

論文99-36C-12-1

한글도메인이름을 지원하기 위한 Proxy HDNS 구현

(P-HDNS : A New Scheme to Support Multilingual Domain Names)

金 源 * , 陳 庸 玉 **

(Weon Kim and Yong Ohk Chin)

要 約

주어진 도메인이름에 대하여 클라이언트 프로그램은 DNS(Domain Name System)을 통하여 해당 IP 주소를 얻는데 현재의 인터넷상에서는 ASCII 코드로 표현되는 도메인이름의 사용만 가능하다. 이로 인하여 ASCII 코드와는 다른 코드체계를 갖는 국가들도 ASCII 코드로 표현된 도메인이름을 사용할 수밖에 없다. 그러므로 보다 편리한 인터넷 사용자 환경을 위해서는 기존의 ASCII 코드로만 제한되어 있는 도메인 이름 보다는 해당 국가의 코드로 표현할 수 있도록 해야한다. 본 고에서는 기존의 DNS 상에서 도메인이름을 다국어로 표현할 수 있는 기법을 제안한다. 제안하는 기법은 기존의 운 도메인이름 표현규약 하에서의 UTF5를 기반으로 하는 다국어 코드와 ASCII 코드간의 상호 변환 방법, 변환된 코드값을 도메인 데이터 패킷에 적용하는 기법, 그리고 변환된 도메인 이름 데이터를 저장하는 네임서버의 설정 방법으로 구성된다. 제안하는 기법을 기초로 하여 클라이언트 프로그램과 DNS 사이에서 게이트웨이로서 동작하는 Proxy HDNS(P-HDNS)를 구현하여 실제로 한글도메인이름이 국내 인터넷 환경에서 사용할 수 있었다. 본 고에서는 제안하는 기법과 P-HDNS의 구현 내용에 대하여 기술한다.

Abstract

Given a domain name, client applications over the Internet are in support of the DNS (Domain Name System) to get its corresponding IP address. Currently, only domain names expressed by ASCII code are recognized over the Internet. This enforces the usage of ASCII domain names even in countries which use languages based on multilingual code other than ASCII code. In this paper, we present a methodology to support multilingual domain names on top of the existing DNS. The methodology is based on code translation of domain names in multilingual code into ASCII code via UTF5. We implement a gateway, called Proxy Hangul DNS (P-HDNS) based on the proposed methodology. This paper presents the principles of the methodology and the implementation details of P-HDNS.

I. 서 론

* 正會員, 慶熙大學校 電子工學科

(Department of Electronic Engineering, Kyunghee University)

** 正會員, 慶熙大學校 電波工學科

(Department of Radio Engineering, Kyunghee University)

接受日字: 1999年3月31日, 수정완료일: 1999年11月16日

인터넷에 연결되어 있는 각 컴퓨터는 다른 컴퓨터들과의 통신을 위하여 자신만의 고유한 주소로서 IP 주소(IP Address)를 갖는다. IP 주소는 32 비트로 구성되어 203.244.148.77의 예에서 볼 수 있듯이 점으로 구분된 4 개의 십진수로 표기된다^[2,6]. 이러한 IP 주소를 기억하기란 용이하지 않으므로 초기의 인터넷에서는 각 시스템

의 HOSTS.TXT라는 파일에 IP 주소와 해당 호스트이름 간의 매핑테이블을 저장하여 사용자로 하여금 IP 주소 대신 호스트이름을 사용할 수 있도록 하였다. 인터넷 사용의 폭발적 증가에 따라 이 방법은 매핑테이블이 지나치게 커지는 문제에 직면하게 되었다. 그 해결책으로 계층 구조를 사용하여 호스트이름을 IP 주소로 변환시켜주는 DNS(Domain Name System)를 개발하게 되었다^[2].

인터넷 도메인아름은 RFC 규정에 의거하여 영문 알파벳으로 구성된 문자열만을 허용한다^[6]. 이로 인하여 비영어권 국가의 인터넷 사용자들도 영문 알파벳으로 구성된 도메인아름만을 사용해야 하는 제약을 받고 있다. 이를 해결하게 위해 다국어 지원 도메인 시스템에 관한 다양한 연구가 진행되고 있다^[10,11,13].

국내에서의 한글 도메인에 관한 연구로서는 HOSTS.TXT 파일 또는 BIND의 zone파일에 IP 주소와 한글 도메인아름 간의 매핑테이블을 기록하여 사용하는 방법들이 시도되었다^[9,15,16]. 이러한 방식들은 각 호스트 단위로 단순히 한글 도메인아름을 IP 주소로 변환하는 기능만을 제공한다. 이러한 방식들은 웹(Web)과 같이 클라이언트 환경에서 바로 매핑테이블을 사용하여 한글 도메인아름을 IP 주소로 변환하는 영역에서는 비교적 효과적이라고 평가된다. 그러나 이러한 방식들이 사용하는 한글 도메인아름은 도메인아름 규정에 위배되므로 기존 DNS와는 달리 도메인 데이터의 분산처리가 가능하지 않으며 각 컴퓨터마다 매핑테이블의 일관성(Consistency)을 유지시켜야하는 결점을 갖는다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 본 고에서는 현재의 DNS 체계 하에서 한글도메인아름을 DNS 도메인 규정에 적합한 형식으로 변환시켜주는 Proxy Hangul DNS (P-HDNS)를 제안하며 그 설계 및 구현 결과를 기술한다.

