

ENUM 최신기술 및 동향에 대한 연구

김 원* 유지열** 신성우*** 송관호****

◆ 목 차 ◆

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. 서론 | 4. 표준화 동향 및 주요국 동향 |
| 2. ENUM 개념 | 5. 결론 |
| 3. ENUM 응용서비스 | |

1. 서론

인터넷 이용증가 및 전자상거래 활성화와 함께 다양한 인터넷 주소체계가 개발되고 있으나, 공용성 및 유일성을 보장하지 못함으로써 이용자의 혼란 및 주소자원의 공공적인 관리가 어려운 현실에 있다.

이에 따라 새로운 인터넷 주소체계로서 기존의 다양한 인터넷 응용서비스를 하나의 식별체계로 통합하고, 공용성 및 유일성을 보장하는 일반공중망 전화번호체계를 인터넷 주소체계와 연동시키는 ENUM이 등장하였다.

ENUM은 Telephone Number Mapping 혹은 E.164 Number Mapping의 줄임말로써 일반적으로 사용되고 있는 전화번호(E.164)를 인터넷주소체계로 변환해 주는 프로토콜로써 다양한 인터넷 관련기술(VoIP, FoIP, Teleconference)을 접목시킴으로써 이용자는 인터넷전화, FAX, 무선인터넷 등 다양한 서비스에 손쉽게 접근할 수 있도록 하는 새로운 개념의 주소체계로 볼 수 있다.

전화번호를 이용한 차세대 인터넷 주소체계는 미국, 유럽, 일본 등 인터넷 기반기술 강국에서는 범정부적 사업으로 추진 중에 있으며 국제기구를 통해 관련기술에 대한 표준화를 경쟁적으로 추진하고 있다.

인터넷 주소체계 표준화기구인 IETF와 전화번호 체계를 관리하는 ITU-T를 양축으로 ENUM에 대한 표준화

작업이 진행중이며, 각국 정부는 컨소시엄, 워킹그룹을 구성하여 시스템 구축 및 서비스 제공을 논의하고 있다.

국내에서도 ENUM 시스템의 조속한 구축 및 운영을 통해 차세대 인터넷 주소자원을 안정적으로 확보하고 관리함으로써 인터넷 이용기반의 확대 및 인터넷 주소자원의 공공관리체제를 정립시켜야 한다.

본 연구내용은 ENUM의 기본개념 및 서비스 체계에 대한 정의, 위임구조(Tier), 프로토콜 정의, 서비스 응용방안, 그리고 ENUM 표준화 동향 및 연구진행방향, 각국의 ENUM 추진현황에 대해 기술하고자 하며 국내 ENUM의 도입 적용방안 및 도입기대효과에 대해 결론을 맺고자 한다.

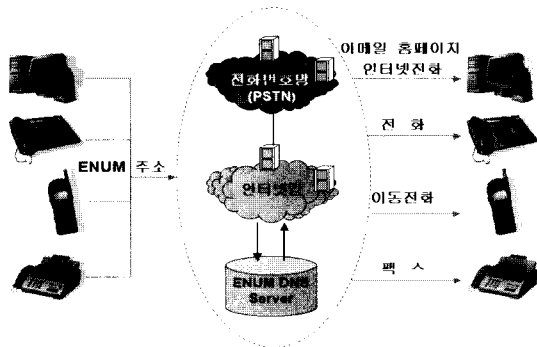
2. ENUM 개념

2.1 ENUM의 개념

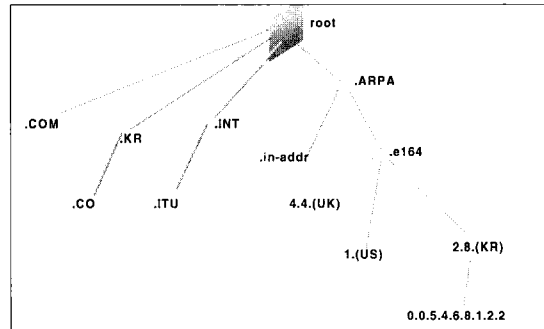
ENUM은 공중전화교환망(PSTN)과 인터넷프로토콜(IP) 네트워크를 결합하는 변환프로토콜로서 E.164전화번호만으로 홈페이지, 이메일, 팩스, 전화 등의 서비스에 접근 가능하게 하는 통합적인 성격의 새로운 인터넷 주소체계이다.

E.164 전화번호란, 국제전기통신연합(ITU-T)에서 제정한 전화번호체계로서 각국 정부는 이에 따라 전화번호를 관리하고 있으며, 전세계적으로 유일성이 보장되는 체계이다.

