



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0001009
(43) 공개일자 2009년01월08일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04L 12/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0065039

(22) 출원일자 2007년06월29일

심사청구일자 2007년06월29일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

이영석

대전 유성구 장대동 325-8 대신주택 101호

(74) 대리인

김원준

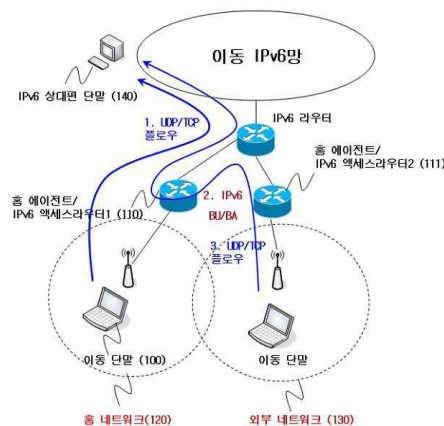
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 이동 I P v 6 망에서 이동 단말의 데이터 트래픽을 이용한핸드오버 지연시간 측정 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면 이동 IPv6망에서 단말기의 데이터 트래픽을 이용하여 IPv6 라우터에서 사용자의 핸드오버 지연 시간을 측정하는 방법이 제시된다. 상기 발명에 따르면, 이동 IPv6망에서 사용자의 핸드오버가 발생할 때, 사용자가 체감하는 핸드오버 지연시간을 단말기에서 측정하지 않고도 라우터에서 데이터 트래픽을 측정함으로써 핸드오버 지연시간 값을 제시할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C1090-0603-0016

부처명 정보통신연구진흥원

연구사업명 대학 IT 연구센터 육성지원사업

연구과제명 해킹·바이러스 대응기술 연구

주관기관 충남대학교

연구기간 2003년 8월 1일 ~ 2011년 8월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

이동 IPv6망에서 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 측정하는 방법에 있어서,

(A) 액세스 라우터에서 IPv6 데이터플로우, 핸드오버 완료 메시지 및 응답 메시지를 탐지하고 그에 대한 데이터를 수집하는 단계;

(B) 액세스 라우터에서 수집된 데이터를 트래픽 분석 서버로 전송하는 단계;

(C) 전송받은 IPv6 데이터 플로우로부터 사용자가 트래픽을 송신하는 업로드의 경우와 사용자가 트래픽을 수신 받는 다운로드의 경우를 구분하는 단계; 및

(D) 사용자가 트래픽을 송신하는 업로드의 경우, (B)단계에서 전송받은 이동 IPv6 액세스 라우터에서의 핸드오버 이전 사용자 업로드 플로우의 최종 관찰시간과 핸드오버 이후 최초 관찰시간 값의 차이로부터 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 계산하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 체감 핸드오버 지연시간 측정 방법.

청구항 2

이동 IPv6망에서 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 측정하는 방법에 있어서,

(A) 액세스 라우터에서 IPv6 데이터플로우, 핸드오버 완료 메시지 및 응답 메시지를 탐지하고 그에 대한 데이터를 수집하는 단계;

(B) 액세스 라우터에서 수집된 데이터를 트래픽 분석 서버로 전송하는 단계;

(C) 전송받은 IPv6 데이터 플로우로부터 사용자가 트래픽을 송신하는 업로드의 경우와 사용자가 트래픽을 수신 받는 다운로드의 경우를 구분하는 단계; 및

(D) 사용자가 트래픽을 수신하는 다운로드의 경우, (B)단계에서 전송받은 이동 IPv6 액세스 라우터에서의 다운로드 패킷의 핸드오버시 발생하는 최초 핸드오버 완료 메시지(BU)와 핸드오버 후 발생하는 다운로드 패킷의 최초 관찰시간 값의 차이로부터 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 계산하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 체감 핸드오버 지연시간 측정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<8> 본 발명은 이동 IPv6(MOBILE IPv6: MIPv6)망에서 이동 단말의 핸드오버 지연시간을 측정하는 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 단말기에 불필요한 트래픽을 유발하지 않으며 단말기에 특정 프로그램을 설치할 필요가 없이 라우터에서 이동 단말의 핸드오버 지연시간을 측정하는 방법에 관한 것이다.