본 고의 2장에서는 나머지 부분의 이론적 기초가 되는 DNS의 동작 및 데이터 포맷에 대하여 소개하며, 3장에서는 한글도메인아름과 기존 DNS 체계의 도메인아름과의 상호 변환을 위한 UTF-5 방식을 제안한다. 4장에서는 UTF-5 방식을 기반으로 하여 한글도메인시스템인 P-HDNS를 제안하고 그 동작원리에 대해 설명하며, 5장에서는 제안하는 P-HDNS의 설계 및 구현 그리고 실험결과에 대하여 설명한다. 마지막 6장에서는 본 논문의 결론과 향후 연구방향을 기술한다.

II. DNS의 동작 및 데이터 포맷

1. DNS의 동작원리

주어진 호스트의 IP 주소가 필요한 클라이언트 프로그램은 gethostbyname() 함수를 호출하여 그 호스트의 IP 주소를 얻는다. 이 과정에 클라이언트가 연결된 서버에 네임서버(Name server)가 설치되어 있으면 gethostbyname() 함수는 호스트이름을 서버의 네임서버에게 전달하며, 그 네임서버는 IP 주소를 찾아서 클라이언트 프로그램에게 전송한다^[6]. 보다 자세히 살펴보면 그림 1에서 볼 수 있듯이 먼저 클라이언트는 로컬 네임서버에게 질의를 전달한다. 로컬(Local) 네임서버는 요청된 질의에 대한 데이터를 자기 도메인 내에서 찾을 수 있으면 해당하는 IP 주소를 클라이언트에게 전송한다. 그렇지 않은 경우에는 인터넷상의 원격(Remote) 네임서버에게 질의를 전달한다. 이 경우에 로컬네임서버의 질의는 DNS트리의 최상위에 있는 루트(Root) 네임서버로부터 시작하여 요청된 데이터가 발견될 때까지 하위레벨 네임서버로 도메인 질의를 전달되게 된다. 그렇지만 매번 최상위 서버에게 질의를 하게 된다면 그 서버의 부하가 과중하게 되므로 일반적으로 모든 네임서버는 이전에 발견된 데이터를 캐시(cache)에 저장하며 이후 동일한 요청이 있을 경우에는 상위로 질의를 전달하지 않고 캐시에 저장되어 있는 정보를 바로 이용한다^[2,6].

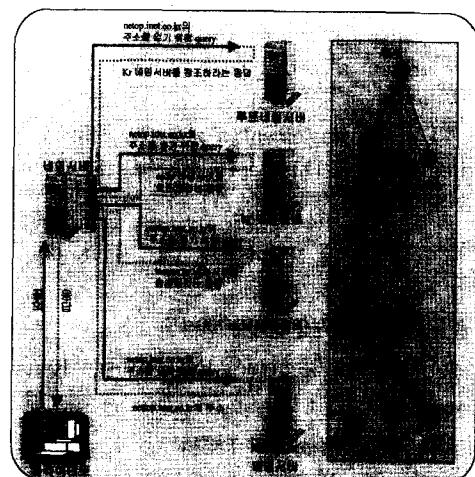


그림 1. DNS의 기본동작 원리

Fig. 1. The Basic Operation of DNS.

2. DNS 데이터 포맷

TCP/IP^[14] 애플리케이션으로부터 DNS로 전달되는 모든 메시지들은 표 1과 같이 5개의 섹션으로 구분되어 실제적인 도메인 데이터 패킷은 표 2 및 표 3에 나타나는 구조를 갖는다^[2].

표 1. DNS 데이터 패킷 포맷

Table 1. DNS Data Packet Format.

Header	← Head
Question	← Question for the name server
Answer	← Answering resource records (RRs)
Authority	← RRs pointing toward an authority
Additional	← RRs holding the pertinent information

다. 옵셋 22의 숫자 3은 두 번째 라벨인 'ISI'의 글자수가 3개라는 사실을 표시한다. 옵셋 30에 위치하고 있는 숫자 0은 루트도메인 즉 도메인 이름이 끝났음을 나타낸다.

표 4. 도메인 이름 데이터 포맷의 예

Table 4. The Domain Name Example of Data Format.

20	1	'F'
22	3	'I'
24	'S'	'T'
26	4	'A'
28	'R'	'P'
30	'A'	0

표 2. 질의(Query) 패킷의 구조

Table 2. The Structure of Query Packet.

Header	⇒ OPCODE=QUERY, ID=2304
Question	⇒ QTYPE=MAILA, QCLASS=IN, QNAME=F.ISI.ARPA
Answer	⇒ <empty>
Authority	⇒ <empty>
Additional	⇒ <empty>

표 3. 응답(Response) 패킷의 구조

Table 3. The Structure of Response Packet.

