이 PSTN의 단말 B가 B'(동일한 번호이지만 설정의 편의를 위하여 '로 표기함)의 원래 번호를 가지고 IMS 망으로 이동하였다고 가정하고, 단말 A가 단말 B로 착신을 시도하면 호는 단말 B까지 우선 루팅되고 단말 B가 번호이동 가입자이므로 단말 B를 수용한 교환기는 매개번호(070 인터넷전화번호 형식)로 호를 전환하여 MGCF(Media Gateway Control Function)를 거쳐 VoIP/IMS 망으로 루팅되도록 한다. 이때 매개번호는 PSTN에서 VoIP/IMS 망까지 루팅하는데 필요하고 VoIP/IMS 망에서는 SIP-URI(IMS망의 착신 ID)를 이용하여 착신까지 루팅시킨다. VoIP/IMS 망 내에서 루팅에 필요한 SIP-URI 정보는 [그림2]와 같이 ENUM서버에서 제공한다. 타사 PSTN에서 단말 B로 발신하는 경우에도 동일하게 단말 B의 이동 전 망인 PSTN을 경유하여 MGCF를 거쳐 단말 B'로 착신되는 형태이다.

향후에도 PSTN의 번호이동성 서비스를 이와 같은 방식으로 계속 제공하게 되면 시내전화 가입자가 대규모로 VoIP/IMS 망으로 이동하는 경우에도 교환기의 자원을 그대로 유지하여야 하기 때문에 운용/유지비용의 문제 및 PSTN 노후 교환기의 철거 시 어려움이 예상된다. 또한, 번호이동 가입자의 모든 착신 호가 원래의 교환기까지 루팅된 후에 재 루팅되기 때문에 호의 경로가 늘어나 접속 지연 등의 비효율성을 갖게 된다. 그리고 이동가입자마다 번호를 새롭게 할당하여야 하기 때문에 번호자원의 낭비 및 관리의 어려움을 초래하게 된다.

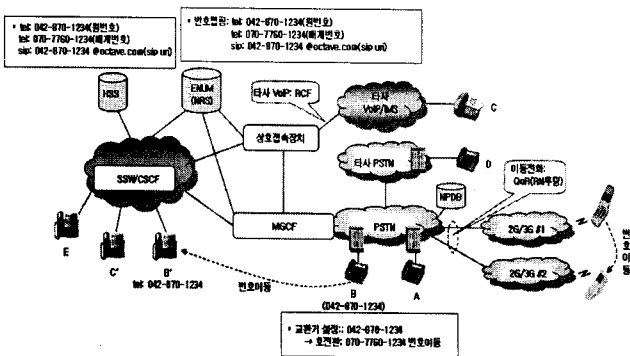


그림 2. PSTN 및 인터넷전화 번호이동성 제공구조

■ 인터넷전화 서비스

VoIP/IMS 망의 인터넷전화 번호이동 서비스도 PSTN의 RCF와 같은 방식으로 루팅을 위한 새로운 번호(매개번호)

를 할당하여 처리하며 번호의 관리는 개별 시스템에서 하지 않고 ENUM서버(NRS)에서 하고 있다. ENUM서버는 당초 VoIP/IMS 망의 도메인 라우팅을 위하여 E.164 번호를 SIP-URI로 변환하여 제공하는 장치이다. 인터넷전화의 번호이동성 서비스가 시작되면서 현재는 ENUM서버에 번호이동 가입자의 호 전환정보인 매개번호를 저장하여 제공하는 기능까지 수행하고 있다. 번호이동성 제공을 위하여 ENUM서버에 저장되는 정보는 그림2와 같이 PSTN 또는 타 VoIP/IMS 망으로부터 자기 VoIP/IMS 망으로 이동된 가입자인 경우 “원번호(원래의 번호), 매개번호(호전환을 위한 번호), 원번호@도메인”의 형태를 가지며 MGCF나 상호접속장치에서 매개번호를 기준으로 질의하면 원 번호에 대한 SIP-URI를 찾아 회신하게 된다. 한편, HSS(Home Subscriber Server)에서는 ENUM 서버 장애의 경우를 대비하여 번호이동 가입자에 대하여 예비적으로 원번호 및 매개번호까지 관리할 수 도 있다. ENUM서버 및 HSS는 위의 정보를 모두 상위의 ID관리 시스템으로부터 전송받아 관리하게 된다.

