



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월27일
(11) 등록번호 10-0817552
(24) 등록일자 2008년03월21일

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01) *H04L 29/02* (2006.01)
H04L 29/10 (2006.01) *H04L 12/28* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0095851

(22) 출원일자 2006년09월29일
심사청구일자 2006년09월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060081016 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

박민호

대전 유성구 도룡동 385-15 로얄밸리 902호

백의현

대전 유성구 어은동 한빛아파트 133-103

박광로

대전 서구 월평2동 한아름아파트 106동 1503호

(74) 대리인

권태복, 이화의

전체 청구항 수 : 총 17 항

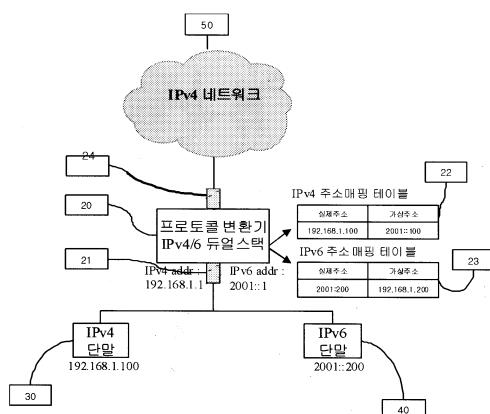
심사관 : 임대식

(54) 맵핑 테이블을 이용한 IPv4 / IPv6 단말 또는 응용프로그램간 프로토콜 변환 장치 및 방법과, 프로토콜 변환장치의 맵핑 테이블 생성 방법

(57) 요약

본 발명은 하나의 물리적 네트워크 내에서 IPv4/IPv6 단말이 공존하거나 또는 단말이 IPv4/IPv6 듀얼스택을 지원하지만 응용서비스가 특정 프로토콜만을 지원하는 경우에 프로토콜 변환을 통하여 서로간에 통신을 가능케 하는 프로토콜 변환 방법과 그 장치에 관한 것으로, IPv4 또는 IPv6 단말의 통신 요청에 대해 IPv4와 IPv6의 듀얼 스택을 이용하여 상기 통신 요청을 수신하고, 상기 IPv4와 IPv6의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 각각 맵핑한 맵핑 테이블을 이용하여 상기 IPv4/IPv6 단말 간 프로토콜 변환을 지원하여 상기 IPv4/IPv6 단말간 통신을 수행함으로써 기존의 SIIT(Simple IP and ICMP Transition)와 같은 프로토콜 변환기법을 이용할 수 있고, 서로 간에 IP 프로토콜의 버전에 투명하게 통신을 할 수 있다. 또한 외부 네트워크에 위치한 단말과는 기존에 제시된 프로토콜 혹은 프로토콜 변환 기법을 통하여 아무런 수정 없이 사용할 수 있다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문현
US20040107287 A1
US20040186878 A1
US20060146826 A1
US6985485 B2

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램들이 혼재해 있는 하나의 물리적 네트워크 환경에서 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하기 위해,

상기 IPv4 단말에 대해서는 ARP 테이블을, 상기 IPv6 단말에 대해서는 이웃테이블(neighbor table)을 할당하는 단계;

상기 ARP 테이블에 존재하는 IPv4 단말의 실제 IP 주소에 가상 IPv6 주소를 맵핑하는 단계; 및

상기 이웃테이블에 존재하는 IPv6 단말의 실제 IP 주소에 가상 IPv4 주소를 맵핑하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로토콜 변환 장치의 맵핑 테이블 생성 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 IPv4 단말에 대해서는,

실제 IP 주소가 IPv4 형식의 주소이고, 가상 IP 주소는 IPv6 형식의 주소인 것을 특징으로 하는 매핑 테이블 생성 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 IPv6 단말에 대해서는,

실제 IP 주소가 IPv6 형식의 주소이고, 가상 IP 주소는 IPv4 형식의 주소인 것을 특징으로 하는 프로토콜 변환 장치의 매핑 테이블 생성 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

IPv4/IPv6이 혼재해 있는 하나의 물리적 네트워크 환경에 존재하는 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치에 있어서,

상기 IPv4 단말로부터 가상 IP 주소에 대한 ARP 요청 메시지를 수신하는 IPv4 스택;

상기 IPv4/IPv6 단말 각각의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 맵핑하여 저장하는 맵핑 테이블;

상기 맵핑 테이블의 정보를 기반으로 SIT(Simple IP and ICMP Transition) 알고리즘을 적용하여 상기 IPv4/IPv6 단말간 패킷을 변환하는 패킷 변환부; 및

상기 IPv6 단말로부터 NDP(Neighbor Discovery Protocol) 요청 메시지를 수신하는 IPv6 스택

을 포함하는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 프로토콜 변환 장치는

DNS(Domain Name Service), FTP(File Transfer Protocol) 또는 SIP(Session Initiation Protocol)와 같이 폐 이로드 내에 IP 주소가 포함되어 있는 각각의 응용의 경우, 프로토콜 변환을 지원하는 각각의 ALG(Application Layer Gateway)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 각각의 ALG는,

상기 페이로드 내에 포함되어 있는 목적 IP 주소가 상기 맵핑 테이블 내의 가상 IP 주소와 일치하면 상기 맵핑 테이블 내 상기 가상 IP 주소에 해당하는 실제 IP 주소의 값으로 상기 페이로드 내의 IP 주소 정보를 수정하여 단말에게 전송하는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 맵핑 테이블은

상기 IPv4 단말에는 ARP 테이블을, 상기 IPv6 단말에는 이웃테이블(neighbor table)을 할당되고, 상기 ARP 테이블에 존재하는 IPv4 단말의 실제 IP 주소에 가상 IPv6 주소가 맵핑되고, 상기 이웃테이블에 존재하는 IPv6 단말의 실제 IP 주소에 가상 IPv4 주소가 맵핑되는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 주소의 맵핑은,

상기 IPv4 단말에 대해서는 실제 IP 주소가 IPv4 형식의 주소이고, 가상 IP 주소는 IPv6 형식의 주소인 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 주소의 맵핑은

상기 IPv6 단말에 대해서는 실제 IP 주소가 IPv6 형식의 주소이고, 가상 IP 주소는 IPv4 형식의 주소인 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치.