Header	⇒ OPCODE=QUERY, ID=2304
Question	⇒ QTYPE=MAILA, QCLASS=IN, QNAME=F.ISI.ARPA
Answer	⇒ F.ISI.ARPA MD IN F.ISI.ARPA A.ISI.ARPA MD IN A.ISI.ARPA
Authority	⇒ <empty>
Additional	⇒ F.ISI.ARPA A IN 10.2.0.52 A.ISI.ARPA A IN 10.2.0.52

DNS 데이터 패킷 내부의 도메인 이름은 표 4와 같이 표현된다. 표 4에서 옵셋 20에 위치하고 있는 숫자 1은 도메인 이름에서 첫 번째 라벨(label)의 글자수가 1개라는 점을 나타내며 'F'는 첫 번째 라벨의 이름을 나타낸

III. 한글 도메인을 위한 UTF

기존의 DNS 체계하에서 다국어 도메인 이름의 지원이 가능하려면 기본적으로 DNS에 규정된 도메인 이름의 문법에 맞도록 다국어 도메인 이름의 적절한 처리가 필요하다. 다국어 도메인 이름을 지원하고자 하는 연구는 ISO-10646 UCS(Universal Multiple-Octet Coded Character Set : UniCode)를 기반으로 이루어져 왔다^[7]. 본 고에서 제안하는 다국어 지원 도메인 시스템은 "Internationalization of Domain Names"에서 제안하고 있는 UTF(UCS Transformation Format) 방식을 응용하여 BIND의 마스터 파일을 설정하는 것을 원칙으로 한다[1]. 본 절에서는 UTF의 정의와 본 고에서 제안하는 UTF 포맷인 UTF-5 변환방법에 대하여 설명한다.

1. UCS Transformation Format (UTF)

다국어 지원 도메인의 기반이 되는 ISO-10646 Unicode는 한 개의 글자를 4개의 octet으로 표현하도록 하였다^[17,18]. 그러나 기존 ASCII 코드 환경은 한 개의 글자가 한 바이트로 표현되는 전체를 기반으로 하고 있으므로, ISO-10646에서 규정한 문자집합의 실제적 사용을 위해서는 그러한 문자집합에 의거한 코드를 위의 기존 시스템에 적합한 코드로의 변환이 필요하다. 이러한 변환 방식을 UTF(UCS Transformation Format)라 하며, 현재 UTF-1, UTF-7, UTF-8, 그리고

UTF-16 등이 존재한다^[8].

2. 제안하는 UTF-5

다국어 도메인 이름을 지원하기 위하여 UCS 5로 불리는 4-바이트 형식이 UCS가 제안되고 있는데, 이러한 UCS 5와 DNS 규정에 준하는 도메인 이름의 맵핑(mapping)을 위한 고려사항은 다음과 같다^[1].

- Dot(.)를 포함한 도메인 이름의 구조는 보존되어야 한다. 즉 인코딩은 각 라벨 단위로 이루어져야 한다.
- 도메인네임의 각 라벨들은 기본 알파벳 문자와 십진수 그리고 하이픈 (-)을 허용할 수 있어야 한다. 따라서 octet의 용량은 기본적으로 5비트 이상이 된다. 단 십진수와 하이픈은 라벨의 첫글자로 사용되어서는 안된다.
- ASCII, 알파벳, UCS-2 등 자주 사용되는 문자들은 매우 효과적으로 인코딩(encoding) 되어야 한다.

현재의 시스템에서 UniCode를 사용하기 위해서는 앞에서 살펴본 바와 같이 코드변환이 필요하다. 하지만 위의 고려사항의 측면에서 살펴보면 기존의 UTF-1, UTF-7, UTF-8, 또는 UTF-16 방식들은 하이픈의 사용이 가능하지 않은 등 DNS 규정에 맞는 도메인 이름을 위한 변환방식으로는 적합하지 못하다^[1]. 따라서, 본 고에서는 새로운 인코딩 방식인 UTF-5 변환 방식을 제안하며 그 내용은 아래와 같다.

- 코드변환의 단위는 nibble(4-bit)로 정의된다. 주어진 nibble에 대한 코드변환의 결과는 8-bit 크기의 ASCII 문자이다.
- 코드변환 테이블은 <표 5>과 같으며 각 nibble에 대한 코드변환 값을 나타내 준다. 여기서 주목할 점은 주어진 문자에 대한 코드 내의 변환될 nibble이 그 코드의 첫 번째 nibble인가 아닌가에 따라 다른 변환값을 갖는다. <표 5>의 <초기 nibble> 열과 <이후 nibble> 열은 각각 첫 번째 nibble과 첫 번째가 아닌 nibble에 대한 변환코드 값을 나타낸다.

주어진 문자의 코드를 UTF-5 변환방식을 사용하여 변환하였을 때 생성된 코드는 UTF-5 코드라 부르며 <표 6>은 UniCode 문자 ‘α’에 대한 UTF-5 코드로의 변환 과정을 보여준다. UniCode 문자 ‘α’의 2-바이트

코드값은 16진수 0DOC2h이며 이것을 <표 5>에 따라 변환하면 첫 번째 nibble 값인 0Dh는 ASCII 글자 ‘T’로 바뀌고 나머지부분의 16진수 0C2h는 각 nibble에 해당하는 ASCII 글자로 변환되어 ASCII 문자열 “0C2”가 된다. 그러므로 UniCode 문자 ‘α’의 UTF-5 코드는 ASCII 문자열 “T0C2”가 된다. UTF-5 코드변환 방식은 아래와 같은 장점을 갖으며 그 장점은 본 고의 나머지 부분에서 구체적으로 검증된다.

