

음성을 기반으로 하는 DNS 서비스의 설계

이학구, 김평수, 김선우, 김영근
삼성전자 DM연구소 모바일플랫폼 그룹
전화: 031-200-9309 / 핸드폰: 018-423-0497

Design of DNS Services be Based on Voice

Hak-Goo Lee, Pyung-Soo Kim, Sun-Woo Kim, Young-Keun Kim
DM R&D Center, Samsung Electronics
E-mail : solited@samsung.co.kr

Abstract

This paper is proposed due to the fact that resolving domain name with conventional input method to PDA is not so convenient. The substance of this paper is that a user pronounces the character which represents the domain name and that vocalized character is transferred through the GATEWAY, where DNS service can be received in return.

PDA receives, compress and send the voice to the GATEWAY. Then, the GATEWAY uncompress, recognizes the voice, converts to characters, search for the mapping entry. After mapping to the mapping entry, the GATEWAY sends the DNS request. Combining two entities makes DNS service based on the human voice possible.

I. 서론

TCP/IP 프로토콜을 사용하는 인터넷 노드와 통신을 하기 위해서는 각 노드에게 유일하게 부여되는 IP 주소를 사용한다. 그러나 사람들은 기억의 용이함 때문에 IP 주소보다는 도메인 네임을 이용하고자 하는 경향이 있다. 그러므로 도메인 네임을 IP 주소로 변환해주는 시스템이 필요하다. 이 역할을 하는 것이 바로

DNS 서버이다. 현재의 네트워크 환경에서 DNS 서버는 도메인 네임을 UDP/IP를 사용하는 DNS 질의와 응답을 통해서 호스트에게 해당 IP 주소를 부여한다 [1].

오늘날 모바일 컴퓨팅 시대가 도래하면서 PDA가 활성화되고 있다. 이와 더불어 인터넷을 사용하고자 하는 소비자의 욕구도 높아져 가고 있다. 그러나 PDA의 특성상 입력을 위한 장치는 미흡하다. 이 때문에 도메인 네임을 사용하는 인터넷을 PDA에 국한시킨다면 이는 매우 불편한 방식이 된다 [2].

본 논문은 PDA에서 도메인 네임을 직접 손으로 입력해야 하는 불편함을 개선하기 위해서 음성인식을 통한 DNS 서비스를 해주고자 하는 방법을 제안한다. PDA는 음성입력 장치, 음성압축 코덱, UDP/IP 패킷을 만들기 위한 프로토콜 스택과 무선 전송매체로 이루어져 있다. 외부 네트워크 인프라는 다음과 같이 구성되어 있다. PDA의 무선 전송매체와 인터넷의 매개체인 PDSN(Packet Data Serving Node)이 있다. 그리고 음성인식부분, 인식된 음성을 문자로 변환해주는 부분, 이 문자와 관련되는 도메인 네임과의 매핑 엔트리를 검색 및 관리하는 부분, 이 도메인 네임에 대해서 DNS 질의를 대행하는 부분으로 구성된 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 가능하게 하는 게이트웨이가 있다. 이를 토대로 PDA의 불편한 문자 입력수단을 대신하여 음성입력만으로도 DNS 서비스를 사용할 수가 있다.

II. 본 제안 시스템의 구성

TCP/IP를 사용하는 노드는 기본적으로 32비트의 IP 주소를 소유한다. 이를 이용하여 상대방과의 통신이 가능해진다. 그러나 대부분의 사용자가 인터넷 서비스를 이용할 때, IP 주소를 직접 입력하는 방식보다는 도메인 네임의 사용을 더 선호한다. 이는 기억의 용이함 때문인데, 도메인 네임과 IP 주소간의 매핑을 관리하고 질의가 있을 때마다 응답해주는 역할을 하는 것이 DNS(Domain Name System) 서버이다.

무선과 모바일 컴퓨팅은 불가분의 관계를 지니고 있다. 이 두 가지를 모두 충족시키는 결과물이 바로 PDA이다. 사용자는 PDA를 통해서 언제 어디서나 인터넷에 접속할 수 있다. 그러나 PDA는 이 두 가지 목적을 만족시키기 위해서 여러 가지를 포기했다. 이로 인한 가장 큰 단점 중의 하나가 바로 입력 수단의 불편함이다. 그래서 도메인 네임을 직접 입력하여 사용하는 인터넷을 이용할 때 많은 불편함이 존재한다.

본 논문에서 제안하는 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 통해서 PDA상에서 도메인 네임을 사용하는 인터넷의 불편함을 개선할 수 있다. 이에 대한 개념적인 구성은 그림 1과 같다.