청구항 12

IPv4/IPv6이 혼재해 있는 하나의 물리적 네트워크 환경에 존재하는 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법에 있어서,

상기 IPv4 또는 IPv6 단말의 통신 요청에 대한 메시지를 IPv4/IPv6 듀얼 스택에서 수신하여 응답하는 단계;

상기 IPv4/IPv6 단말 각각의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 맵핑하여 맵핑 테이블을 생성하는 단계;

상기 맵핑 테이블의 정보를 기반으로 상기 IPv4/IPv6 단말간 패킷을 변환하는 단계; 및

상기 IPv4/IPv6 단말간 통신을 수행하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 IPv4 단말이 통신을 요청할 경우,

(a) 상기 IPv4 단말에서 통신하고자 하는 단말로 전송한 ARP 요청(request) 메시지를 IPv4 스택에서 수신하면, 상기 통신하고자 하는 단말을 대신하여 상기 전송된 ARP 요청 메시지에 대한 ARP 응답(reply) 메시지를 전송하는 단계;

(b) 상기 IPv4 단말에서 상기 통신하고자 하는 단말의 IP 주소와 MAC 주소를 상기 IPv4 스택으로 IPv4 패킷 전송하는 단계;

- (c) 상기 전송된 IP 주소와 MAC 주소를 IPv4/IPv6의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소가 맵핑되어 있는 IPv4 맵핑 테이블에서 검색하여 일치하는 IP 주소를 검색하는 단계;
- (d) 상기 검색 결과, 상기 전송된 IPv4 패킷 중 목적 IP 주소가 IPv4 맵핑 테이블에서 가상 IP 주소의 한 항목과 일치하면 프로토콜 변환을 수행하여 상기 변환된 패킷을 상기 통신하고자 하는 단말로 전송하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서, 상기 IPv6 단말이 통신을 요청할 경우,

- (e) 상기 IPv6 단말이 통신하고자 하는 단말로 전송한 NDP 요청 메시지를 IPv6 스택에서 수신하면, 상기 통신하고자 하는 단말을 대신하여 상기 전송된 NDP 요청 메시지에 대한 NDP 응답(reply) 메시지를 전송하는 단계;
- (f) 상기 IPv6 단말은 상기 통신하고자 하는 단말의 IP주소와 MAC 주소를 상기 IPv6 스택으로 IPv6 패킷 전송하는 단계;
- (g) 상기 전송된 IP 주소와 MAC 주소를 IPv4/IPv6의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소가 맵핑되어 있는 IPv6 맵핑 테이블에서 검색하여 일치하는 IP 주소를 검색하는 단계;
- (h) 상기 확인 결과, 상기 전송된 IP 패킷 중 목적 IP 주소가 상기 IPv6 맵핑 테이블에서 가상 IP 주소의 한 항목과 일치하면 프로토콜 변환을 수행하여 상기 변환된 패킷을 상기 통신하고자 하는 단말로 전송하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 15

제 12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 맵핑 테이블은

IPv4 단말에 대해서는 ARP 테이블을 기반으로, IPv6 단말에 대해서는 이웃 테이블(neighbor table)을 기반으로 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 미리 맵핑하여 관리하는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 실제 IP 주소와 가상 IP 주소의 맵핑은,

IPv4 단말에 대해서는 IPv6 형식의 주소를 가상 IP 주소로, IPv6 단말에 대해서는 IPv4 형식의 주소를 가상 IP 주소로 매핑하는 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 IPv4 또는 IPv6 단말이 통신하고자 하는 단말의 DNS(Domain Name Service), FTP(File Transfer Protocol) 또는 SIP(Session Initiative Protocol)를 포함한 페이로드 내에 IP 주소가 포함되어 있는 경우는 각각의 응용에 따른 ALG(Application Layer Gateway)를 통해 상기 페이로드 내에 포함되어 있는 IP 주소가 상기 맵핑 테이블 내의 실제 IP 주소와 일치하면, 상기 실제 IP 주소에 해당하는 가상 IP 주소의 값으로 상기 페이로드 내의 IP 주소 정보를 수정하여 단말에게 전송하는 것을 특징으로 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 IPv6 단말이 IPv4 단말과의 통신을 요청한 경우,

- (i) IPv6 DNS 서버에게 DNS 질의를 전송하고, 상기 질의를 수신한 IPv6 DNS 서버에서 자신의 캐쉬에 해당 도메인 네임이 없음을 확인하여 IPv4 DNS 서버의 가상 IP 주소와, 프로토콜 변환 장치의 MAC 주소를 IPv6 패킷 전송

하는 단계;

- (j) 상기 IPv6 스택에서 상기 전송된 가상 IP 주소와 MAC 주소를 수신하여 IPv4/IPv6 단말의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소가 맵핑되어 있는 IPv6 맵핑 테이블에서 일치하는 IP 주소를 검색하는 단계;
- (k) 상기 검색 결과, 상기 수신한 가상 IP 주소가 상기 IPv6 맵핑 테이블에 등록된 가상 IP 주소의 한 항목과 일치하면 패킷 변환부에서 프로토콜 변환하여 IPv4 DNS 서버에게 상기 DNS 질의 메시지를 송신하는 단계;
- (l) 상기 DNS 질의를 수신한 상기 IPv4 DNS 서버에서 해당 질의에 대해 검색하여 해당 IP 주소값을 담은 IPv4 패킷을 IPv4 스택으로 송신하고, 상기 IPv4 스택에서 상기 IPv4 패킷을 수신하여 해당 패킷이 DNS 응답 패킷인 것을 인지하고 DNS ALG로 패킷을 송신하는 단계; 및
- (m) 상기 DNS ALG에서는 페이로드 내에 위치한 IPv4 형식의 주소값이 자신이 관리하는 IPv4 맵핑 테이블의 실제 IP 주소 항목과 일치하는 것을 인지한 후 상기 실제 IP 주소에 해당하는 IPv4 형식의 가상 IP 주소로 대치하고, 이를 상기 패킷 변환부에서 IPv6 패킷으로 변환하여 상기 IPv6 단말에게 해당 IPv4 단말의 IP 주소에 대한 IPv6 형태의 가상 IP 주소를 전송하는 단계

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서, 상기 IPv4 단말이 IPv6 단말과의 통신을 요청한 경우,

- (n) IPv4 DNS 서버에게 DNS 질의를 전송하고, 상기 질의를 수신한 IPv4 DNS 서버에서 자신의 캐쉬에 해당 도메인 네임이 없음을 확인하여 IPv6 DNS 서버의 가상 IP 주소와, 프로토콜 변환 장치의 MAC 주소를 IPv4 패킷 전송하는 단계;
- (o) 상기 IPv4 스택에서 상기 전송된 가상 IP 주소와 MAC 주소를 수신하여 IPv4/IPv6 단말의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소가 맵핑되어 있는 IPv4 맵핑 테이블에서 일치하는 IP 주소를 검색하는 단계;
- (p) 상기 검색 결과, 상기 수신한 가상 IP 주소가 상기 IPv4 맵핑 테이블에 등록된 가상 IP 주소의 한 항목과 일치하면 패킷 변환부에서 프로토콜 변환하여 IPv6 DNS 서버에게 상기 DNS 질의 메시지를 송신하는 단계;
- (q) 상기 DNS 질의를 수신한 상기 IPv6 DNS 서버에서 해당 질의에 대해 검색하여 해당 IP 주소값을 담은 IPv6 패킷을 IPv6 스택으로 송신하고, 상기 IPv6 스택에서 상기 IPv6 패킷을 수신하여 해당 패킷이 DNS 응답 패킷인 것을 인지하고 DNS ALG로 패킷을 송신하는 단계; 및
- (r) 상기 DNS ALG에서는 페이로드 내에 위치한 IPv6 형식의 주소값이 자신이 관리하는 IPv6 맵핑 테이블의 실제 IP 주소 항목과 일치하는 것을 인지한 후 상기 실제 IP 주소에 해당하는 IPv6 형식의 가상 IP 주소로 대치하고, 이를 상기 패킷 변환부에서 IPv4 패킷으로 변환하여 상기 IPv4 단말에게 해당 IPv6 단말의 IP 주소에 대한 IPv4 형태의 가상 IP 주소를 전송하는 단계

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18>

본 발명은 IPv4 – IPv6간 통신을 위한 프로토콜 지원 시스템 및 방법에 관한 것이며, 특히 동일한 하나의 물리적 네트워크에 속해 있는 IPv4 단말과 IPv6 단말간 또는 응용 프로그램간 프로토콜 기능 공유 장치 및 방법에 관한 것이다.