그림2에서와 같이 PSTN의 단말 B가 단말 B' 처럼 VoIP/IMS 망으로 번호이동하게 되면 우선 프로비저닝 절차에 따라 VoIP/IMS 망 내에서 루팅을 위한 원 번호 및 매개번호 등이 ENUM서버에 저장된다. 그리고 이 상태에서 단말 E가 단말 B번호를 다이얼링하면 SSW/CSCF는 VoIP/IMS 망 내의 도메인 루팅을 위하여 이 E.164 번호에 대한 SIP-URI를 ENUM서버에 조회 요청한다. ENUM서버는 원 번호의 SIP-URI를 반송하고, 도메인이 VoIP/IMS 망 내이므로 SSW/CSCF는 단말 B'으로 루팅/착신시키게 된다. 따라서 VoIP/IMS 망으로 번호이동한 가입자에 대하여 동일 VoIP/IMS 망 내에서 발착신하는 경우는 호 전환과 같은 호 경로의 우회가 발생하지는 않는다. VoIP/IMS 망에서 타사 IMS/VoIP망으로 이동한 경우 ENUM서버에 매개번호를 저장하여 호 발생 시 해당 번호를 이용하여 번호이동된 망으로 호 전환시키게 된다. 한편 A, C, D 단말에서 단말 B로 착신되는 호는 원 착신 망인 PSTN을 경유하여 MGCF에서 ENUM서버로 매개번호를 이용하여 질의하여 원 번호의 SIP-URI를 획득하고 VoIP/IMS 망으로 착신시키게 된다.

인터넷전화 번호이동 서비스 역시 호 전환을 위한 매개번호를 생성/관리하기 때문에 별도의 번호자원을 추가적으로 점유하는 문제를 발생시킨다. 한정된 경우로, 위에서 설명한 것과 같이 VoIP/IMS 망으로 이동한 가입자에 대하여 VoIP/IMS 망에서 발신하는 경우에는 ENUM서버에 루팅정보가 있기 때문에 원 착신 망까지 루팅되지 않고 착신될 수 있다.

■ 이동전화

이동전화의 번호이동성은 2004년 1월부터 시행되었으며 QoS 방식을 이용하여 제공하고 있다. QoS 방식에서 번호이동 가입자의 루팅정보 조회 및 재 루팅 역할은 발신 망에 있다. 따라서 일반전화에서 발신되어 이동전화로 착신되는 호(L-M)의 번호이동성 서비스제공을 위하여 PSTN에 NPDB의 구축과 중계교환기에 NPDB 질의기능을 개발하여 이동전화의 번호이동 호를 처리하고 있다. NPDB는

사업자 별로 유지하며 각 사업자간 이동번호의 관리를 위하여 한국통신사업자연합회(KTOA)에서는 마스터 NPDB를 운용하여 사업자간 번호이동 정보를 각 사업자의 NPDB로 전달하고 있다.

세부 처리절차로 그림2와 같이 이동전화 사업자 #1의 가입자가 사업자 #2로 사업자를 변경한 경우 PSTN에서 발신된 해당 이동전화 가입자 착신 호는 일단 사업자 #1으로 루팅되고, 해당 착신번호가 번호이동 가입자인 경우 사업자 #1에서는 번호이동 원인값을 가진 호 해제 메시지(REL 14: Port-Out)를 발신 PSTN으로 반송한다. 이를 수신한 PSTN은 NPDB에 조회하여 루팅번호를 수신하여 가입자가 이동한 망인 사업자 #2로 루팅시킨다.

QoR 방식의 경우 번호이동 가입자가 증가할 경우 망 자원 이용의 효율이 떨어지므로, 번호이동 가입자의 규모에 따라 적용방식을 달리할 수 있도록 이동 규모에 대한 관리가 필요하다.

III. ENUM서버 기반 번호이동성 제공방안

1. 개요

IP망을 기반으로 하는 인터넷전화의 등장으로 기존 전화망에서의 번호이동성 시나리오에 PSTN-IP, IP-PSTN 및 IP-IP구간과 같은 새로운 유형의 번호이동 서비스 요구가 발생하였다. 이 장에서는 VoIP/IMS 망에서 인터넷전화 호 루팅정보를 제공하는 ENUM서버에 번호이동성 제공기능을 추가하고 SSW/CSCF, MGCF, 상호접속장치 및 교환기의 일부 기능을 변경하여 기존의 번호이동성 서비스의 문제를 해결할 수 있는 방안에 대하여 기술한다.