* 한국인터넷정보센터 기술지원부장
** 한국인터넷정보센터 정책통계과장
*** 한국인터넷정보센터 연구원
**** 한국인터넷정보센터 원장



(그림 1) ENUM 개념도



(그림 2) E.164번호에 대한 ENUM DNS 도메인 구성도

(표 1) E.164번호의 ENUM DNS체계 변환

| | |
|---------------|---|
| E.164 전화번호 | +82-2-2186-4500 |
| ENUM변환 ↓ | |
| 인터넷 주소체계 | 0.0.5.4.6.8.1.2.2.2.8.e164.arpa |
| NAPTR 활용 ↓ | |
| 서비스 정보 | sip:user@nic.or.kr mailto:user@nic.or.kr tel:+82221864500 http://www.nic.or.kr |

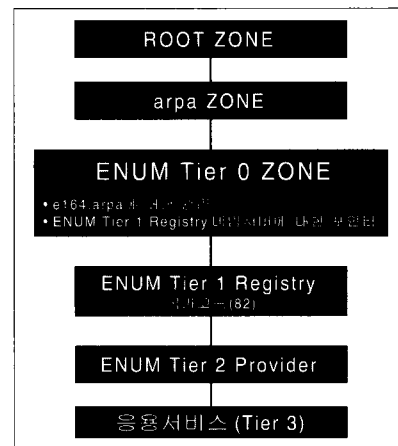
E.164 전화번호를 통해 인터넷에 접속하기 위해서는 ITU와 IETF의 협의에 의해 결정된 ENUM root domain 인 e164.arpa를 활용한다.

즉 해당 전화번호를 ENUM DNS서버를 통해 인터넷주소체제로 변환하고, NAPTR를 활용하여 변환된 주소체계를 홈페이지, 이메일, FAX등 각각의 연결정보로 전환 시켜준다.

NAPTR(Naming Authority Pointer)란, 현재의 DNS구성과 같이 도메인 이름의 IP주소 질의방식이 아닌, 전화번호, FAX번호, 이메일주소 등의 각종 정보에 접근할 수 있도록 하는 체계이며 IETF RFC-2915에 기술되어 있다.

2.2 ENUM DNS(e164.arpa) 위임체계

ENUM에서는 E.164 전화번호를 인터넷주소체제로 변환하여 다양한 인터넷 서비스를 제공하기 위해, Tier

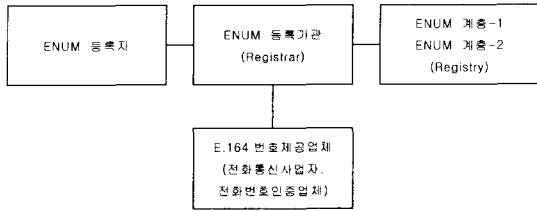


(그림 3) ENUM Zone 구성도

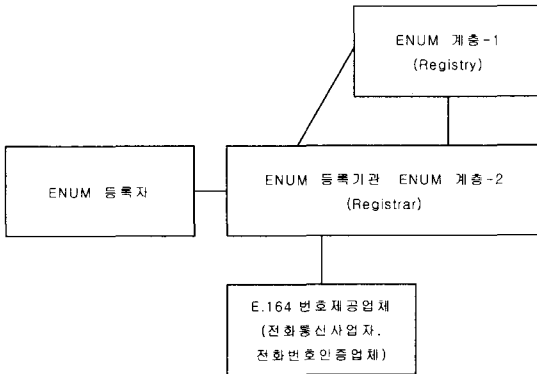
(계층)0~2 및 Application Service Provider (Tier3)등으로 구성된 계층구조를 따라서 위임체계를 구성하여 분산처리한다.

상세하게 ENUM 구성체계를 살펴보면, ENUM e164.arpa 도메인에 대한 최상위 zone은 ENUM Tier 0이라 정의되며 ENUM Tier1 Registry 네임서버(NS)에 대한 포인터를 관리하게 한다. ENUM Tier1 Registry는 전화가입자의 전화번호에 대한 NS 레코드를 제공하며, Tier2 Provider는 NAPTR 레코드의 데이터를 관리하게 된다.

현재 ENUM의 운영은 현행 도메인 체계와 비슷한 위임구조를 취하며, 등록관리기관, 등록기관, ENUM 인증기관 3가지의 객체로 나누어 접근하게 되며, ENUM Tier1, 2와 관련하여 통합모델과 분리모델로 운영이 가능하다.



(그림 4) ENUM 운영방안 Tier1,2 통합모델



(그림 5) ENUM 운영방안 Tier1,2 분리모델

2.3 ENUM 프로토콜

E.164 번호로 다양한 인터넷 응용서비스를 이용하기 위해서는 URI(Uniform Resource Identifier)로의 변환이 필요하며, URI 변환을 용이하게 하기 위해 E.164 전화번호를 주소체계로 새롭게 정의하여 도메인 공간 내에 편입 처리해야한다. E.164 번호로 DNS네임을 찾기 위한 치환과 lookup은 클라이언트 API가 담당하며, 표 1과 같은 과정을 통해 E.164번호는 DNS 네임 도메인체계로 변환된다.

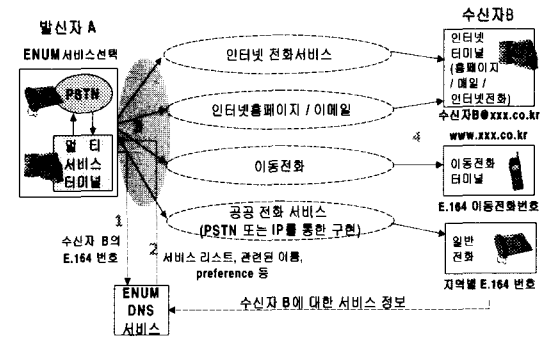
인터넷 네트워크 상에서 E.164 DNS를 이용한 URI 식별을 위해서는 NAPTR RR(resource record) format을 사용하게 된다.