<19>

즉, 하나의 물리적 네트워크 내에서 IPv4/IPv6 단말이 공존하거나 단말이 IPv4/IPv6 듀얼스택을 지원하지만 응용서비스가 특정 프로토콜만을 지원하는 경우에 프로토콜 변환을 통하여 서로간에 통신을 가능케 하는 프로토콜

변환 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <20> 현재 인터넷을 기반으로 널리 보급되어 사용되고 있는 네트워크 프로토콜은 IPv4(Internet Protocol version 4)이다. IPv4 프로토콜은 짧은 시간에 수많은 네트워크와 사용자들을 인터넷이라는 커다란 하나의 네트워크로 연결되도록 하는데 결정적인 역할을 하고 있다. 하지만 IPv4 프로토콜은 IP 주소 개수의 제약, 패킷 라우팅의 비효율성, 이동성 및 보안성 제공의 어려움 등의 문제점이 있다.
- <21> 이러한 문제점들을 해결하고자 IPv6(Internet Protocol version 6)라는 새로운 버전의 프로토콜이 등장하게 되었다. IPv6는 현재 사용되고 있는 IP 주소 체계인 IPv4의 단점을 개선하기 위해 개발된 새로운 IP 주소 체계를 말한다. 인터넷 엔지니어링 테스크 포스(IETF)의 공식규격으로 차세대 인터넷통신규약이라는 뜻에서 IPng(IP next generation)라고도 한다.
- <22> IPv4와 다른 점은, IPv4는 32비트 주소체계에 42억 개의 주소수를 가지고 있고, A-B-C-D 클래스 CIDR(등급없는 도메인 간 라우팅)로 주소를 할당한다. 반면 IPv6는 128비트의 주소 체계에 IPv6의 약 30배에 달하는 주소수를 가지고 있고, 주소도 CIDR를 기반으로 계층적으로 할당하며, 주소 유형은 유니캐스트, 멀티캐스트, 애니캐스트 3가지이다.
- <23> 이에 따라 점차 IPv6에 기반한 네트워크들이 새롭게 출현하고 있으며, 기존의 네트워크도 점차 IPv6로 대체되기는 하겠지만 수십년 동안 보급된 IPv4에 기반한 많은 호스트와 라우터들을 일시에 IPv6로 바꾼다는 것은 단기간에는 힘들 것으로 예상하고 한동안은 IPv4/IPv6가 함께 공존할 것이다.
- <24> 따라서 현재 대부분의 인터넷 환경이 IPv4 기반으로 구성되어 있고 IPv6 사용자들도 IPv4 인터넷에 연결되어야 하기 때문에 서로 다른 프로토콜 간의 변환이 필수적으로 요구된다.
- <25> 이에 따라 현재 IETF(Internet Engineering Task Force)를 중심으로 많은 프로토콜 변환 기술들이 표준화가 이루어졌으며, 이 중에 널리 사용되는 기술로는 NAT_PT(Network Address and Protocol Translation)와 DSTM(Dual Stack Transition Mechanism) 등이 있다. 이 중 DSTM은 IPv6의 도입이 많이 이루어진 경우에 고려되는 기술이고, IPv4/IPv6의 변환 단계 중 IPv4가 많이 사용되고 있는 초기 단계에서는 NAT-PT 기술이 많이 사용될 것이다.
- <26> 구체적인 사용예로서, 한국공개특허(출원번호: 10-2003-0005923)인 "IPv4 - IPv6 공존 환경하에서 프로토콜 기능 공유 방법 및 그 장치"는 IPv4/IPv6 각각의 네트워크가 프로토콜 변환기의 서로 다른 인터페이스에 나뉘어져 연결되어 서로 분리된 네트워크를 구성하는 경우에만 프로토콜 변환이 가능할 뿐 하나의 물리적 네트워크 내에 위치한 각각의 IPv4/IPv6 단말들 간에 프로토콜 변환을 수행하지 못하는 문제점이 있다.
- <27> 상기한 바와 같이 도 1에 나타낸 기존에 개시된 프로토콜 변환 기법들은 모두 IPv4/IPv6 네트워크가 프로토콜 변환기의 인터페이스에 따라 물리적으로 서로 다른 네트워크로 나뉘어진 경우에만 가능한 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 따라서 본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 물리적으로 분리되어 있는 IPv4/IPv6 네트워크 간의 프로토콜 변환 방법이 아닌 하나의 동일한 물리적 서브네트워크 내에 존재하는 IPv4/IPv6 단말간 혹은 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 가능케 하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <29> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 프로토콜 변환 장치의 매핑 테이블 생성 방법은, IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램들이 혼재해 있는 하나의 물리적 네트워크 환경에서 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하기 위해 상기 IPv4 단말에 대해서는 ARP 테이블을, 상기 IPv6 단말에 대해서는 이웃테이블(neighbor table)을 할당하고, 상기 ARP 테이블에 존재하는 IPv4 단말의 실제 IP 주소에는 가상의 IPv6 주소를 맵핑하고, 상기 이웃테이블에 존재하는 IPv6 단말의 실제 IP 주소에는 가상 IPv4 주소를 맵핑함으로써 상기 IPv4/IPv6 단말의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 맵핑하여 맵핑 테이블을 생성하는 것을 특징으로 한다.
- <30> 이러한 맵핑 테이블은 상기 IPv4 단말에 대해서는 실제 IP 주소가 IPv4 형식의 주소이고, 가상 IP 주소는 IPv6 형식의 주소이고, 상기 IPv6 단말에 대해서는 실제 IP 주소가 IPv6 형식의 주소이고, 가상 IP 주소는 IPv4 형식의 주소인 것을 특징으로 하는 매핑 테이블을 생성한다.
- <31> 한편, 본 발명의 맵핑 테이블을 이용한 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환 장치는, IPv4/IPv6

단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 장치에 있어서, IPv4/IPv6 듀얼 스택을 탑재하여 상기 IPv4 또는 IPv6 단말의 통신 요청을 송수신하고, IPv4/IPv6 단말의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 각각 맵핑한 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6이 혼재해 있는 하나의 물리적 네트워크 환경에 존재하는 상기 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 것을 특징으로 한다.