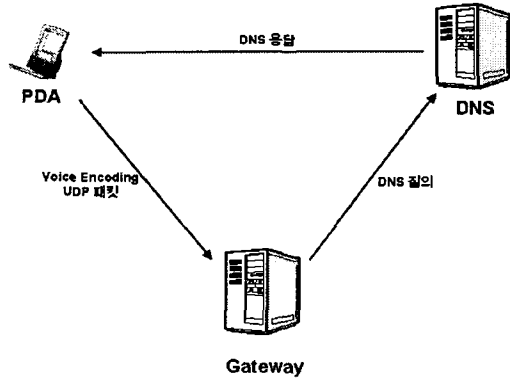
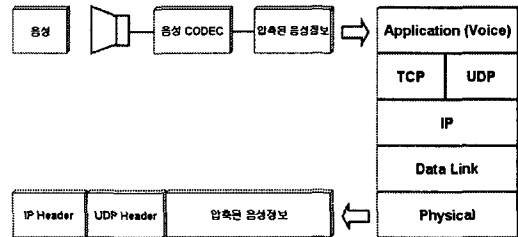


그림 1. 음성 기반 DNS 서비스의 개념적인 구성

2.1 PDA의 구성

현재 일반 휴대전화와 같은 기능이 구현된 PDA도 등장하고 있다. 이와 같은 PDA는 휴대전화 기능을 이용하기 위해서 마이크와 음성 인코딩을 위한 코덱을 지니고 있다. 본 논문이 제안하는 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 하기 위해서는 음성을 입력받을 수 있는 마이크와 음성 코덱을 지니고 있어야 한다. 사용자의 음성 정보는 마이크를 통해서 입력받고, 이를 압축하기 위해서 음성 코덱을 거쳐게 된다. 그리고 압축

된 음성 정보는 UDP/IP, 그리고 Data Link Layer의 프로토콜 스택을 거쳐 외부로 전송한다. 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 위해서 PDA가 필요로 하는 내부 구성과 Flow는 그림 2와 같다. 참고로 음성 코덱은 EVRC와 같이 현재 무선 통신에서 사용되는 다양



한 기술이 사용될 수 있을 것이다. 그리고 Data Link Layer 또한 CDMA 망, Wireless LAN 등과 같은 다양한 무선 전송 매체가 사용될 수 있을 것이다.

그림 2. PDA의 내부 구성 및 Flow

2.2 외부 네트워크 인프라 구성

외부 네트워크의 구성 요소는 PDA가 어떠한 통신 방식을 사용하느냐에 따라서 약간씩 달라진다. 현재 CDMA망을 이용하는 경우와 Wireless LAN을 이용하는 경우가 대중적이다. 그러나 결론적으로 두 방식 모두 TCP/IP 네트워크에 접속하기 위한 전송 매체이다. PDA으로부터 압축된 음성 정보를 페이로드에 저장한 IP 패킷이 CDMA망을 통해 전송된다면 PDSN과 같은 무선망과 TCP/IP 패킷망을 연동해주는 매개체가 존재해야 한다. 그러나 Wireless LAN을 사용한다면 Access Point 이외에 특별한 장비는 필요 없다.

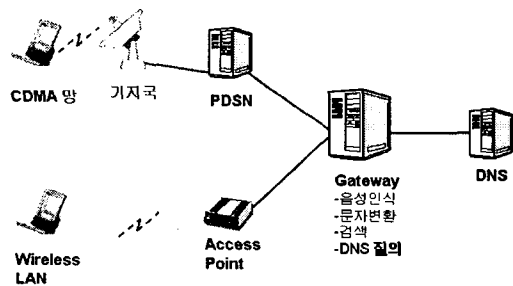


그림 3. 외부 네트워크 인프라 구성

전달받은 패킷은 IP 주소에 의해서 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 가능하게 하는 게이트웨이에게 전달된다. 이 게이트웨이는 다음과 같은 기능을 지녀야 한다. 이 패킷을 보낸 송신자의 주소를 인식하고, 압축

된 음성정보를 추출하여 디코딩 한다. 이 디코딩된 정보는 음성 인식부를 거치면서 문자로 변환된다. 변환된 문자는 매핑 엔트리에 저장되어 있는 도메인 네임을 대표할 수 있는 문자와 도메인 네임과의 테이블을 검색하여 해당 도메인 네임을 찾게 된다. 끝으로, 검색된 도메인 네임에 대해서 DNS 질의를 대행해주게 된다. 이상의 기능이 게이트웨이에서 수행이 되어야 한다. 이 게이트웨이의 내부 구성 및 Flow는 그림 4와 같다 [3].