2. 번호이동성 제공방법

국제 표준화 단체 IETF는 ENUM서버를 이용하여 번호이동 가입자의 루팅번호를 제공할 수 있는 파라미터들을 제공하고 있다[2-4]. ITU에서 제시하고 있는 NPDB 방식과는 연동프로토콜의 차이를 제외하면 기능적으로 매우 유사한 형태이다. 본 논문에서는 현재의 망에 도입/운용 중인 ENUM서버에 번호이동성 제공기능을 탑재하고 VoIP/IMS 망 뿐만 아니라, PSTN에서도 별도로 NPDB의 구축 필요없이 ENUM서버를 공동으로 사용하는 방안을 제안한다. ENUM서버가 IP망의 속성을 가진 요소장치이기 는 하지만, PSTN에서 시외교환기들이 IP망의 특성을 함께 보유하고 있는 MGCF로 대 개체되고 있기 때문에 이 방법의 적용이 가능하게 된다. ENUM서버를 활용한 번호이동성 방식을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다.

■ VoIP/IMS 망

VoIP/IMS 망에서는 현재 ENUM서버를 이용하여 RCF 방식의 번호이동성을 제공하고 있지만, 번호이동 가입자에 대하여 기존의 호 전환방식 대신 번호이동 가입자가 위치한 곳까지 루팅을 가능하게 하는 루팅번호를 제공하도록 하면 번호자원의 낭비를 줄이면서 번호이동성 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위하여 ENUM서버는 번호이동 가입자의 원 번호, SIP-URI 및 루팅번호(RN)를 저장하여 관리한다. 호 처리 장치들은 루팅번호를 이용하여 번호이동 가입

자를 새롭게 수용한 시스템까지 호를 루팅시키고 착신 호 처리장치에서는 원 번호로 단말에 접속하도록 한다.

VoIP/IMS 망에서는 E.164 착신번호의 경우 도메인 라우팅을 위하여 호 처리 시 ENUM서버를 연동하게 되므로, 다른 방식 적용에 따른 번호이동 가입자에 대한 불필요한 데이터베이스의 조회 횟수를 줄여 호 설정 시간을 단축할 수 있는 장점도 가지게 된다.

■ PSTN

ENUM서버 기반 하에 PSTN의 경우는 두 가지의 방안이 가능한데, 첫 번째로 (방안1)의 경우 QoR 방식의 일부 기능을 단국 교환기에서 처리하는 방법이다. 원착신 교환기는 번호이동 가입자에 대하여 번호이동 표시를 관리하고, 이 가입자에 대하여 호가 착신되면 발신교환기로 번호이동 가입자에 대한 회선복구 기능(REL 14: Port-out) 절차를 수행한다. 발신교환기에서는 착신교환기의 번호이동으로 인한 회선복구에 대하여 MGCF로 루팅하여 MGCF가 ENUM서버를 조회한 후 루팅번호에 의하여 번호이동가입자로 루팅시키도록 하는 방법이다.

두 번째로 (방안2)는 단국 교환기에서 발생하는 모든 호에 대하여 MGCF로 루팅시키고 MGCF는 ENUM서버에 조회하여 결과에 따라 루팅시키는 방법이다. 번호이동이 되지 않은 경우 ENUM서버에 데이터가 없을 것 이므로 루팅번호가 회선되지 않아 기존과 동일하게 루팅시키고, 만일 루팅번호가 회선되면 번호이동 가입자이므로 루팅번호에 따라 호를 루팅시키면 된다. 이 방법은 일종의 ACQ와 같은 방식으로 교환기의 기능개발없이 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 단국 교환기의 모든 호를 시외 교환기 역할을 하는 MGCF로 루팅하여 처리하여야 하기 때문에 자국 착신 호의 경우 불필요한 자원점유가 발생하나 방안적용이 불가능할 정도의 부하가 발생하지는 않을 것으로 예상된다.

■ 마스터 NPDB연동

ENUM서버를 이용하여 사업자간 번호이동성 서비스를 제공하기 위해서는 ENUM서버를 한국통신사업자연합회(KTOA)의 관리하에 있는 마스터 NPDB와 연동하여야 한다. 이를 통하여 번호이동된 가입자의 루팅정보를 저장하고 망 내의 MGCF, SSW/CSCF 및 상호접속장치의 요청에 관련 정보를 조회하여 응답할 수 있게 된다.

ENUM서버를 이용하는 경우에도 이동전화 가입자의 번호이동성은 QoR방식으로 기존의 이동전화용 NPDB를 활용하여 처리하는데 별도의 문제를 발생하지는 않는다.