<32> 이러한 프로토콜 변환 장치의 구성은, 상기 IPv4 단말로부터 가상 IP 주소에 대한 ARP 요청 메시지를 수신하는 IPv4 스택, 상기 IPv4/IPv6 단말 각각의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 맵핑하여 저장하는 맵핑 테이블, 상기 맵핑 테이블의 정보를 기반으로 SIIT(Simple IP and ICMP Transition) 알고리즘을 적용하여 상기 IPv4/IPv6 단말간 패킷을 변환하는 패킷 변환부 및 상기 IPv6 단말로부터 NDP(Neighbor Discovery Protocol) 요청 메시지를 수신하는 IPv6 스택을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<33> 또한, 프로토콜 변환 장치는 DNS(Domain Name Service), FTP(File Transfer Protocol) 또는 SIP(Session Initiative Protocol)와 같이 페이로드 내에 IP 주소가 포함되어 있는 각각의 응용의 경우, 상기 페이로드 내에 포함되어 있는 IP 주소가 상기 맵핑 테이블 내의 실제 IP 주소와 일치하면 상기 맵핑 테이블 내 해당 엔트리의 가상 IP 주소의 값으로 상기 페이로드 내의 IP 주소 정보를 수정하여 단말에게 전송하도록 응용에 따른 각각의 ALG(Application Layer Gateway)를 더 포함한다.

<34> 한편, 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법은, IPv4/IPv6 단말간 프로토콜 변환을 지원하는 방법에 있어서, IPv4/IPv6이 혼재해 있는 하나의 물리적 네트워크 환경에 존재하는 상기 IPv4 또는 IPv6 단말의 통신 요청에 대한 메시지를 IPv4/IPv6 듀얼 스택에서 수신하여 응답하고, 상기 IPv4와 IPv6의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 각각 맵핑한 맵핑 테이블을 이용하여 상기 IPv4/IPv6 단말 간 프로토콜 변환을 지원하여 상기 IPv4/IPv6 단말간 통신을 수행하는 것을 특징으로 한다.

<35> 또한, 맵핑 테이블을 이용하여 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환을 지원하는 프로토콜 변환 방법은, 상기 IPv4 또는 IPv6 단말이 통신하고자 하는 단말의 DNS(Domain Name Service), FTP(File Transfer Protocol) 또는 SIP(Session Initiative Protocol)를 포함한 페이로드 내에 IP 주소가 포함되어 있는 경우는 각각의 응용에 따른 ALG(Application Layer Gateway)를 통해 상기 페이로드 내에 포함되어 있는 IP 주소가 상기 맵핑 테이블 내의 실제 IP 주소와 일치하면, 상기 실제 IP 주소에 해당하는 가상 IP 주소의 값으로 상기 페이로드 내의 IP 주소 정보를 수정하여 단말에게 전송하는 것을 특징으로 한다.

<36> 이하 본 발명의 맵핑 테이블을 이용한 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환 장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<37> 도 2는 IPv4/IPv6 듀얼스택을 가지는 프로토콜 변환기(14)를 중심으로 IPv4/IPv6 네트워크가 프로토콜 변환기의 인터페이스에 따라 분리되지 않은 네트워크 토플로지의 일실시예를 나타낸 것이다. 도 2에 나타낸 것과 같이 프로토콜 변환기(14)의 하나의 인터페이스(15)에 연결된 네트워크에 IPv4/IPv6 네트워크(16, 17)가 분리되지 않고 혼재해 있는 환경을 나타내고 있다.

<38> 따라서 본 발명은 도 2와 같은 네트워크 환경에서 IPv4/IPv6 듀얼 스택을 가진 프로토콜 변환기(14)가 각각의 IPv4/IPv6 단말들에 대해서 실제 IP 주소와 가상의 IP 주소를 맵핑한 맵핑 테이블을 유지함으로써 IPv4/IPv6 프로토콜을 사용하는 단말 및 응용 프로그램간 통신을 가능케 한다.

<39> 여기서 실제 IP 주소는 IPv4 단말일 경우는 IPv4 주소가 되고, IPv6 단말일 경우는 IPv6 주소가 된다. 이에 반해 가상의 IP 주소는 IPv4 단말에 대해서는 IPv6 주소 형식의 주소가 되며, IPv6 단말에 대해서는 IPv4 주소 형식의 주소가 된다. 가상의 IP 주소는 실제로 단말에 할당되는 주소가 아닌 프로토콜 변환기만이 관리하는 주소들이다.

<40> 도 3은 IPv4/IPv6 듀얼 스택을 장착한 프로토콜 변환기(20), 프로토콜 변환기(20)가 관리하는 주소 맵핑 테이블(22, 23), 이에 연결된 IPv4 네트워크, 프로토콜 변환기(20)의 하나의 인터페이스(21)에 연결된 IPv4/IPv6 단말들(30, 40)이 혼재하는 네트워크를 나타낸 개념도이다.

<41> 본 발명의 기본적인 구성을 살펴보면, 도 3에 나타낸 바와 같이, IPv4/IPv6 듀얼 스택을 장착한 프로토콜 변환기(20)의 하나의 인터페이스(21)에 IPv4 단말(30)과 IPv6 단말(40)이 함께 연결되어 존재한다.

<42> IPv4/IPv6 단말들은 자신과 통신하려는 단말들의 프로토콜 버전에 투명하게 동작한다. 즉, IPv4 단말이 IPv6 단말과 통신을 하기 위해서는 ARP(Address Resolution Protocol) 절차에 의해 해당 IPv6 단말의 가상 IP 주소에 대한 ARP 요청(request) 메시지를 서브네트워크 내의 모든 단말에게 브로드캐스팅하게 된다.