공중전화망(PSTN) 체계에서 E.164 DNS로 URI 식별을 위해 E2U(E.164 to URI) 서비스를 사용한다. 다음 단계에 대한 접속 노드를 알기 위해 E.164 DNS는 순차적으로 SIP²⁾, SMTP³⁾에 접속하게 된다.

2) Session Initiation Protocol(접속설정프로토콜)
3) Simple Mail Transfer Protocol

(표 2) E.164번호의 ENUM DNS체계 변환

1. 국가 코드 IDDD를 포함한 완전한 형태의 E.164번호 입력
예: +1-735-555-4321
2. "+"를 제외한 숫자가 아닌 모든 문자들을 제거
예: +17355554321
3. 숫자를 제외한 모든 문자들을 제거
예: 173555.54321
4. 각 숫자들 사이에 점(".")을 추가
예: 1.7.3.5.5.5.5.4.3.2.1
5. 숫자들을 역순으로 나열
예: 1.2.3.4.5.5.5.2.3.7.1
6. 끝에 root domain ".e164.arpa"를 추가
예: 1.2.3.4.5.5.5.2.3.7.1.e164.arpa



(그림 6) ENUM 서비스 체계도

2.4 ENUM 서비스 체계

ENUM 서비스 이용자는 인터넷망과 전화망의 연동을 통해 전화번호만으로 인터넷전화, 일반전화, 이동전화, FAX, 이메일, 홈페이지 등 수신자의 다양한 서비스 정보에 통합적인 접근이 가능하다.

- ① 발신자 A가 전화, 컴퓨터 등 단말기에 수신자 B의 전화번호를 입력
- ② 입력된 B의 전화번호로 인터넷망 및 전화망의 상호 연동을 통해 ENUM DNS에 저장되어 있는 수신자 B의 다양한 접근 경로를 탐색
- ③ 선택된 접근경로에 따라 전화망, 인터넷망, 이동전화망 등을 통해 수신자의 다양한 정보서비스로 접근
- ④ 수신자 B의 서비스 정보에 따라 발신자 서비스 단말기를 통해 다양한 서비스로 연결

(표 3) ENUM의 사용

| 수신 발신 | IP Network | Both | PSTN |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| IP Net work | 주소전환, 서비스 우선순위에서 ENUM 사용 | 수신서비스 결정 과 주소전환에서 ENUM 사용 | 수신자 주소전환에 사용 |
| PSTN | 주소 전환에서 ENUM 사용 | ENUM 사용 가능 | ENUM 사용 혹은 미사용 |

3. ENUM 응용서비스

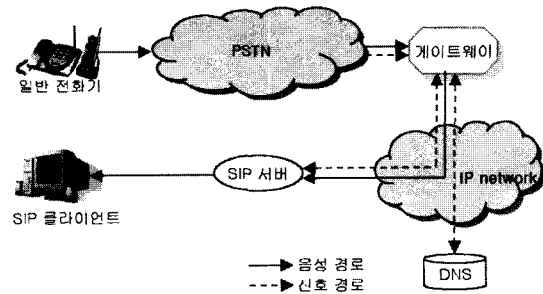
3.1 ENUM 서비스 시나리오

ENUM은 E.164 전화번호를 DNS(Domain Name System)에서 사용하는 URI의 집합으로 변환하는 기능을 제공한다. 이 기능은 음성서비스 위주로 사용되는 경우와, 웹사이트, 이메일 전송 등 발신자와 수신자가 정보 교환을 위해 다양하게 사용할 수 있는 서비스 경우에 따라 다르게 사용될 수 있다.

ENUM에서 가능한 여러 응용 서비스를 이해하기 위해 여기서는 ENUM을 기반으로 한 음성 통신 및 이메일 통신에 대한 네 가지 시나리오를 제시한다. 먼저 제시되는 두 가지 시나리오는 PSTN과 IP 네트워크 사이의 호를 연결하고, 마지막 두 가지 시나리오는 IP 네트워크 상에서 호를 연결한다. 이 문서에서는 번호 이식성을 다루지 않는다. 호를 시작하는 사용자는 ENUM registrant일 필요는 없다. 호가 도달되는 목적지 사용자는 E.164 번호를 소유하고 있으면서 ENUM 서비스 등록 절차를 거친 ENUM registrant이다. ENUM registrant 등록 시 (사용자가 선택한) tier 2 provider의 네임서버에 NAPTR RR가 저장된다. 각 시나리오에서 절차는 서비스 제공방식에 따라 달라질 수 있다.

첫 번째 시나리오는 PSTN 환경에서 IP 네트워크로의 전화 연결 단계를 제시한다. PSTN 환경에서 사용자가 개시한 호는 해당 게이트웨이를 거쳐 IP 네트워크의 SIP 서버를 통해 목적지 사용자와 연결되어 종단간 통화가 이루어진다.

두 번째 시나리오는 IP 네트워크에서 PSTN 환경으로의 전화 연결을 제시한다. IP 네트워크 환경에서 사용자가 개시한 호는 SIP 서버를 거쳐 해당 게이트웨



(그림 7) PSTN과 IP네트워크의 연결(PSTN 사용자가 호 개시)

이를 통해서 PSTN 사용자에게 연결된다.

세 번째 시나리오는 IP 네트워크에서 음성통신을 위한 SIP 클라이언트간의 연결을 제시한다. SIP 클라이언트는 SIP 서버를 통해서 상대방의 정보를 ENUM DNS로부터 찾고, 목적지 쪽 SIP 서버를 통해 상대 SIP 클라이언트에 연결한다.