3. 번호이동성 제공절차

■ 일반절차

먼저 번호이동되지 않은 가입자의 호 처리 절차를 살펴보면, [그림3]과 같이 VoIP/IMS 망의 단말 D에서 발신되어 PSTN의 단말 A로 착신되는 호를 보면 착신번호가 E.164 번호이므로 SSW/CSCF는 ENUM서버를 조회하고, ENUM서버는 번호이동가입자가 아니므로 루팅번호를 포함하지 않는 응답 메시지를 회신한다. 이에 SSW/CSCF

는 정해진 프리픽스 루팅 설정에 따라 MGCF로 루팅하여 착신 처리한다. 이때 SSW/CSCF는 ENUM서버를 이미 질의했음을 나타내는 NPDI(Number Portability Dip Indicator) 값을 포함하여 전달한다. MGCF는 NPDI값이 포함되어 있으므로 ENUM서버 질의 과정 없이 단말 A로 착신시킨다.

그리고 타사의 VoIP/IMS 망으로부터 발생하여 A로 착신되는 호는 MGCF에 수신되고 NPDI 값이 없으므로 번호 이동 여부를 확인하기 위하여 MGCF가 ENUM서버에 질의하여 착신시키게 된다. 한편, PSTN에서 발생한 호는 앞에 설명한 방법 중 (방안1)을 적용하게 되면 번호이동되지 않았으므로 기존의 방법대로 루팅되어 착신처리되고, (방안2)를 적용하게 되면 호가 MGCF로 루팅되어 ENUM서버를 조회한 후 착신처리 된다.

■ PSTN 이동 호

ENUM서버를 이용한 번호이동성 처리 절차의 대표적인 경우에 대하여 살펴보면 다음과 같다. [그림3]의 PSTN의 단말 B가 VoIP/IMS 망으로 이동하여 단말 B'이 된 경우 처리 시나리오를 살펴본다. PSTN의 단말 A가 단말 B의 번호를 호출하면 (방안1)의 경우 번호이동되었으므로 단말 B의 교환기는 QoR 형태로 호를 해제시키고 발신교환기는 MGCF로 호를 루팅하여 ENUM서버 조회 후 VoIP/IMS 망으로 착신시킨다. (방안2)의 경우에는 단말 B를 호출하면 단말 A 수용 교환기는 MGCF로 호를 루팅시켜 ENUM서버 조회 후 VoIP/IMS망으로 착신시킨다.

그리고 VoIP/IMS망의 단말 D가 단말 B를 호출하면 기존의 절차와 동일하게 SSW/CSCF는 ENUM서버를 조회하고, ENUM서버는 번호이동된 가입자이므로 루팅번호를 회신한다. SSW/CSCF는 회신된 루팅번호가 자기 망이므로 HSS에 조회하여 단말 B'를 찾아 착신시킨다.

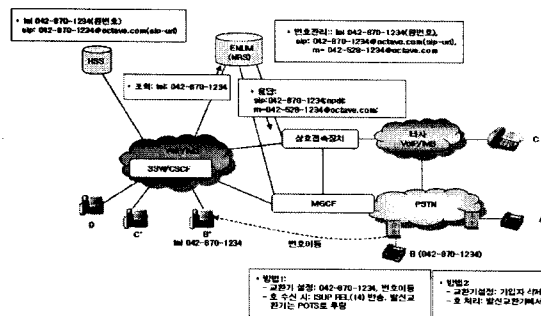


그림 3. ENUM서버를 이용한 번호이동성 제공구조

타사 PSTN 또는 VoIP/IMS 망에서 발신하는 경우는 PSTN에서 (방안1)을 채택하면 착신교환기에서 호 해제하여 MGCF로 루팅하고 루팅정보를 검색하여 재 루팅시키게 되고, (방안2)를 채택한 경우 MGCF 또는 상호접속장치에서 ENUM서버를 조회하여 처리하게 된다.

ENUM서버로 조회/회신되는 메시지의 형태는 다음 [표 1]과 같다. ENUM서버 질의는 착신번호에 의하여 요구되고 응답으로 새로운 루팅번호인 "rn"과 재 질의 방지 파라미터 "npdi"를 반응한다. 그리고 호/세션 시스템의 재 루팅 메시지를 보면 "rn"에 의하여 루팅이 수행되고 "npdi=yes"

표 1. ENUM서버 질의/응답 및 재 루팅 메시지 주요내용

- ENUM서버 메시지
 - 질의 tel: 0428701234
 - 응답 sip:0428701234;npdi;rn=0425281234@octave.com
- 호/세션 시스템의 재 루팅 메시지
 - INVITE sip: 0428701234;rn=0425281234@octave.com:user=phone;npdi=yes SIP/2.0

로 하여 수신 망에서 ENUM서버 질의가 다시 발생하지 않도록 한다.