- <43> 이 ARP 요청(request) 메시지는 IPv4 네트워크 내에서만 브로드캐스팅 될 것이며 듀얼스택을 가진 프로토콜 변환기의 IPv4 스택은 ARP 요청(request) 메시지를 수신하고, 이 수신한 ARP 요청(request) 메시지에서 요구하는 IP 주소가 프로토콜 변환기 자신이 관리하는 맵핑 테이블의 가상 IP 주소이므로, 이 ARP 요청(request) 메시지에 대해 프로토콜 변환기 자신의 MAC 주소를 가지고 응답(reply) 메시지를 응답한다.
- <44> IPv4 단말은 송신하고자 하는 패킷의 목적 IP 주소에 가상 IP 주소를 입력하고, 목적 MAC 주소에는 프로토콜 변환기의 MAC 주소를 입력하여 송신한다. 송신된 패킷은 프로토콜 변환기가 수신하게 되고 프로토콜 변환기는 수신한 패킷의 목적 IP 주소가 자신이 관리하고 있는 맵핑 테이블 중 가상 IP 주소 정보와 일치하는 주소를 가진 패킷이므로, 해당 패킷을 기준에 제시된 SIIT(Simple IP and ICMP Transition) 변환 기법을 적용하여 IPv6 패킷으로 변경한 후 실제 IPv6 단말로 해당 패킷을 전송하게 된다.
- <45> IPv6 단말이 IPv4 단말에게로 패킷을 전송하기 위해서는 ARP 프로토콜 대신에 IPv6에 정의된 NDP(Neighbor Discovery Protocol) 프로토콜을 사용하는 것 외에는 모든 동작 방식이 동일하다.
- <46> 또한 DNS(Domain Name Service), FTP(File Transfer Protocol) 혹은 SIP(Session Initiative Protocol)와 같이 페이로드 내에 IP 주소가 포함되는 경우는 각각의 경우에 대하여 ALG(Application Layer Gateway) 기능을 따로 두어 페이로드 내에 포함되어 있는 IP 주소가 맵핑 테이블 내의 실제 IP 주소와 일치하는지 확인하여 일치하면, 맵핑 테이블 내 해당 엔트리의 가상 IP 주소의 값으로 페이로드 내의 IP 주소 정보를 수정하여 통신하고자 하는 단말에게 전송한다.
- <47> 구체적으로는, 도 3과 같이, 프로토콜 변환기의 업스트림 인터페이스(24)는 IPv4 네트워크에 연결되어 있고, 다운스트림 인터페이스(21)는 IPv4/IPv6가 혼재해 있는 네트워크에 연결되어 있다. 프로토콜 변환기(20)는 실제 IP 주소와 가상 IP 주소를 맵핑하고 있는 맵핑 테이블(22, 23)을 각각의 프로토콜별로 관리한다.
- <48> IPv4 단말들에 대해서는 실제 IP 주소가 IPv4 형식의 주소이고(예: 10.1.1.1), 가상 IP 주소는 IPv6 형식의 주소(예: 2001:100:2e::1)이다. 반대로 IPv6 단말들에 대해서는 실제 IP 주소가 IPv6 형식의 주소이고(예: 2001:100:2e::1), 가상 IP 주소는 IPv4 형식의 주소(예: 10.1.1.1)이다.
- <49> 여기서 맵핑 테이블(22, 23)을 생성하는 방법은 IPv4 단말에 대해서는 ARP 테이블이 존재하고 IPv6 단말에 대해서는 이웃 테이블(neighbor table)이 존재한다. ARP 테이블에 존재하는 각각의 IPv4 단말들에게 가상의 IPv6 주소를 매핑하고 이웃 테이블에 존재하는 각각의 IPv6 단말들에게는 가상의 IPv4 주소를 매핑하는 방식으로 맵핑 테이블(22, 23)을 생성한다.
- <50> 프로토콜 변환기의 다운스트림 인터페이스(21)에 연결된 IPv4 단말(30)이 업스트림 인터페이스(24)와 연결되어 있는 IPv4 네트워크(50)에 속한 IPv4 단말과 통신하기 위해서는 프로토콜 변환기(20)가 IPv4/IPv6 듀얼 스택을 지원하므로 기존의 IPv4 프로토콜 방식을 아무 수정 없이 사용할 수 있다.
- <51> 또한 다운스트림 인터페이스(21)에 연결된 IPv6 단말(40)이 업스트림 인터페이스(24)와 연결되어 있는 IPv4 네트워크(50)에 속한 IPv4 단말과 통신을 하기 위해서는 기존의 NAT-PT(Network Address Translation-Protocol Translation) 기법 혹은 DSTM(Dual Stack Transition Mechanism)을 사용하면 된다.
- <52> 그러면, 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 맵핑 테이블을 이용한 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환 방법에 대해 도 4 내지 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- <53> 도 4는 프로토콜 변환기(200)의 하나의 인터페이스에 연결된 IPv4 단말(100)에서 시작하여 같은 인터페이스에 연결된 IPv6 단말(300)과 프로토콜 변환을 수행하여 상호 통신하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- <54> 프로토콜 변환기(200)의 하나의 인터페이스에 연결된 IPv4 단말(100)이 같은 인터페이스에 연결된 IPv6 단말(300)과 통신을 하고자 할 때 해당 IPv6 단말(300)에 주어진 가상 IP 주소에 대한 ARP 요청 메시지를 같은 인터페이스에 연결되어 있는 네트워크로 브로드캐스팅한다(401).
- <55> 해당 ARP 요청 메시지는 서브 네트워크 내의 모든 IPv4 단말들이 수신하며, 프로토콜 변환기(200)의 IPv4 스택(250) 또한 해당 메시지를 수신하게 된다.
- <56> 프로토콜 변환기(200)는 ARP 요청 메시지의 해당 IP 주소가 자신이 관리하고 있는 맵핑 테이블(220)의 가상 IP 주소임을 인지하고, 이 ARP 요청 메시지에 대해서 프로토콜 변환기(200) 자신의 MAC 주소와 함께 ARP 응답 메시지를 해당 IPv4 단말(100)에게 송신한다(402).
- <57> IPv4 단말(100)은 자신이 통신하고자 하는 단말의 IP 주소 및 MAC 주소를 알고 있으므로 프레임을 만들어 송신

한다(403). 송신한 프레임의 목적 MAC 주소는 ARP 요청 메시지를 통하여 얻은 프로토콜 변환기(200)의 MAC 주소이고, 목적 IP 주소는 해당 IPv6 단말(300)에 주어진 가상 IP 주소로 설정되어 있다.

<58> 해당 프레임은 프로토콜 변환기(200)의 IPv4 스택(250)이 수신하며, 해당 프레임을 수신한(403) 프로토콜 변환기(200)는 IPv6 맵핑 테이블(220)을 검색하여 해당 가상 IP 주소가 자신이 관리하는 맵핑 테이블(220)의 IP 주소와 일치하는 것을 확인하고(404), 이를 패킷변환부(230)로 보내어 맵핑 테이블 정보를 기반으로 SIIT 알고리즘을 적용하여 IPv6 패킷으로 변환한 후(406) 프로토콜 변환기(200)의 IPv6 스택(210)으로 보내어 최종적으로 목적 IPv6 단말(300)에게 패킷이 전달되게 된다(408). 여기서 패킷변환부(230)는 기 제시된 SIIT 기반의 변환 방식을 따른다.

<59> 도 5는 프로토콜 변환기(600)의 하나의 인터페이스에 연결된 IPv6 단말(500)에서 시작하여 같은 인터페이스에 연결된 IPv4 단말(700)과 프로토콜 변환을 수행하여 서로 통신하는 절차를 나타낸 흐름도이다.

<60> IPv6 단말(500)은 같은 서브 네트워크에 위치한 IPv4 단말(700)과 통신을 하고자 할 때 해당 IPv4 단말(700)에 주어진 가상 IP 주소에 대해서 NDP 요청 메시지를 IPv6 단말들에게 멀티캐스팅한다(801).