마지막 시나리오는 IP 네트워크에서 두 사용자간의 ENUM을 사용한 이메일 전송이다. 이메일은 위의 세 시나리오와는 다르게 음성 통신이 아니며, 호가 시작되는 환경과 끝나는 환경이 같다. ENUM을 사용한 이메일 전송은 현재의 메커니즘과 큰 차이를 보이지 않는다.

○ PSTN에서 IP 기반 네트워크로의 호출

이 시나리오는 PSTN에서 시작해서 IP 네트워크에 전달되는 호의 흐름을 보여준다. 그림 7에서, 목적지 터미널은 SIP 클라이언트지만, 다른 클라이언트 프로토콜에도 동등하게 적용할 수 있다. PSTN에서 IP 네트워크로의 호 흐름 절차를 살펴보면 다음과 같다.

1. 사용자는 수화기를 들고 E.164 번호를 누른다. 시작하는 지점에서 전화를 거는데 사용하는 숫자는 각 국가별, 지역별 번호안에 따라 다르게 적용된다. 예를 들어, 동일한 지역 내의 통화는 지역 번호를 사용할 필요는 없지만 타 지역 간의 통화는 전화번호와 지역 번호를 함께 사용해야 한다. 국가 번호 역시 동일한 국내 사용자간의 통화에는 사용하지 않지만 국제 통화를 위해서는 사용해야 한다. 02-826-1234라는 E.164 번호를 소유한 사용자 'A'가 02-234-5678 E.164

- 번호를 소유한 사용자 'B'에게 전화를 거는 경우, 234-5678만을 누른다. 하지만 A가 미국의 972-735-0125 E.164 번호를 가진 사용자 'C'에게 전화를 거는 경우, 국가 번호 1을 첨가하여 1-972-735-0125를 눌러야 한다.
2. PSTN 서비스 provider는 적절한 게이트웨이로 호를 전달한다. 게이트웨이 선택에 대한 문제는 이 문서에서 다루지 않는다. 사용자 A의 PSTN 서비스 provider가 호를 전달할 지역을 결정하면 호를 B의 ITSP (인터넷 전화 서비스 제공자)에게 전달한다.
 3. 게이트웨이는 ENUM DNS에서 NAPTR RR을 위한 질의를 한다. 게이트웨이는 전화 서비스에 사용된 일련의 숫자를 완전한 형식의 도메인네임(F.Q.D.N.)으로 변환하는 기능을 가지고 있어야 한다. 게이트웨이는 먼저 불완전한 E.164 번호를 국가번호 및 지역번호를 모두 포함하는 번호로 바꾼 다음 도메인네임으로 변환하여 ENUM DNS에 질의를 보낸다. 즉 게이트웨이는 번호를 도메인네임, 8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa로 변환하고 ENUM DNS에 질의를 한다.
 4. 질의를 받은 ENUM DNS는 도메인네임, (8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa)에 대응되는 NAPTR RR 중에서 필요한 레코드를 반환한다. ENUM DNS는 레코드 중에서 URI sip:userB@sip-service.co.kr가 포함된 레코드를 반환한다.
 5. 게이트웨이는 SIP 서버(sip-service.co.kr)에 대한 주소 레코드를 찾기 위해 DNS에 질의를 보낸다.

6. DNS는 SIP 서버(sip-service.co.kr)의 IP 주소를 반환한다.
7. 게이트웨이는 SIP 서버(sip-service.co.kr)의 IP 주소를 사용해서 호의 경로를 설정한다.
8. SIP 서버(sip-service.co.kr)는 B의 SIP 클라이언트로 호의 경로를 설정한다. B의 SIP 클라이언트가 전달된 호에 대해 응답하면, 그 응답은 시작점 교환기로 반환된다.

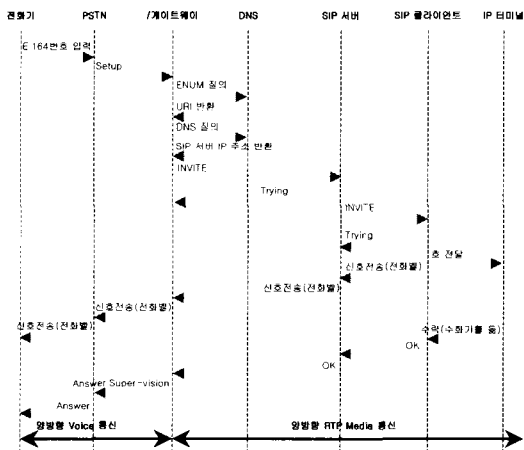
이상의 절차 뒤에 사용자 A와 사용자 B간의 ENUM을 이용한 음성통신이 시작된다. 그림 8은 PSTN 환경에서 IP 기반 네트워크로의 호 흐름에 대한 프로토콜 다이어그램이다.