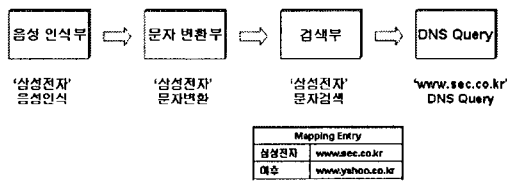


그림 4. 게이트웨이의 내부 구성 및 Flow

2.3 패킷의 구성

(1) PDA ↔ 게이트웨이

PDA와 게이트웨이에 의해서 서로 주고 받는 패킷은 다음과 같다. 일반 DNS 질의는 오버헤드를 피하기 위해서 UDP/IP를 이용한다. 마찬가지로 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 위한 패킷도 UDP/IP를 사용한다. 포트번호는 IANA (Internet Assigned Numbers Authority)에 의해서 정의된 번호인 1,024~49,151의 범위 안에서 정의 될 수 있다. 만일 게이트웨이에 의해서 음성인식이 실패했을 경우에도 마찬가지로 실패 정보를 담은 UDP/IP 패킷을 PDA에게 전송한다. 패킷의 자세한 형식은 그림 5와 같다.

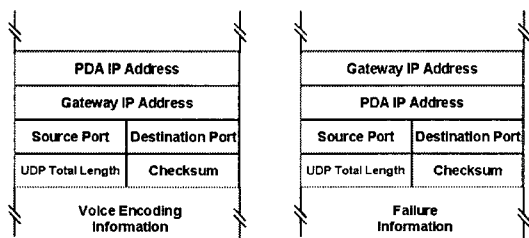


그림 5. PDA와 게이트웨이가 교환하는 패킷

(2) 게이트웨이 → DNS

이 과정의 패킷은 게이트웨이에 의해서 생성된다. 이 패킷은 일반적인 DNS 질의 패킷과 똑같은 구조를

가진다. 단지 차이가 있다면 IP 헤더의 Source 주소가 게이트웨이의 IP 주소가 아니라, 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 요청한 PDA의 IP 주소가 기록되어 DNS 서버에게 질의를 하게 된다. 이 때 게이트웨이를 관장하는 라우터는 Ingress Filtering을 하지 않는다는 가정을 한다.

(3) DNS → PDA

게이트웨이로부터 DNS 질의를 전달받은 DNS 서버는 해당 도메인 네임에 대한 IP 주소 정보를 DNS 응답에 실어 전송하게 된다. 이 때 DNS 질의의 Source 주소가 PDA의 IP 주소였으므로, DNS 응답은 곧바로 PDA에게 전달되게 된다.

III. 본 시스템의 동작과정

본 논문이 제안하는 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스는 PDA의 사용하기 불편한 입력장치를 사용하지 않고 직접 음성을 이용하여 DNS 서비스를 받고자 하는 기술이다.

PDA 사용자가 특정 인터넷 사이트를 웹 브라우저를 이용하여 접속하고자 할 때, 시스템에 내장된 이용하기 불편한 스크린 키보드를 사용하지 않고, 마이크를 통해서 해당 웹사이트를 대표할 수 있는 이름을 말한다. 예를 들어, 사용자가 '삼성전자'라고 말하면 이는 마이크를 통해서 입력이 되고, 입력된 음성 정보는 PDA에 있는 음성 코덱에 의해서 압축이 된다. 압축된 음성 정보는 UDP/IP 프로토콜 스택을 거쳐 외부 망으로 전송된다. 이 때 웹 브라우저와 같은 애플리케이션은 이 마이크를 통해서 입력되는 음성정보를 인코딩해서 전송할 수 있는 기능을 보유하고 있어야 한다.

이 음성정보를 간직한 패킷은 IP 하부 레이어의 다양함과 상관없이 인터넷을 통해 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스를 할 수 있는 게이트웨이에게 전달된다. 이 게이트웨이는 PDA로부터 전송된 패킷에 있는 인코딩 되어 있는 음성 정보를 디코딩을 하게 된다. 이 디코딩 된 음성 정보는 곧바로 음성 인식부로 전달된다. 이 음성 인식부는 PDA가 할 수 없는 좋은 퍼포먼스를 낼 수 있으므로 인식률이 매우 좋을 것이다. 그러나 간혹 인식에 실패했을 경우에는 음성인식이 실패했다는 내용의 UDP/IP 패킷을 PDA에게 전송하게 된다.