<61> 해당 NDP 요청 메시지는 서브 네트워크 내의 모든 IPv6 단말들이 수신하며, 프로토콜 변환기(600)의 IPv6 스택(650) 또한 해당 NDP 요청 메시지를 수신하게 된다. 프로토콜 변환기(600)는 NDP 요청 메시지 내의 IP 주소가 자신이 관리하고 있는 맵핑 테이블(620)의 가상 IP 주소 정보와 일치하면 프로토콜 변환기(600) 자신의 MAC 주소와 함께 NDP 응답 메시지를 해당 IPv6 단말(500)에게 송신한다(802).

<62> IPv6 단말(500)은 자신이 통신하고자 하는 단말의 IP 주소 및 MAC 주소를 프레임을 만들어 송신한다(803). 송신한 프레임의 목적 MAC 주소는 NDP에 의해서 얻어온 프로토콜 변환기(600)의 MAC 주소이고, 목적 IP 주소는 해당 IPv4 단말(700)에 주어진 가상 IP 주소로 설정되어 있다.

<63> 해당 프레임을 수신한(803) 프로토콜 변환기(600)는 IPv4 맵핑 테이블(620)을 검색하여 해당 가상 IP 주소가 자신이 관리하는 맵핑 테이블(620)의 IP 주소와 일치하는 것을 확인하고(804), 이를 패킷변환부(630)로 보내어 맵핑 테이블 정보를 기반으로 IPv4 패킷으로 변환한 후(806) 프로토콜 변환기(600)의 IPv4 스택(610)으로 보내어 최종적으로 목적 IPv4 단말(700)에게 패킷이 전달되게 된다(808). 여기서 패킷 변환부(630)는 마찬가지로 SIIT 기반의 변환 방식을 따른다.

<64> 도 6은 프로토콜 변환기(1200)의 하나의 인터페이스에 연결된 IPv6 단말(1000)이 같은 네트워크에 속한 IPv4(1300)의 DNS 주소를 가지고 해당 IPv4 단말(1300)의 IPv6 형식의 가상 주소를 얻는 절차를 나타낸 흐름도이다.

<65> 도 6에 나타낸 바와 같이, DNS(Domain Name Service), FTP(File Transfer Protocol) 혹은 SIP(Session Initiative Protocol)와 같이 페이로드 내에 IP 주소가 포함되어 있는 경우는 각각의 경우에 대하여 ALG(Application Layer Gateway) 기능을 따로 두어 페이로드 내에 포함되어 있는 IP 주소가 맵핑 테이블 내의 실제 IP 주소와 일치하면, 맵핑 테이블내 해당 엔트리의 가상 IP 주소의 값으로 페이로드 내의 IP 주소 정보를 수정하여 단말에게 전송한다.

<66> 구체적으로는, IPv6 단말(1000)이 같은 네트워크 내의 IPv4 단말의 가상 IP 주소를 얻어오기 위해서는 먼저 같은 네트워크 내의 IPv6 DNS 서버(1100)에게 도메인 네임(예: www.etri.re.kr)을 질의한다(1401). 해당 질의를 수신한 IPv6 DNS 서버(1100)는 자신의 캐쉬에 해당 도메인 네임이 없음을 인지하고 같은 네트워크에 속해있는 프로토콜 변환기로 IPv4 DNS 서버의 가상 IP 주소와, 프로토콜 변환기의 MAC 주소를 전송한다(1402).

<67> 이때, 해당 패킷의 목적지 주소는 IPv4 DNS 서버의 가상 IP 주소이고, 목적지 MAC 주소는 프로토콜 변환기의 MAC 주소로 설정한다. 여기서 목적지 IP 주소는 IPv6 DNS 서버에 미리 등록된 IPv4 DNS 서버의 가상 주소이고 목적지 MAC 주소는 도 5와 같은 방법을 통하여 알아낸 주소이다.

<68> 상기 프로토콜 변환기에서 상기 전송된 가상 IP 주소와 MAC 주소를 IPv4/IPv6의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소가 맵핑되어 있는 맵핑 테이블을 검색하여 일치하는지 확인하고(1403), 확인 결과, 상기 수신한 가상 IP 패킷이 맵핑 테이블 중 등록된 가상 IP 주소의 한 항목과 일치하면 프로토콜 변환하여(1405) 상기 동일 네트워크에 속해 있는 IPv4 DNS 서버에게 상기 DNS 질의 메시지를 송신한다(1406, 1407).

<69> DNS 질의를 수신한 IPv4 DNS 서버는 해당 질의에 대해 검색하고(1408), 해당 IP 주소값을 담은 패킷을 프로토콜 변환기로 송신한다(1409). 프로토콜 변환기의 IPv4 스택은 패킷을 수신하고 해당 패킷이 DNS 응답 패킷인 것을 인지하고 DNS ALG(1250)로 패킷을 송신한다(1410). DNS ALG(1250)에서는 페이로드 내에 위치한 IPv4 형식의 주

소값이 자신이 관리하는 맵핑 테이블의 실제 IP 주소 항목과 일치하는 것을 인지한 후 해당 엔트리의 IPv6 형식의 가상 IP 주소로 대치한다(1411).

<70> 그 다음 절차는 도 5에서 설명한 내용과 같이 IPv6 패킷으로 변환되고(1412, 1413, 1414, 1415), 최종적으로는 IPv6 단말에게 해당 IPv4 단말의 IP 주소를 IPv6 형태의 가상 IP 주소로 알려주게 된다(1416). 이 후 과정은 도 5, 도 6의 내용과 일치한다.

<71> 상기 반대의 과정, IPv4 단말이 IPv6 단말의 가상 IP 주소를 알아오는 과정은 상기 과정과 반대의 절차를 거쳐서 동일하게 이루어진다.

<72> 구체적으로는, 상기 동일 네트워크 내의 IPv4 DNS 서버에게 DNS 질의를 전송하면, 상기 질의를 수신한 IPv4 DNS 서버는 자신의 캐쉬에 해당 도메인 네임이 없음을 인지하고 IPv4 DNS 서버의 가상 IP 주소와, 프로토콜 변환기의 MAC 주소를 프로토콜 변환기로 전송한다. 이때, IPv4 DNS 서버의 가상 IP 주소는 해당 패킷의 목적지 주소이고, 프로토콜 변환기의 MAC 주소는 목적지 MAC 주소로 설정한다. 여기서 목적지 IP 주소는 IPv4 DNS 서버에 미리 등록된 IPv6 DNS 서버의 가상 주소이고 목적지 MAC 주소는 도 5와 같은 방법을 통하여 알아낸 주소이다.