○ IP 기반 네트워크에서 PSTN으로의 호출

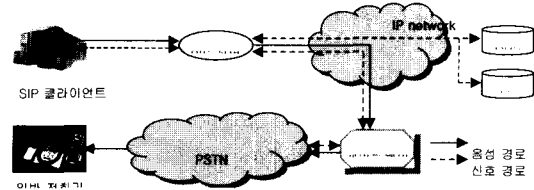
이 시나리오는 IP 네트워크에서 시작해서 PSTN으로 전달되는 호의 흐름을 보여주는 것으로 첫 번째 시나리오의 역방향 흐름이다. 그림 9는 IP 네트워크에서 PSTN으로 가는 호출 흐름을 보여주고 있다. 시작점 터미널이 SIP 클라이언트지만, 다른 클라이언트 프로토콜에도 동등하게 적용할 수 있다.

IP 네트워크에서 PSTN으로의 호 흐름 절차를 상세히 살펴보면 다음과 같다.

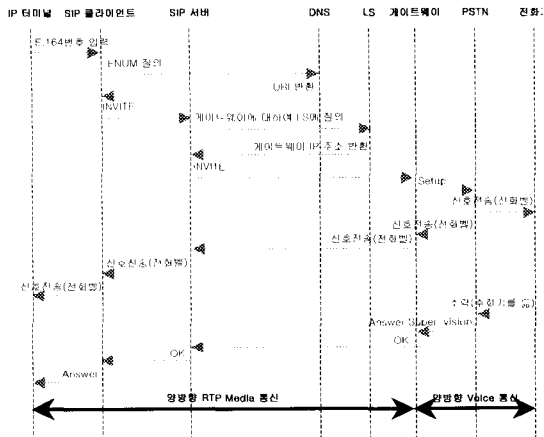
1. 사용자 B는 A의 E.164 번호를 누른다. E.164 번호에 대한 사항 및 사용자 A, B, C에 대한 가정은 첫 번째 모델과 동일하다.
2. A의 SIP 클라이언트는 ENUM DNS에 질의를 한다. SIP 클라이언트는 E.164 번호를 도메인네임으로 변환하는 기능을 가지고 있어야 한다. A의 SIP 클라이언트는 8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa로 변환한 후 ENUM DNS에 질의를 보낸다.



(그림 8) PSTN 사용자에서 SIP 클라이언트로의 호 처리 다이어그램



(그림 9) PSTN과 IP 네트워크의 연결(IP 네트워크 사용자 호 개시)

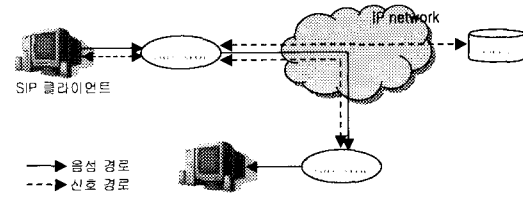


(그림 10) SIP 클라이언트에서 PSTN 사용자로의 호 처리 다이어그램

3. ENUM DNS는 도메인네임(8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa)에 대응되는 여러 NAPTR RR 중에서 필요한 레코드를 반환한다. ENUM DNS는 레코드 중에서 URI, tel:+8228261234가 포함되어 있는 레코드를 반환한다.
4. SIP 클라이언트는 tel: URI를 사용해서 SIP 서버에게 SIP INVITE 메시지를 보낸다.
5. SIP 서버는 전화번호에 대한 게이트웨이의 IP 주소를 얻기 위해 LS(Location Server)에 질의를 보낸다.
6. LS는 게이트웨이의 IP 주소를 반환한다.
7. SIP 서버는 반환된 게이트웨이 IP 주소로 호의 경로를 설정한다.
8. 게이트웨이는 PSTN 상의 목적지에 호출을 전달한다. 게이트웨이는 PSTN으로부터의 신호에 응답하고 관련 정보를 호출 시작점으로 보낸다.

이상의 절차 뒤에 사용자 A와 사용자 B간의 ENUM을 이용한 통화가 가능하게 된다. 그림 10 IP 기반 네트워크에서 PSTN 환경으로의 호 흐름에 대한 프로토콜 다이어그램이다.

○ IP 기반 네트워크에서 IP 기반 네트워크로의 호출이 시나리오는 IP 기반 네트워크에서 두 SIP 클라이언트간의 호 흐름을 보여준다. 그림 11에서는 종단간 사용자가 모두 SIP 클라이언트지만 다른 클라이언트 프로토콜에도 동등하게 적용될 수 있다.

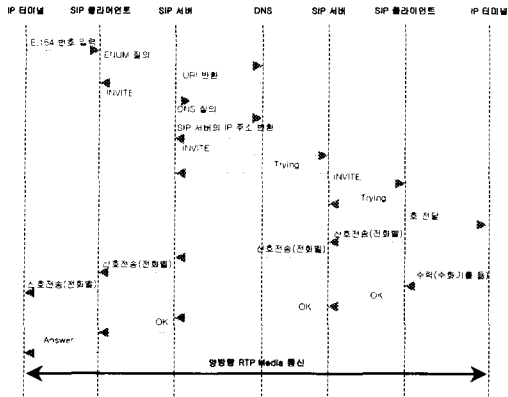


(그림 11) IP 네트워크에서 음성통신을 위한 SIP 클라이언트간 연결

SIP 클라이언트에서 SIP 클라이언트로의 호 흐름 절차를 상세히 살펴보면 다음과 같다:

1. 사용자 A는 E.164 번호를 누른다. E.164 번호에 대한 사항은 첫 번째 모델과 같다. 사용자 A, B, C가 소유하고 있는 E.164 번호에 대한 가정도 동일하다.
2. A의 SIP 클라이언트는 ENUM DNS에 질의를 한다. SIP 클라이언트는 E.164 번호를 도메인네임으로 변환하는 기능을 가지고 있어야 한다. A의 SIP 클라이언트는 8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa로 변환한 후 ENUM DNS에 질의를 보낸다.
3. 질의를 받은 ENUM DNS는 도메인네임 (8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa)에 대응되는 NAPTR RR 중에서 필요한 레코드를 반환한다. ENUM DNS는 레코드 중에서 URI, sip:userB@sipservice.co.kr가 포함된 레코드를 반환한다.
4. SIP 클라이언트는 sip: URI를 사용해서 SIP 서버에게 SIP INVITE 메시지를 보낸다.
5. SIP 서버는 사용자 B 쪽의 SIP 서버(sipservice.co.kr)에 대한 주소 레코드를 찾기 위해 DNS에 질의를 보낸다.
6. ENUM DNS는 호스트에 대한 SIP 서버(sipservice.co.kr)의 IP 주소를 반환한다.
7. SIP 서버는 목적지 쪽의 SIP 서버(sipservice.co.kr) IP 주소로 호의 경로를 설정한다.
8. SIP 서버(sipservice.co.kr)는 B의 SIP 클라이언트로 호의 경로를 설정한다. B의 SIP 클라이언트가 호에 대해 응답하면, 그 응답은 시작지점으로 반환된다.

이상의 절차 뒤에 사용자 A와 사용자 B 간의 ENUM을 이용한 음성통신이 시작한다. 그림 12는 기반 네트워크에서 두 SIP 클라이언트간 호 흐름에 대한 프로토콜 다이어그램이다.



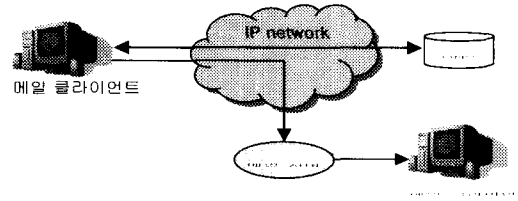
(그림 12) SIP 클라이언트간의 호 처리 다이어그램

○ E-mail 전달

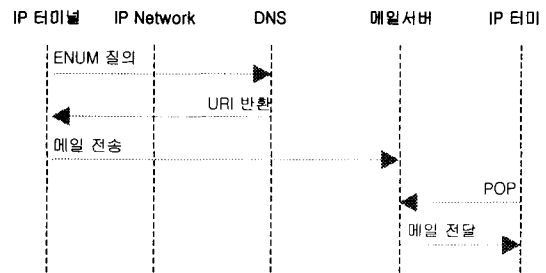
이 시나리오는 IP 네트워크 상에서 종단간 ENUM을 사용한 이메일 전송을 보여준다. 이메일 전송은 현재 사용하고 있는 메커니즘과 거의 같다. 그림 13은 이메일 전달의 호출 흐름을 나타내고 있다.

이메일의 호 흐름 그림 13 절차를 상세히 살펴보면 다음과 같다:

1. A는 E.164 번호를 메일의 목적지 주소에 입력한다. 목적지 주소로 국가번호와 지역번호가 포함된 완전한 E.164 전화번호를 사용하며, 번호의 맨 앞에는 “+”를 붙여준다. “+”는 URL 대신 사용된 숫자들이 E.164 번호이며, ENUM resolution에 사용되는 것임을 의미한다. 따라서 A는 B에게 메일을 보낼 때, 목적지 주소에 +82-2-234-5678을 입력한다. 사용자 A, B, C가 소유하고있는 E.164 번호에 대한 가정은 첫 번째 시나리오와 동일하다.
2. A의 메일 클라이언트는 ENUM DNS에 질의를 던진다. 메일 클라이언트는 E.164 번호를 도메인네임으로 변환하는 기능을 가지고 있어야 한다. A의 메일 클라이언트는 8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa로 변환한 후 ENUM DNS에 질의를 보낸다.
3. 질의를 받은 ENUM DNS는 도메인네임(8.7.6.5.4.3.2.2.8.2.e164.arpa)에 대응되는 NAPTR RR 중에서 필요한 레코드를 반환한다. DNS URI mailto: userB@mail server.co.kr 가 포함된 한 레코드를 반환한다.
4. A의 메일 클라이언트는 도메인네임을 새로운 mailto:



(그림 13) IP 네트워크에서 ENUM을 이용한 이메일 전송



(그림 14) ENUM을 사용한 이메일 전송 다이어그램

URI로 변환한다. 그리고 변환한 주소로 메일을 보낸다.

5. 메일 서버는 메일을 받아 일정 기간 동안 저장한다.
6. B는 메일 서버에게 메일을 요청(POP)한다.
7. 메일 서버는 메일을 고객에게 보낸다.

이상의 절차 뒤에 사용자 A는 사용자 B에게 ENUM을 이용한 메일 전송을 할 수 있다. 그림 14는 PSTN 환경에서 IP 기반 네트워크로의 호 흐름에 대한 프로토콜 다이어그램이다.