- 주어진 문자 코드의 첫 번째 nibble을 제외한 나머지 nibble에 대하여 생성된 UTF-5 코드의 nibble은 단지 그 16진수 값에 대한 ASCII 문자이므로 코드 변환 및 검사가 용이하다.
- 주어진 문자 코드의 첫 번째 nibble에 대하여 생성된 UTF-5 코드의 ASCII 문자에는 ASCII 숫자와 하이픈이 사용되지 않으므로 UTF-5 코드는 DNS에 규정된 도메인 이름의 문법에 적합한 형태이다.
- 주어진 문자 코드의 첫 번째 nibble에 대하여 변환되는 UTF-5 코드의 ASCII 문자집합과 나머지 nibble에 대하여 변환되는 UTF-5 코드의 ASCII 문자집합은 서로 비공유(disjoint) 관계에 있으므로 여러 개의 글자들로 구성된 입력코드에 대하여 같은 UTF-5 코드 상에서 코드변환 전의 입력코드 내의 각 글자의 경계의 겹침이 가능하다.

IV. 제안하는 시스템의 동작 방식

앞 절에서 기존의 DNS 체계 하에서 한글도메인 이름의 지원이 가능하려면 기본적으로 일반적으로 DNS에 규정된 도메인 이름의 문법에 맞도록 한글도메인 이름의 처리가 필요하다는 점을 지적하였다. 그러므로 본 고에서는 클라이언트 프로그램과 서버의 DNS 사이에서 게이트웨이로 동작하며 앞 절에서 제안한 UTF-5를 기반으로 하여 한글 도메인 이름과 DNS의 문법에 맞는 도메인 이름 간의 코드변환을 수행하는 P-HDNS(Proxy Hangul Domain Name Server)의 구현기법을 제안한다.

P-HDNS는 클라이언트로부터 실제 네임서버로 전송되는 질의패킷 내의 한글도메인 이름을 기존의 DNS 규정에 준하는 포맷으로 변환시킨 후 그 질의패킷을 시스템의 실제 네임서버로 전송한다. 한편, 시스템의 실제

표 5. UTF-5 코드 변환 테이블

Table 5. UTF-5 Code Transform Table.

Nibble 값		Encoded 값	
Hex	Binary	초기 Nibble	이후 Nibble
0	0000	'G'	'0'
1	0001	'H'	'1'
2	0010	'T'	'2'
3	0011	'J'	'3'
4	0100	'K'	'4'
5	0101	'L'	'5'
6	0110	'M'	'6'
7	0111	'N'	'7'
8	1000	'O'	'8'
9	1001	'P'	'9'
A	1010	'Q'	'A'
B	1011	'R'	'B'
C	1100	'S'	'C'
D	1101	'T'	'D'
E	1110	'U'	'E'
F	1111	'V'	'F'

표 6. 제안되는 UTF 변형 예

Table 6. The Example of UTF Transform.

Unicode 문자	a			
↓				
Hexadecimal 코드값	D	0	C	2
↓		↓		
UTF-5 코드	'T'	'0'	'C'	'2'

네임서버로부터 클라이언트로 돌아오는 응답패킷 내의 기존 DNS 규정에 준하는 도메인 이름은 다시 한글도메인 이름으로 변환시킨 후 그 응답패킷을 클라이언트로 돌려 주는 역할을 수행한다. 본 절에서는 제안하는 P-HDNS의 동작방식에 대해 기술한다.

1. P-HDNS의 한글도메인 이름 처리

P-HDNS는 한글도메인 이름 뿐만 아니라 기존의 영문 도메인 이름도 함께 처리 할 수 있어야 하므로 영문 도메인일 경우에는 UTF-5의 코드변환을 수행하지 않고 입력된 값을 그대로 실제 네임서버로 전달한다. 이에 반하여 한글 도메인 이름에 대해서는 UTF-5를 적용하여 코드변환을 수행한다.

한글 및 기타 아시아 국가의 글자는 7비트만으로 표현이 불가능하고, 기존 ASCII를 다 수용해야 하기 때-

표 7. 한글도메인의 QNAME 필드 포맷

Table 7. QNAME Field Format of Korean Domain.

20	6	f(경)=0B1h
22	s(경)=0B6h	f(회)=0C8h
24	s(회)=0A1h	f(대)=0B4h
26	s(대)=0D7h	4
28	f(한)=0C7h	s(한)=0D1h
30	f(국)=0B1h	s(국)=0B9h
32	0	

표 8. 한글도메인의 QNAME 필드 비트 스트림

Table 8. QNAME Field Bit Stream of Korean Domain.

20	00000110	10110001	6	0B1h
22	11100110		0E6h	

문에, unsigned char형의 코드를 사용하게 되고, 항상 MSB는 1로 설정되어 있다. 또한 글자의 수가 많기 때문에 한 글자당 2개의 바이트를 사용하여 글자를 나타낸다. 그러므로 한글도메인 이름과 영문도메인 이름은 도메인 데이터 패킷내에 있는 QNAME 필드의 첫 번째 글자의 MSB를 검사하여 구별할 수 있으므로 P-HDNS는 QNAME 필드의 패킷을 조사하여 UTF-5로의 변형 여부를 결정하게 된다.

주어진 클라이언트 프로그램이 글자당 2-Byte 코드로서 한글코드계인 KSC-5601을 사용한다고 하자. 이 클라이언트 프로그램으로부터 “경희대.한국”이라는 한글 도메인 이름이 P-HDNS로 전달되면, QNAME 필드의 일부는 <표 7>과 같은 구조를 갖는다. 여기서 f(경)은 글자 ‘경’의 2-바이트 코드 중 첫 번째 바이트를 s(경)은 두 번째 바이트를 나타낸다. “경희대.한국”的 앞부분의 비트 스트림으로 살펴보게 되면 <표 8>과 같다.