■ VoIP/IMS 이동 호

타사업자 VoIP/IMS 망의 단말 C가 VoIP/IMS 망의 단말 C'으로 이동한 경우 VoIP/IMS 망의 단말 D에서 단말 C를 호출하면 SSW/CSCF는 ENUM서버를 조회하고 조회 결과 자기 망 가입자이므로 바로 착신처리한다. PSTN의 단말 A에서 단말 C로 다이얼한 호의 처리 역시 위에 기술한 절차와 유사하게 MGCF를 통하여 ENUM서버 질의과정을 거쳐 루팅번호를 확보하여 VoIP/IMS 망으로 재 루팅 처리하게 된다. 타사 PSTN 또는 VoIP/IMS 망에서 단말 C를 호출하는 경우는 MGCF 또는 상호접속장치에서 ENUM서버를 조회하여 착신처리하면 된다.

타 사업자 번호이동 단말 C'의 번호이동 정보는 사업자 간의 정보교환을 통하여 ENUM서버에 루팅번호가 저장되어야 정상적으로 처리된다. 기타 다른 유형의 번호이동 절차에 대해서는 유사한 형태로 처리되므로 생략하도록 한다.

4. 망 요소 요구사항

이 절에서는 ENUM서버를 활용하여 번호이동성 서비스를 제공하기 위하여 기존의 망 요소에서 구비되어야 할 기능을 살펴본다. (표 2 참조)

SSW/CSCF, MGCF 및 상호접속장치는 번호이동 가입자의 정보조회를 위한 ENUM서버 연동기능과 호 설정을 위하여 관련 파라미터를 처리하는 기능이 필요하다. 그리고 ENUM서버의 경우 번호이동정보를 관리하기 위하여 마스터 NPDB와 연동하여 이동정보를 수신하여 호 제어장치에 제공하는 기능을 구비하여야 한다.

PSTN의 경우 (방안1)을 적용할 경우 교환기에서 NPDB 연동기능이 필요없어 추가로 개발되어야 할 사항이 간단하므로 기능개발 및 상용적용이 어렵지 않을 것이다. 그리고 (방안2)의 경우에는 시스템의 설정으로 기능제공이 가능하기 때문에 MGCF로 모든 호를 중계하여 처리하는 자원점유 부담을 고려한 후 적용할 수 있을 것이다.

IV. 결 론

지금까지 VoIP/IMS 망 및 PSTN에서 제공하고 있는 번호이동성 서비스 방식에 대하여 살펴보고 문제점과 해결방안을 제안하였다. 현재의 번호이동성 제공방식은 가입자의 이동 규모가 적은 구조에서 임시적으로 적용이 가능한 방법으로, 대규모로 가입자가 이동하는 경우에는 번호자원의 낭비/관리의 문제, 호 경로의 비 효율성, 기존 PSTN 자원의 내 개체의 어려움 및 상호 접속료 증가 등의 문제가 있음을 알 수 있었다. 더욱이 인터넷전화의 번호이동성 서비스 제공으로 향후 번호이동 가입자가 지속적으로 증가할

표 2. VoIP/IMS 및 PSTN 망 요소 기능제공 요구사항

망 요소			요구기능	비고
P S T N	단국 교환 기	방안 1	- 번호이동가입자 이동표시 및 관리기능 - 번호이동가입자 착신 시 해제기능 - 번호이동가입자 호 해제 반송 시 처리기능	ISUP 변경
		방안 2	- 별도의 개발기능 없음: SAC(Service Access Code) 설정으로 가능	
	MGCF	- 인입 호에 대한 ENUM 조회결과 RN기반 루팅 - NPDI에 따른 루팅처리 기능	SIP 변경	
SSW/CSCF			- 인입호에 대한 ENUM 조회결과 RN기반 루팅	SIP 변경
ENUM서버			- 마스터 NPDB 연동기능 - 번호이동가입자의 루팅번호 관리/제공 기능 - 번호이동을 위한 호 제어 장치(IMS, POTS, 상호 접속장치) 연동기능	
상호접속 장치			- 인입호에 대한 ENUM 조회결과 RN기반 루팅	SIP 변경

것으로 예상되기 때문에 PSTN과 VoIP/IMS 망에서 공통으로 적용될 수 있는 새로운 번호이동성 방안이 필요하게 됨을 설명하였다.