지금까지 이종간 및 동종간 통신 하부구조 상에서 ENUM을 기반으로 하는 사용자간 사용이 가능한 서비스 시나리오에 대해 설명하였다. ENUM은 응용의 다양성을 위해 E.164 전화번호로 사용자를 식별하며, 전화번호 하나로 ITU-T의 권고안 및 이메일 주소와 웹 주소에 대한 요구사항들을 만족시킨다. ENUM의 기능을 통해서 사용자는 서비스 제공자에 상관없이 PSTN과 IP 기반을 연결하는 다양한 서비스를 받을 수 있게 될 것으로 기대된다.

ENUM 기능의 사용을 간단한 호출 흐름으로 나타내었지만 통신 환경의 현실은 훨씬 더 복잡하다. 향후 ENUM 응용 프로그램 설계·개발을 위해 해결해야 할 문제는 다음과 같다:

- PSTN에서 IP 기반 네트워크의 게이트웨이까지 경로 설정을 위한 기반 구조의 수립
- IP 기반 구조로부터의 질의를 위한 번호 이식성
- 마지막 교환 목적지까지 LNP 정보의 변환을 위한 메커니즘

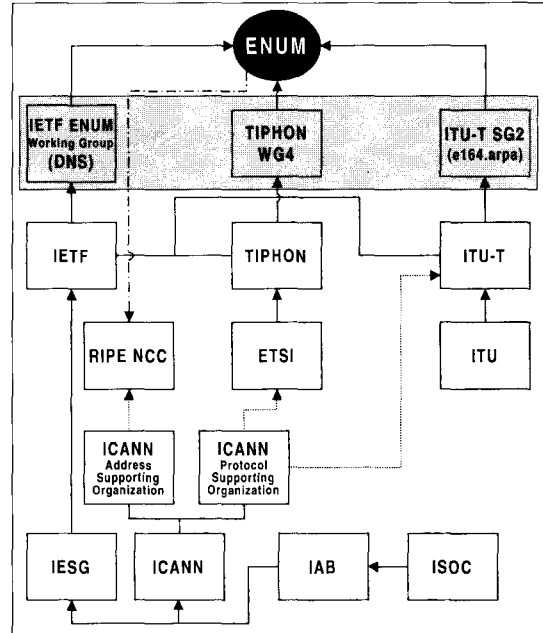
위와 같은 문제를 해결하기 위한 노력은 계속 되어야 하며, 이를 위해 관련 기관들의 연계가 긴밀하게 이루어져야 할 것이다.

4. 표준화 동향 및 주요국 동향

4.1 표준화 동향

인터넷 주소체계 표준화기구인 IETF와 전기통신 표준화 국제기구인 ITU-T는 상호협력적으로 표준화 작업을 진행하고 있으나, 표준화의 주도권을 두고 양 기구가 경쟁적인 양상을 보이고 있다. IETF의 ENUM 워킹그룹에서는 DNS기반의 ENUM 운용구조와 전화 번호를 URI(Uniform Resource Identifier)로 변환하는 ENUM 프로토콜을 정의하고 관련 표준안(RFC 2916)을 제시하였으나 현재 표준화 논의는 다소 소강 상태로 판단되며, IETF ENUM 워킹그룹의 주요 참여 멤버들은 현재 미국 ENUM Forum에서 ENUM의 실제 서비스 구현을 위해 적극적으로 참여하고 있다.

ITU-T Study Group 2는 IETF와 공동으로 e164.arpa에 기반을 둔 위임모델을 권고하고 각국의 ENUM 추진현황과 향후 범세계적인 서비스 도입방안에 대해 논의하고 있으며, ENUM의 root domain인 e164.arpa domain의 관리는 IETF와 ITU의 협의에 의해 유럽레지스트리인 RIPE NCC (Reseaux IP Europeens Network Coordination Center)에 배정되었으며 각국의 Tier 1 (국가번호관리) 관리기관이 현재 결정되지 않은 상태이다. 유럽연합(EU)은 ITU를 중심으로 ENUM 구현과 표준화를 논의하고 있으며, 유럽통신표준화연구소(ETSI)는 TIPHON을 조직하고 ENUM 표준화에 적극적으로 참여하고 시험서비스를 추진중에 있다. TIPHON(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)은 ETSI의 멤버가 주축이 되어 구성된 프로젝트 단체로서 현재 40여 회원기관이 참여하여 인터넷과 통신망의 상호연동



(그림 15) ENUM 국제표준화단체 및 주요기구

에 연구를 추진하고 있으며, ENUM에 대한 연구는 WG4 “Naming, Numbering and Addressing”에서 추진하고 있다.

4.2 주요국 동향

미국은 2001년 7월 국무부 산하 정보통신자문기구인 ITAC(International Telecommunication Advisory Committee)을 통해 ENUM 종합보고서를 작성하고 컨소시엄 형태의 ENUM Forum을 운영중에 있다.

미국 ENUM Forum은 2001년 8월 구성되어 AT&T, Cisco, NeuStar, VeriSign 등 인터넷주소관련업체, 통신업체의 40여 회원기관이 북미지역의 ENUM 표준화 및 서비스 구현에 관한 연구를 진행중에 있으며 국내의 KRNIC, ETRI등이 회원기관으로 참여하고 있다.

프랑스, 스웨덴, 영국 등 유럽 각국에서는 정부차원의 ENUM 도입을 결정하고 관련업체 및 일반의 의견을 수렴하여 향후 ENUM 서비스 업체들의 과당경쟁 및 유사서비스 범람에 대한 정부 차원의 대책을 마련하고 있다.