본 고에서 UTF-5는 다국어 지원 도메인을 위해서 기본적으로 UniCode를 그 변환의 대상으로 가는 코드 변환 기법으로 제안되었지만, 한글도메인 이름에 대하여는 현재의 2-바이트 한글 코드를 변형하고자 할 때 KSC-5601 코드를 직접 UTF-5방식으로 변형하여도 앞절에서 기술한 UTF-5의 코드변환에 따른 여러 장점들을 그대로 유지한다. 따라서 본 고에서 제안하는 한

표 9. 한글 “경”의 UTF-5 변환

Table 9. UTF-5 Transform of Korean “경”.

입력된 한글	경		
↓			
Hexadecimal Code	B	0	E 6
UTF-5 transformed code	R	0	E 6

글 도메이이름 처리를 위한 시스템에서는 Unicode를 적용하지 않고, KSC-5601 코드를 직접 변환하는 방식을 채택한다. KSC-5601코드로 입력된 “경희대.한국”的 경우 “경”的 16진수 코드값은 0B0E6h이고, 이것은 <표 9>와 같이 “ROE6”이라는 문자열로 변환된다.

“경희대”라는 문자열은 한글로 보면 3글자이지만, 2 바이트 코드이기 때문에 도메인 패킷에는 6 바이트로 표현된다. 이를 UTF-5로 변형하게 되면 각 nibble 당 1 바이트 ASCII 글자로 변환되므로 해당 UTF-5 코드는 전제 12 바이트가 된다. DSN 도메이이름 규정에 의하면 각 라벨에 허용되는 바이트 단위의 글자수는 (26 -1) 즉 63 개로 제한되고 있다. 그러므로 한글도메이이름의 각 라벨에 허용되는 최대 글자수는 15자 이하가 됨을 알 수 있다.

2. P-HDNS의 패킷 처리

앞 절에서는 한글 도메이이름의 지원을 위하여 P-HDNS가 도메인 데이터 내의 한글도메이이름을 UTF-5 코드로의 변환하는 방법에 관하여 살펴보았다. 본 절에서는 클라이언트 프로그램과 서버의 DNS 사이에 위치하여 게이트웨이로서 동작하는 P-HDNS의 기능에 대하여 패킷처리 측면에서 설명한다. 먼저 P-HDNS의 데이터 패킷 처리는 질의 및 응답패킷 처리로 구성되어 아래의 다섯 종류의 세부 과정으로 나누어 볼 수 있다.

- 클라이언트로부터의 질의 패킷 처리과정
 - ▣ HEAD 및 QNAME 필드의 데이터 보관
 - ▣ 한글도메이이름의 UTF-5 변환
 - ▣ 한글루트도메인 이름 추가
 - 네임서버로 부터의 응답패킷 처리과정
 - ▣ 변환된 QNAME 필드 교체
 - ▣ 응답 패킷의 이름 값 복귀
- P-HDNS는 클라이언트로부터 도메인 질의패킷을 전

달받으면, HEAD 필드와 QNAME 필드에 있는 한글도메이이름을 보관하게 된다. 보관된 이름은 이후 실제 네임서버에서 돌아온 응답패킷을 클라이언트로 돌려줄 때, 최초 질의패킷에서 사용하였던 한글도메이이름으로 원상회복시켜 줄 때 사용한다.

HEAD 및 QNAME 필드를 보관한 P-HDNS는 QNAME 필드를 조사하여 MSB가 1인 데이터가 있으면 이를 UTF-5로 변형하게 된다. 예를 들면 “경희대.한국”이라는 도메이이름에 대한 KS-5601 코드는 “ROE6S8F1R4EB.S7D1R1B9”이라는 영문자와 숫자만으로 구성된 UTF-5의 코드로 구성된 이름으로 변환된다. 여기서 생성된 UTF-5 코드는 도메이이름 규약에 적합한 형태를 취하고 있음을 알 수 있다.

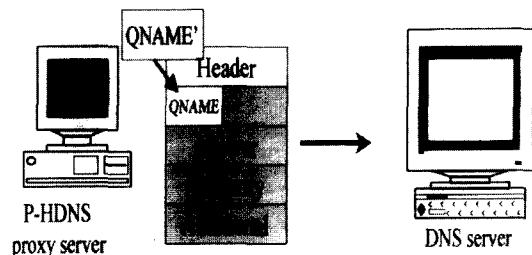


그림 2. QNAME 필드 교체후 전송

Fig. 2. Transmission after QNAME field Transform.

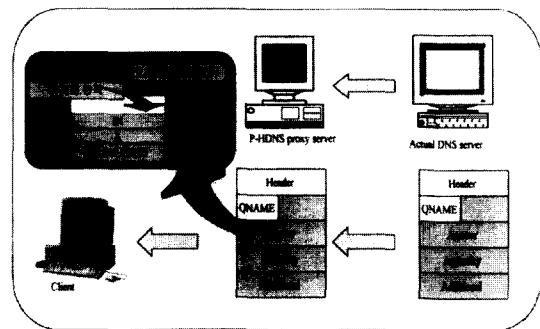


그림 3. 응답 패킷의 네임필드 교체

Fig. 3. Name Field Exchange of Response Packet.