PSTN에서 지능망 방식의 번호이동성을 구현하기에는 비용의 문제가 발생하고 NPDB 도입 시 망 진화의 방향에도 바람직한 구조가 아니다. 그리고 기존 VoIP/IMS 망에 적용되고 있는 번호이동성 방식도 지속적으로 유지해 나가기에 효과적인 방법은 아니었다.

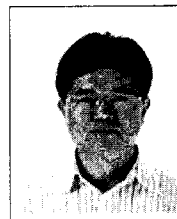
따라서, 본 논문에서는 VoIP/IMS 및 PSTN에서 공통적으로 이용할 수 있는 ENUM서버를 이용한 번호이동성 방식을 제안하였다. ENUM서버는 현재 VoIP/IMS 망에서 도입된 장치이므로 번호이동성 기능의 추가개발 만으로 기능을 제공할 수 있는 장점, 번호자원의 불필요한 낭비요인 제거 및 원래의 ENUM의 기능에 번호이동성 기능을 동시에 제공하기 때문에 호 세션 연결을 위한 장치 및 트랜잭션의 수를 감소시킬 수 있는 장점이 있다. 그리고 PSTN의 번호이동성 가입자의 착신루팅을 위한 방법으로 두 가지를 제시하였으며 방안에 따라 단국교환기의 일부 기능을 보완하고, ENUM서버와의 연동을 통하여 번호이동성 기능제공이 가능 함에 따라 현재 또는 향후에 발생할 문제점을 해결할 수 있는 방안이 될 수 있다.

ENUM서버를 이용한 번호이동성 제공방식은 향후 PSTN의 소멸 등을 대비한 망의 통합 및 진화에 유리한 구조가 될 수 있을 것이다. 사업자 별 적용방안에 의존성이 있는 부분에 대한 고려를 거치면 NPDB를 도입하여 번호이동성을 제공하는 방법의 대안으로 효과적일 것으로 본다.

[참고 문헌]

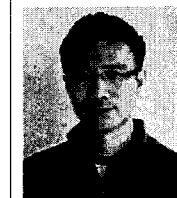
- [1] KT 기술지원본부, 번호이동성기술방식 변경(QoR) 개발분석, 2009.2
- [2] RFC 4694, Number Portability Parameter for the "tel" URI, 2006.10
- [3] RFC 3966, "The tel URI for Telephone Numbers", RFC 3966, 2004.11
- [4] RFC 3482, Number Portability in the Global Switched Telephone Network(GSTN):An Overview, 2003.2
- [5] 한국정보통신설비학회, QoR방식의 번호이동성 서비스 제공을 위한 교환기능 구현기술, 2002.8

- [6] TTAS.KO-01.0082_2006-583 ACQ 방식의 유선전화간 번호이동성을 위한 망기능
- [7] TTAS.KO-01.0083_2006-584 ACQ 방식의 유선전화간 번호이동성을 위한 ISUP 기능
- [8] TTAS.KO-01.0084_2006-585 QoR 방식의 유선전화간 번호이동성을 위한 망기능
- [9] TTAS.KO-01.0085_2006-586 QoR 방식의 유선전화간 번호이동성을 위한 ISUP 기능
- [10] KT 통신망관리단, "번호이동성 서비스를 위한 교환기능 기술요구서", 2002.4
- [11] KT 지능망에서 착신번호의 사업자 위치이동에 따른 서비스 제공방안, 한국통신학회 2002.7
- [12] ETRI "시내전화 및 착신과금(080) 서비스의 번호이동성을 위한 망 기능규격서, 2001.7
- [13] ITU-T Recommendation E.164, "Number Portability", 1998.11



박 석 규

1992년 중앙대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
1992년~현재 KT중앙연구소
<관심분야> IMS Network, 번호이동성기술
<e-mail> psk001@kt.com



정 욱

2003년 포항공과대학교컴퓨터공학과(공학석사)
1996년~현재 KT 중앙연구소
<관심분야> IMS Network, 무선통신기술
<e-mail> wjeong@kt.com



정 태 진

1986년 한양대학교 전자공학과(공학석사)
1986년~현재 KT중앙연구소
<관심분야> IMS Network, 멀티미디어서비스
<e-mail> tjchong@kt.com