<73> 상기 프로토콜 변환기에서 상기 전송된 가상 IP 주소와 MAC 주소를 IPv4/IPv6의 실제 IP 주소와 가상 IP 주소가 맵핑되어 있는 맵핑 테이블을 검색하여 일치하는지 확인하고, 확인 결과, 상기 수신한 가상 IP 패킷이 맵핑 테이블 중 등록된 가상 IP 주소의 한 항목과 일치하면 프로토콜 변환하여 상기 동일 네트워크에 속해있는 IPv6 DNS 서버에게 상기 DNS 질의 메시지를 송신한다.

<74> 상기 DNS 질의를 수신한 IPv6 DNS 서버는 해당 질의에 대해 검색하여 해당 IP 주소값을 담은 패킷을 프로토콜 변환기로 송신하고, 상기 프로토콜 변환기는 패킷을 수신하고 해당 패킷이 DNS 응답 패킷인 것을 인지하고 DNS ALG로 패킷을 송신한다. 상기 DNS ALG에서는 페이로드 내에 위치한 IPv6 형식의 주소값이 자신이 관리하는 맵핑 테이블의 실제 IP 주소 항목과 일치하는 것을 인지한 후 해당 엔트리의 IPv4 형식의 가상 IP 주소로 대치하여 IPv4 패킷으로 변환하여 상기 IPv4 단말에게 해당 IPv6 단말의 IP 주소에 대한 IPv4 형태의 가상 IP 주소를 전송한다.

<75> 이상에서 몇 가지 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것이 아니고 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시될 수 있다.

발명의 효과

<76> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 홈네트워크 도메인과 같은 하나의 물리적인 서브넷에 위치한 IPv4/IPv6 단말들이 프로토콜 변환기에서 관리하는 실제 IP 주소와 가상 IP 주소들의 맵핑 테이블을 통하여 기존의 SIIT(Simple IP and ICMP Transition)와 같은 프로토콜 변환기법을 이용할 수 있고, 서로 간에 IP 프로토콜의 버전에 투명하게 통신을 할 수 있다. 또한 외부 네트워크에 위치한 단말과는 기존에 제시된 프로토콜 혹은 프로토콜 변환 기법을 통하여 아무런 수정 없이 사용할 수 있다.

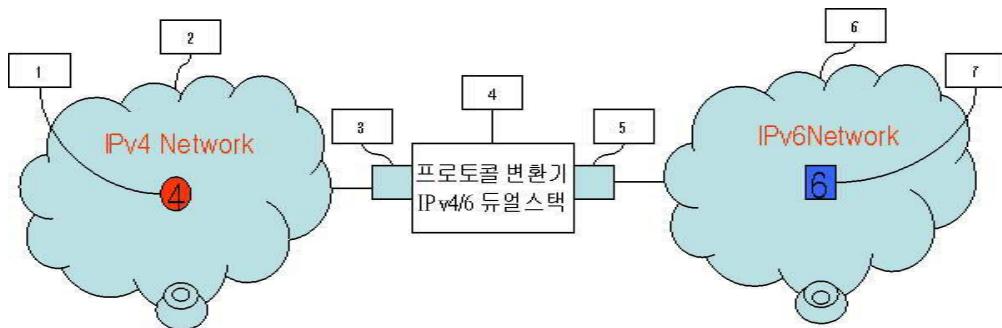
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래 프로토콜 변환을 수행하기 위한 네트워크 토폴로지를 나타낸 구성도,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 맵핑 테이블을 이용한 IPv4/IPv6 단말 또는 응용 프로그램간 프로토콜 변환기를 적용한 경우의 네트워크 토폴로지의 일실시예를 나타낸 구성도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 듀얼 스택을 갖는 프로토콜 변환기와 프로토콜 변환기가 관리하는 주소 맵핑 테이블 및 하나의 인터페이스에 연결되어 같은 물리적 네트워크상에 연결되어 있는 IPv4/IPv6 단말을 각각 나타낸 개념도,
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 프로토콜 변환기의 하나의 인터페이스에 연결되어 있는 IPv4 단말에서부터 통신을 개시하여 IPv6 단말과 서로 통신하는 절차를 나타낸 흐름도,
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 프로토콜 변환기의 하나의 인터페이스에 연결되어 있는 IPv6 단말에서부터 통신을 개시하여 IPv4 단말과 서로 통신하는 절차를 나타낸 흐름도,
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 프로토콜 변환기의 하나의 인터페이스에 연결되어 있는 IPv6 단말이 같은 네트워크에 속한 IPv4 단말의 도메인 네임을 가지고 해당 단말의 가상 주소를 알아오는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- <7> <도면의 주요 부호의 설명>

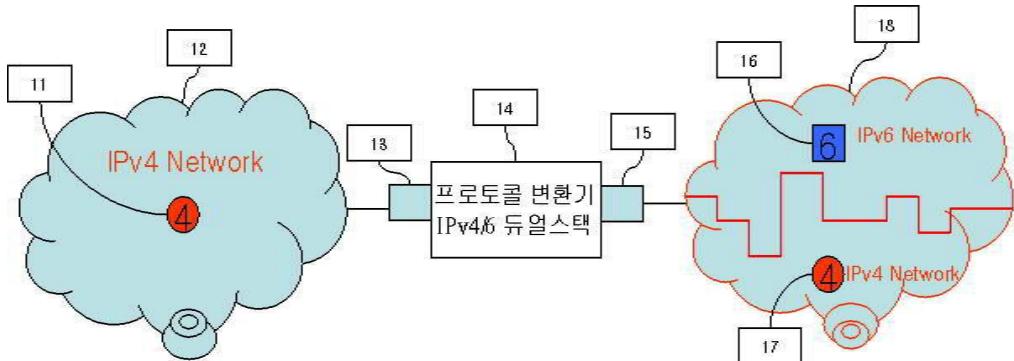
<8>	2, 12 IPv4 네트워크	6, 18. IPv6 네트워크
<9>	1, 11, 17, 30, 100, 700. IPv4 단말	
<10>	7, 16, 40, 300, 500, 1000. IPv6 단말	
<11>	3, 5, 13, 15, 21, 24. 프로토콜 변환기의 인터페이스	
<12>	4, 14, 20, 200, 600, 1200. 프로토콜 변환기	
<13>	22, 240, 620, 1240. IPv4 맵핑 테이블	
<14>	23, 220, 640, 1220. IPv6 맵핑 테이블	
<15>	250, 610, 1260. IPv4 스택	210, 650, 1210. IPv6 스택
<16>	230, 630, 1230. 패킷 변환부	1250. DNS ALG
<17>	1300. IPv4 DNS	1100. IPv6 DNS