음성이 인식되면 이 인식된 정보는 문자로 변환이 된다. 음성으로 '삼성전자'라는 말이 인식되면 문자로 변환되는 모듈에 의해서 '삼성전자'라는 문자로 변환이 된다. 이는 음성인식이 성공했을 경우 수행이 된다. 이 문자로 변환되는 과정은 많은 유희성을 부여한다. 꼭 하나의 도메인 네임이 유일한 문자 정보와 매핑 되는

것이 아니라, 다수의 문자정보가 하나의 도메인 네임에 매핑이 될 수도 있다. 예를 들어, 'www.daum.net'의 도메인 네임은 '다음', '다음커뮤니케이션', '한메일'과 같이 다수의 문자와 매핑 될 수 있는 융통성을 부여한다.

음성 정보가 문자로 인식된 이후에는 이 문자와 매핑 되어 있는 해당 도메인 네임을 찾기 위해서 검색할 수 있는 모듈로 전달된다. 이 검색 모듈은 문자와 도메인 네임 사이의 매핑 엔트리를 관리한다. 이 데이터베이스는 하나의 도메인 네임에 다수의 문자가 매핑 될 수 있다. 검색의 결과물로 'www.sec.co.kr'과 같은 도메인 네임이 나온다.

이 도메인 네임을 가지고 게이트웨이는 PDA를 대신하여 DNS 질의를 수행한다. 이 때 IP 헤더의 Source 주소 필드에는 게이트웨이의 IP 주소가 아닌 PDA의 IP 주소가 입력된다.

이 DNS 질의를 수신한 DNS 서버는 해당 도메인 네임에 대한 IP 주소를 실어 DNS 응답을 하게 된다. 이때 DNS 질의의 Source 주소가 PDA의 IP 주소였으므로, 이에 대한 DNS 응답 또한 PDA에게 곧바로 전달되게 된다.

결론적으로 전체 동작구성을 작성하면 그림 5와 같이 된다.

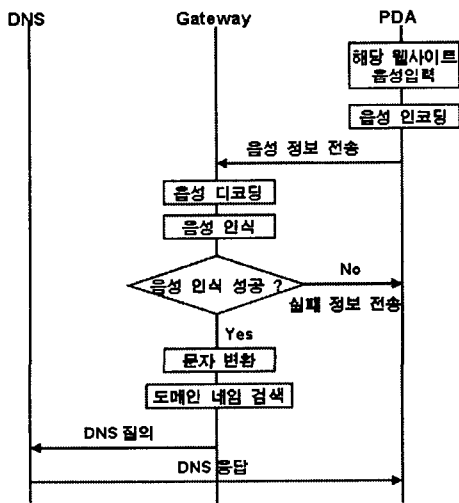


그림 5. 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스의 전체 동작 구성

IV. 결론

본 논문은 PDA 입력 수단의 불편함으로 인해 초래되는 도메인 네임을 이용하는 인터넷의 사용의 어려움을 해소하기 위해서 제안하였다. 사용자가 도메인 네

임을 대표할 수 있는 문자를 발음하고, 이 발음된 음성을 외부의 본 논문이 제안하는 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스가 가능하게 하는 게이트웨이에게 전송하여 DNS 서비스를 받고자 하는 것이다.

PDA는 음성을 입력받아 압축하여 전송한다. 이를 전달받은 게이트웨이는 압축을 풀고 음성을 인식하여, 문자로 변환하고, 매핑 엔트리를 검색하여 이를 도메인 네임과 매핑한 후 DNS 질의를 대행해준다. 이 두 개체가 결합하여 음성을 기반으로 하는 DNS 서비스가 가능해진다.

본 논문이 제안하는 방식은 PDA 뿐만 아니라, 이와 비슷한 특성을 지니고, 네트워크를 사용하는 다른 여타의 임베디드 시스템에게도 다양하게 적용될 수 있을 것이다. 앞으로 설계에만 그치는 것이 아니라, 실제 개발을 통해서, 현대 기술이 추구하는 편리한 모바일 컴퓨팅 환경을 구축 할 수 있을 것이다.

참고문헌(또는 Reference)

- [1] Behrouz A. Forouzan, "TCP/IP Protocol Suite", McGraw-Hill, Inc., 1999
- [2] Douglas Boling, "Programming Windows CE," 2nd edition, Microsoft Press, 2001
- [3] 은종관교수추모사업회, "Multimedia Services in the Next Generation Network", 은종관교수추모사업회, 2002