일본은 총무성을 중심으로 NTT 등 관련업체 및 기관이 참여한 ENUM 워킹그룹을 조직하여 ENUM 서

비스의 조속한 도입을 추진하고 있으며, 중국은 자유의 고유 인터넷주소체제로 추진하고 있는 IPv9과 ENUM의 연계 움직임을 보이고 있다.

국내에서는 한국인터넷정보센터(KRNIC)에서 ENUM 국제동향 및 표준화동향 등을 URI포럼내 URL/ENUM 분과 위원회와 ENUM 설명회를 통하여 관계 기관 공동도입을 추진계획하고 있으며, 정보통신 표준화사업인 URI프로토콜 표준화 사업을 통해 관련 연구 및 개발을 수행하고 있다. ETRI는 SIP연동구축 등 VoIP기반 관련연구를 수행고 있으며, 한국통신, 데이콤 등 기간통신망사업자는 내부 ENUM 워킹그룹을 발족하여 사업을 추진할 예정이다.

5. 결론

본 논문에서는 ENUM에 대한 기본개념, 프로토콜 정의, 서비스체계, 세계 표준화동향, 주요국 동향 등에 대해 살펴보았다.

향후 ENUM의 도입 및 활용이 본격화 된다면 국가적인 차원의 신규시장 환경 창출 및 사용자에 단일화되고 접근성이 높은 통신환경을 제공할 수 있으며, ENUM 서비스 공급업자는 단일화된 통신환경 하에 서비스를 제공하고, 조속한 신규 응용서비스개발이 가능하며, 각 기업체는 ENUM 통합서비스 관리로 통신비용의 감소 효과를 얻을 수 있을 것이다.

ENUM 시스템 구축으로 신규장비의 수요가 대규모

발생하게 되며, 국내 ENUM의 조기 도입시 시장 검증에 따른 제품의 국제 경쟁력을 제고할 수 있다.

ENUM의 조속하고 안정적인 도입을 위해서는 관련 기관을 중심으로 체계적인 연구를 수행하고, URI포럼 등 관련협의체 형성을 통해 기반기술 공동개발 및 표준화를 추진하고 국제 표준화에 기여하는 것이 필요하다.

참고문헌

- [1] [RFC2916] P. Fältström, "E.164 Numbers and DNS"
- [2] [RFC2915] M. Mealling, "The Naming Authority Pointer (NAPTR) DNS Resource Record"
- [3] S. Lind "ENUM Call Flows for VoIP Networking"
- [4] G. Vandreuil and A. Brown "ENUM Service Reference Model, IETF internet draft"
- [5] T. Holmes "ETSI Work on ENUM" BTextact et al.
- [6] S. Lind "ENUM Usage Scenarios", IETF Internet Draft
- [7] G. Richenaker "ENUM : Driving Convergence in the Internet Age"
- [8] S. Lind "ENUM Usage Scenarios", IETF Internet Draft
- [9] P. Fältström, M. Mealling "E.164 to URI DDDS Application", IETF Internet Draft
- [10] Electronic Paper "Quick Scan ENUM"

◎ 저자 소개 ◎



김 원

1984년 : 한양대학교 전자공학과(공학사)
1989년 : 한양대학교 전자공학과(공학석사)
2002년 : 경희대학교 전자공학과(공학박사)
1984년 ~ 1987년 : 국방과학연구소 연구원
1989년 ~ 1992년 : 데이콤 주임연구원
1992년 ~ 1999년 : 한국전산원 정보서비스팀장
1999년 ~ 현재 : 한국인터넷정보센터 기술지원부장
관심분야 : 컴퓨터 네트워킹, 웹로봇, DNS 보안 및 인증



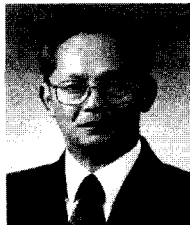
유 지 열

1988년 : 고려대학교 사회학과(문학사)
1991년 : 고려대학교 사회학과(문학석사)
1996년 : 고려대학교 사회학과(문학박사)
1998년~2001년 : 한국정보문화센터 선임연구원
2001년~현재 : 한국인터넷정보센터 정책통계과장
관심분야 : 인터넷 응용, 네트워크, 정보불평등



신 성 우

1996년 : 한양대학교 정밀기계공학과(공학사)
1998년 : 한양대학교 정밀기계공학과(공학석사)
2000년~현재 : 한국인터넷정보센터 연구원
관심분야 : ENUM, URI 프로토콜



송 관 호

1980년 : 서울대학교 전자공학과(공학사)
1984년 : 한양대학교 전자공학과(공학석사)
1995년 : 광운대학교 전자통신공학과(공학박사)
1979년~1985년 : 금성전선연구소 정보시스템 과장
1985년~1987년 : 데이콤(주) 미래연구실장
1987년~1995년 : 한국전산원 초고속국가망구축실장(연구위원)
1996년~1997년 : 한국전산원 표준본부 본부장
1998년~1999년 : Visiting Professor University of Maryland
1999년~1999년 : 한국전산원 국가정보화센터 단장
1999. 6~현재 : 한국인터넷정보센터 원장
현재 : APAN(Asia Pacific Advanced Network) 부회장
2002. 3~현재 : 건국대학교 정보통신대학 겸임교수
관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 정보격차해소