도면

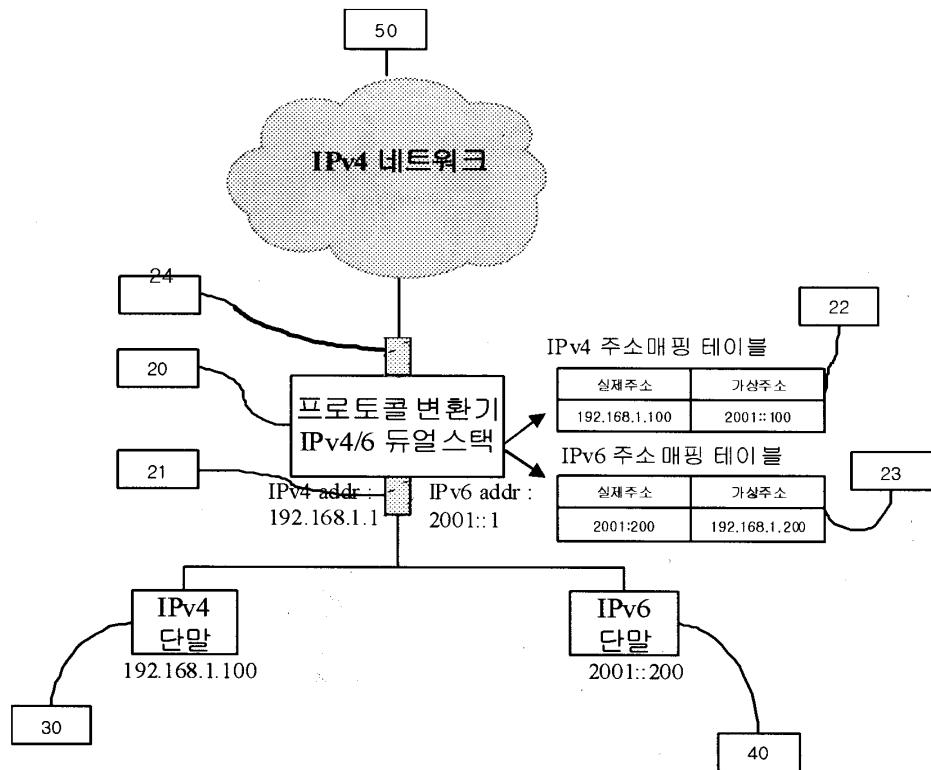
도면1



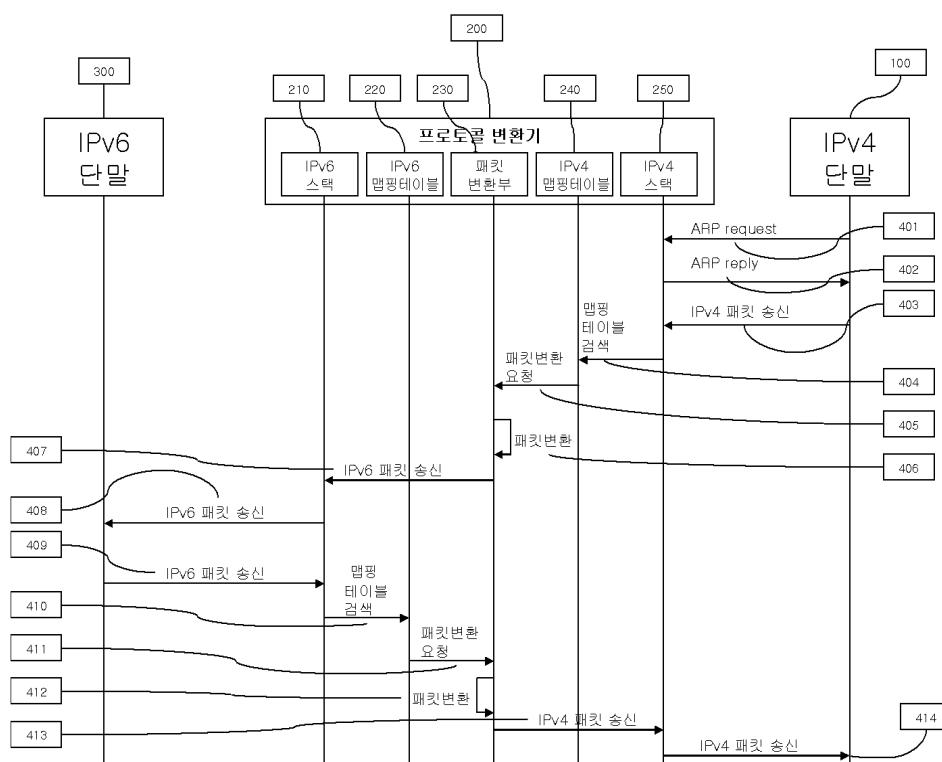
도면2



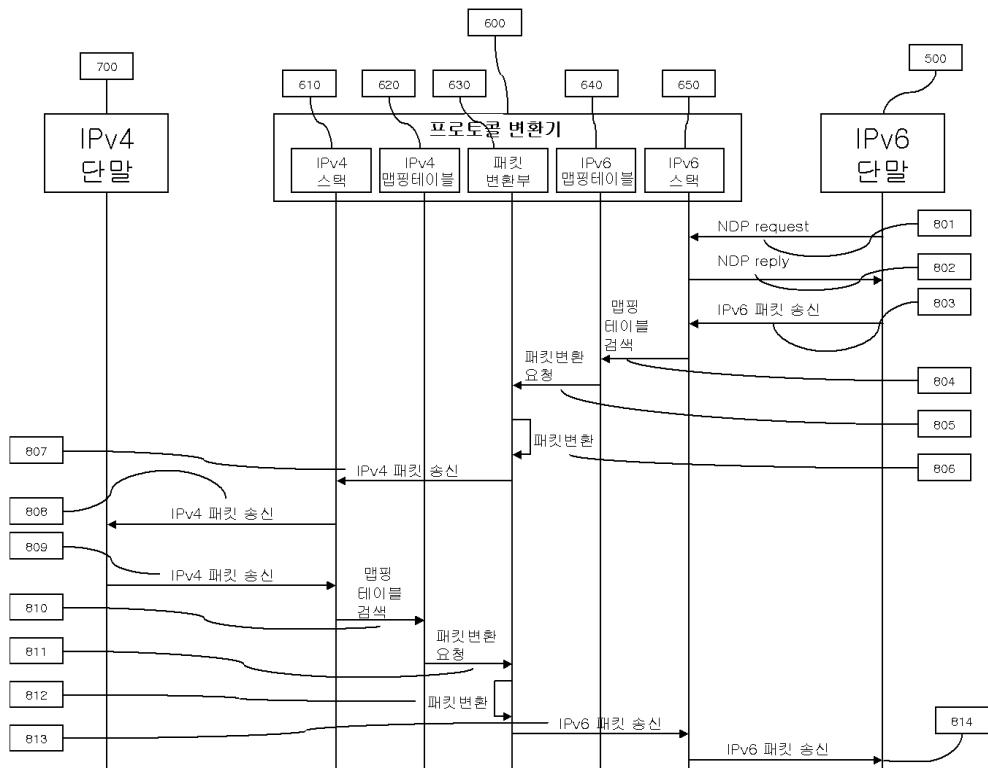
도면3



도면4



도면5



도면6