현재 DNS 시스템의 1단계 도메이이름은 com, net, kr, 또는 jp처럼 InterNIC에 의하여 루트네임서버에 등록되어 있는 이름에 한해서만 사용이 가능하다. 그러므로 한글도메이이름 “경희대.한국”的 UTF-5변형 포맷인 “ROE6S8F1R4EB.S7D1R1B9”이라는 도메이이름은 인터넷상에 존재 할 수 없는 이름이다. 이를 해결하기 위해서 본 시스템에서는 현재 사용 가능한 특정 네임서버

를 한글도메인 이름의 지원을 위한 루트서버로 정의하고, 정의된 머신의 하위 레벨로 UTF-5 코드로 구성된 이름들을 사용을 제안한다. 따라서, P-HDNS는 UTF-5로 변경된 한글도메인 이름에 정의된 한글루트 도메인 이름을 덧붙이게 된다. 즉 한글도메인 이름을 위한 루트 네임서버를 “idns.krnic.net”로 정의 할 때 “경희대.한국”이 인터넷상에서의 실제 이름은 ‘R0E6S8F1R4EB. S7D1R1B9.idns.krnic.net’이 된다.

이상의 과정을 거친 후 P-HDNS는 클라이언트로부터 전달받은 패킷에 변경된 QNAME 필드를 교체하여 네임서버로 전달하게 된다. P-HDNS로부터 UTF-5 포맷으로 변경된 도메인 이름에 대한 질의를 받은 네임서버는 해당 도메인 이름에 대한 정보를 조사한 후 이것을 다시 P-HDNS로 전달하게 된다.

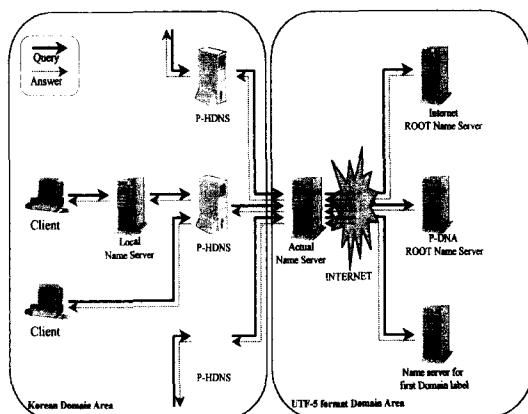


그림 4. P-HDNS의 네트워크 구성도

Fig. 4. The Network Connectivity of P-HDNS.

네임서버로부터 P-HDNS로 전달되는 응답패킷 내의 도메인 이름은 P-HDNS가 네임서버에게 질의한 UTF-5 형식의 이름이다. 하지만, 클라이언트로부터의 질의는 한글도메인 이름을 사용하였으므로 UTF-5 형식의 값을 그대로 클라이언트에게 넘겨주면 오류가 발생하게 된다. 따라서 P-HDNS는 Answer 필드에서 Name 변수의 값을 클라이언트가 질의에 사용하였으며 P-HDNS가 클라이언트로부터 질의패킷을 받았을 때 저장해 두었던 원래의 한글도메인 이름으로 교체한 후 그 변경된 응답패킷을 클라이언트에게 전송한다.

V. P-HDNS의 구현

본 고에서 제안한 P-HDNS 시스템은 기본적으로 기

표 10. named.boot 파일의 설정 부분
Table 10. The Configuration Part of named.boot File.

```
;iDNS ROOT Name Server Config
;
directory          /var/named
cache              named.ca
; iDNS ROOT Domain
primary idns.krnic.net idns.zone
```

표 11. idns.zone 파일 설정 부분
Table 11. The Configuration Part of idns.zone File.

```
: .한국의 네임서버지정
S7D1R1B9 IN NS idns.krnic.net.
idns.krnic.net. IN A 202.30.64.29
```

표 12. '.한국'의 named.boot 파일
Table 12. named.boot File of '.한국'.

```
: .한국(S7D1R1B9.hdns.taegu.ac.kr) domain
primary S7D1R1B9.idns.krnic.net idns.zone
```

표 13. 1단계 idns.zone 파일의 설정 부분
Table 13. The Configuration Part of 1 step idns.zone File.

```
: 경희대
R0E6S8F1R4EB IN A 163.180.16.31
: (하위단계 네임서버 지정) 랩
R7A6 IN NS klab.kyunghee.ac.kr.
klab.kyunghee.ac.kr. IN A 163.180.16.31
```

존의 DNS 체계하에서 바로 구현될 수 있는 장점을 갖는다. 그러므로 한글도메인 이름을 처리할 수 있는 기능을 추가할 지라도 기존 DNS 체계의 장점인 분산을 통한 확장성을 그대로 유지시키게 된다. 본 P-HDNS를 기반으로하여 구축된 한글지원 도메인시스템과 기존의 DNS가 동작 면에서 갖는 차이점은 단순히 앞 장에서 설명한 질의와 응답패킷 내의 도메인 이름을 적절하게 변환시켜 주는 작업을 수행하는 P-HDNS가 클라이언트와 네임서버 사이에 존재한다는 점뿐이다. 그러므로

한글지원 도메인 시스템에서는 클라이언트의 로컬 네임서버는 P-HDNS로 설정되어 네트워크 상의 실제 네임서버는 P-HDNS의 네임서버로서의 역할을 담당하게 된다. 본 연구에서는 세안하는 P-HDNS을 위한 소프트웨어를 구현하였다. 이를 사용하여 한글지원 도메인 시스템을 구축하여 다양한 클라이언트-서버 프로그램에 대하여 한글도메인 이름이 올바르게 처리되는가에 대한 실험을 수행하였다. 본 절에서는 시험시스템 구축내용과 실험결과에 대하여 설명한다.

1. 구현 내용

(그림 4)는 시험시스템의 네트워크 구성도이다. 본 구성도에서 볼 수 있듯이 한글 지원을 위하여 루트네임서버로서 idns.krnic.net을 한국전산원에 구축하여 놓았다. P-HDNS를 기반으로 하여 구현된 한글 도메인 시스템을 사용하기 위해서는 클라이언트와 실제 네임서버 사이에 P-HDNS 소프트웨어를 설치하여야 한다. 즉 클라이언트들은 도메인 이름에 대한 질의를 P-HDNS로 전송하게 되고, P-HDNS는 이것을 다시 실제 네임서버로 전달하게 된다. 클라이언트의 입장에서는 P-HDNS가 네임서버가 되는 것이고, 실제 네임서버의 입장에서는 P-HDNS 이전까지가 클라이언트가 되는 것이다. 따라서, P-HDNS가 존재하는 것을 제외하고는 전체적인 구성은 일반 DNS 구성과 동일하다고 할 수 있다.

위의 네트워크의 구성에 한글 지원을 위한 DNS 관련 파일의 적절한 설정과 zone 파일에 인코딩된 한글 도메인을 등록이 필요하며 그 내용은 아래와 같다.

먼저 한글도메인 이름을 지원하는 네임서버는 일반 네임서버와 동작원리가 동일하다. 단지 마스터 파일 네임 필드에 UTF-8로 인코딩된 문자가 기록되는 것이 다를 뿐이다.

P-HDNS의 루트 네임서버인 idns.krnic.net의 named.boot 파일은 표 10과 같이 설정한다. 그리고 /var/named 디렉토리에 있는 idns.zone 파일의 내용 중 일부는 표 11과 같이 설정한다. '.한국'을 위한 네임서버의 설정부분에는 named.boot 파일에 '.한국'의 UTF-8 코드인 "S7D1R1B9"가 표 12와 같이 기록된다. 표 13은 1단계 도메인 네임서버인 '.한국' (S7D1R1B9, idns.krnic.net)의 네임 관련 설정을 위한 1단계 idns.zone 파일에서의 설정을 보여준다. 여기서는 인코딩된 호스트에 대한 IP값과 함께 한 단계 아래의 도메

인을 지정할 수 있는 하위 네임서버에 대한 설정 내용을 볼 수 있다.

2. 구현 결과

본 시험시스템에서는 UNIX와 Windows 95를 그 플랫폼으로 사용하였다. 시험시스템 상에서 바로 P-HDNS가 케이트웨이로서 동작하고 있지만, 응용프로그램 측면에서는 단지 한글도메인 이름을 사용하는 점을 제외하고는 일반 DNS 상에서와 동일한 동작원리를 갖는다. 본 실험에서는 Unix 상에서의 telnet, ftp를 포함한 다양한 응용 프로그램에서 한글도메인 이름을 사용할 때 정상적으로 동작하는 가를 시험하여 보았으며 Windows 95 상에서는 Eudora를 포함한 각종 E-mail 프로그램 및 Web 브라우저에서 한글도메인 이름의 사용이 가능한지에 관하여 시험하였다.

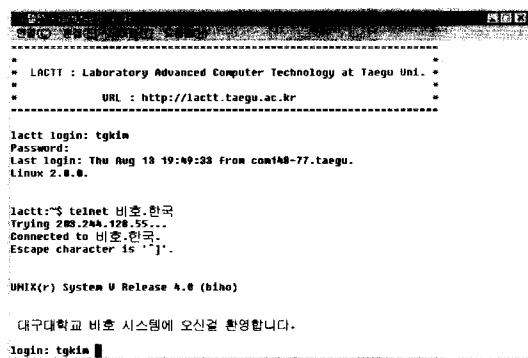


그림 5. telnet 접속

Fig. 5. Telent Connection.

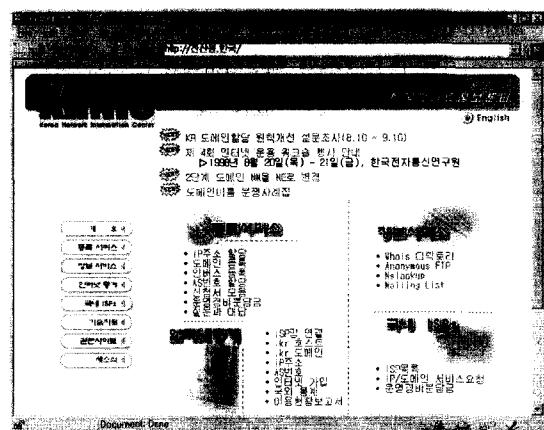


그림 6. Netscape에서 한글 도메인 URL 입력결과

Fig. 6. The Input Result Korean Domain URL in Netscape.

이러한 시험을 통하여 몇몇 응용프로그램에서는 한글 도메인 이름 자체를 거부하는 경우가 발견되었다. 즉, 기존의 인터넷 응용 프로그램들 중 일부는 한글도메인 이름을 잘못된 도메인 이름으로 인식하고 자체 내에서 오류로 처리하는 경우가 발견되었다. 또한 몇몇 응용프로그램은 자체 내에서 한글 코드를 영문 7-bit 코드로 무조건 변환하는 즉 8-bit 코드의 MSB을 0으로 조정하는 경우가 있음을 발견하였다. 위의 두 경우는 응용프로그램 자체에서 한글도메인 이름을 지원하지 않는 경우이므로 기본적으로 본 시험시스템의 정상적 동작과는 무관하다.

Telnet, Netscape, nslookup, Eudora 등 위의 두 경우에 해당하지 않는 인터넷 응용프로그램들에 대해서는 한글도메인 이름이 정상적으로 사용 가능한 것을 확인할 수 있었다. 그 예로서 그림 5와 그림 6은 각각 Unix 상에서 telnet을 통하여 한글 도메인 이름을 이용하여 원격지 서버에 접속된 경우와 Windows 95 상의 Netscape에서 한글도메인 이름을 사용하는 경우에 대한 화면이다.

VI. 결 론

한글 도메인 이름 사용을 지원하기 위한 기존 방법들은 DNS 도메인 이름 규정에 적합하지 못한 경우가 많았다. 따라서 인터넷이라는 공간에 무수히 존재하는 많은 종류의 프로토콜과 응용프로그램의 적용 시에는 예상치 못한 결과를 초래할 수 있는 요소가 존재한다. 이에 반하여 P-HDNS는 가장 큰 특징으로서 기존의 DNS 도메인 이름 규정에 호환성을 갖는 효율적인 코드 변환 기능을 제공한다. 그러므로 일반 사용자들은 기존의 DNS상에서 한글도메인 이름을 매우 편리하게 사용 할 수 있다. 그러나 P-HDNS의 실제적인 응용에 있어서는 아직 몇 가지 개선점이 필요하다. 우선, 한글서비스를 위해서는 기존의 네임서버와는 별도의 P-HDNS의 설치가 필요하다는 점이다. 기존의 DNS 소프트웨어인 BIND에 향후 P-HDNS의 기능을 내장시킬 경우에 위의 문제는 해결될 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 응용프로그램에서 한글도메인 이름을 거부하거나 변형시키는 점은 향후 한글 도메인 이름의 사용이 국내에서 공식화되면 소프트웨어 개발업체와의 협조가 필요한 부분이라고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] M. Duerst, "Internationalization of Domain Internet Draft, 1997.
- [2] P. Mockapetris, "Domain names implementation and specification",『RFC 883』, 1983.
- [3] M. Stahl, "Domain Administrators Guide",『RFC 1032』, 1987.
- [4] P. Mockapetris, "Domain Names Concepts and Facilities",『RFC 1034』, 1987.
- [5] P. Mockapetris, "Domain Names Implementation and Specification",『RFC 1035』, 1987.
- [6] Paul Albitz, "DNS and BIND", 2nd ED. O'Reilly, 1997.
- [7] Addison-Wesley, "The Unicode Standard, Version 2.0" The Unicode Consortium, 1996.
- [8] F.Yergeau, "UTF-8, A Transformation Format of Unicode and ISO 10646", Alis Technologies, RFC 2044, 1996.
- [9] 이재용, 이균하, "한국어순을 따르는 인터넷 한글 도메인 네임 시스템" 한국 정보처리 학회 논문지 제5권, 1998, 1855~1862
- [10] <http://www.idns.apng.org/index.html>
- [11] <http://www.cir.nus.edu.sg/>
- [12] <http://suny.multi.co.kr/~leesl/code/iso-unicode.html>
- [13] 김원, 진용우, "인터넷의 한글도메인 체계 구현에 관한 연구", 전자공학회 하계종합학술대회 제21권 제2호, pp. 301~304, 1998
- [14] U. Black, "TCP/IP & Related Protocols", 2nd Ed., McGRAW-HILL, 1984.
- [15] <http://www.7.co.kr>.
- [16] <http://www.khan.co.kr>.

저자 소개

金 源(正會員)



1961년 6월 26일생. 1984년 2월 한양대학교 전자공학과 졸업. 1989년 2월 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 1998년 3월~현재 경희대학교 대학원 전자공학과 박사과정. 1984년 11월~1987년 2월 국방과학연구소(연구원). 1989년 1월~1992년 6월 (주)네이콤(주임연구원). 1992년 7월~1999년 6월 한국전산원(수석연구원). 1999년 7월~현재 한국인터넷정보센터(기술지원부장). 주관심분야는 초고속정보통신, 차세대인터넷, 컴퓨터네트워킹

陳 廉 玉(正會員)

1968년 2월 연세대학교 전기공학 졸업(공학사). 1975년 2월 연세대학교 대학원 전자공학 졸업(공학석사). 1981년 2월 연세대학교 대학원 전자공학 졸업(공학박사). 1975년~1978년 광운전자공과대학 통신공학과 부교수. 1979년~1994년 경희대학교 전자공학과 교수. 1995년~현재 경희대학교 전파공학과 교수. 1980년 7월 통신기술사(전기통신 부문). 1992년 1월~1995년 12월 한국음향학회 회장. 1991년~현재 경희대 부설 정보통신공학 연구소 소장. 1993년 9월~현재 국어정보학회 부회장. 1991년 3월~1996년 한국통신학회 협동이사. 1996년~현재 통.우.연 협동이사. 1997년~현재 한국방송공사 경영평가 위원회 위원장. 1996년~현재 사단법인 미래사회정보생활 기획이사. 1998년~현재 경희대학교 부설 정보통신 창업지원센터 소장. 주관심분야는 통신시스템 및 네트워크구성, 한의정보공학, 국어정보공학