<9> 기존의 인터넷에서는 호스트에게 망 식별자와 호스트 식별자로 구성되는 하나의 IP(internet protocol) 주소가 할당되며, 호스트가 다른 호스트와 연결을 설정하면 연결이 설정되어 있는 동안에는 동일한 IP 주소가 고정적으로 유지되어야 한다. 그러나 이동 단말기를 사용하는 경우에는 연결이 설정되어 있는 상태에서 해당 서비스 지역을 벗어나 다른 서비스 지역으로 이동하는 경우에는 호스트에 할당된 IP 주소가 변경되어야 한다. 이와 같이 호스트가 망을 변경하여 인터넷에 접속하는 경우에 발생하는 연결 해지 문제를 해결하기 위하여 자신이 위치를 변경하더라도 기존에 설정되어 있는 연결을 계속 유지할 수 있도록 하기 위한 이동 IPv6(Mobile IPv6, MIPv6) 기술이 개발되었다. 이동 IPv6망은 사용자 단말기의 이동이 가능한 IPv6망으로 IPv6 표준에서는 이동성이 필수적으로 지원된다.

<10> 핸드오버(HANDOVER)라 함은, IPv6 사용자 단말기가 현재 연결되어있는 셀에서 인접한 이웃 셀로 이동하여 새로

은 IPv6 주소를 할당받아 계속하여 통신하는 것을 지칭한다. 이동 단말이 새로운 다른 망으로 이동하였을 경우, 이를 감지하여 시로운 IP 주소를 획득하고 바인딩 업데이트(BU)가 일어나서 정상적인 서비스가 이루어지기까지의 시간이 길어지면 그 기간 중에 업로드 또는 다운로드된 패킷은 목적지가 불확실하여 패킷 손실이 일어날 수 있다. 따라서 핸드오버 지연시간의 측정은 안정적인 데이터의 교환을 위해서는 핸드오버 지연시간을 최소화하는 것이 필요하다.

<11> 사용자 체감 핸드오버 지연시간(USER-EXPERIENCED HANDOVER DELAY)이라 함은 핸드오버가 발생할 때 사용자가 느끼는 체감적인 핸드오버 지연시간으로 물리적 핸드오버 지연시간, 데이터링크계층의 핸드오버 지연시간, 및 네트워크 계층의 핸드오버 지연시간의 합을 지칭한다. 이동 IPv6망에서는 무선 신호의 감쇄현상 인지, 이웃 무선랜 액세스 포인트의 신호 감지, 이웃 무선랜 액세스 포인트와의 연결, 및 신규 IPv6 주소 할당 등의 과정을 거쳐서 핸드오버가 발생하게 되므로, 사용자가 체감하는 최종적인 핸드오버 지연시간을 구하는 것이 중요하다. 이후 본 발명에서 기술하는 핸드오버 지연시간은 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 지칭한다.

<12>

<13> 기존의 이동 IPv6망에서 핸드오버 지연시간을 측정하기 위한 방법들은 단말기에 특정 소프트웨어를 설치하여 사용자의 모든 트래픽을 수집하고 분석함으로써 핸드오버 지연시간을 계산하였다. 하지만, 이동 IPv6망에서 사용자의 단말기에 특정 소프트웨어를 임의로 설치하는 것은 사용자의 허락을 일일이 받아야하기 때문에 쉽지 않다. 그리고, 핸드오버 지연시간을 측정할 때 사용자의 트래픽이 아닌 측정용 트래픽을 임의로 발생시키기 때문에 불필요한 트래픽을 발생시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 이동 IPv6망에서 사용자 단말기가 아닌 라우터에서 사용자의 데이터 트래픽을 관찰함으로써 사용자 단말기에 부가적인 소프트웨어를 설치하지 않아도 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 측정할 수 있는 방법을 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다.

<15> 또한 본 발명은 부가적인 측정용 트래픽을 발생시키지 않고 사용자의 트래픽만을 관찰하여 사용자 핸드오버 지연시간을 측정할 수 있는 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<16> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 이동 IPv6망에서 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 측정하는 방법에 있어서, (A) 액세스 라우터에서 IPv6 데이터플로우, 핸드오버 완료 메시지 및 응답 메시지를 탐지하고 그에 대한 데이터를 수집하는 단계; (B) 액세스 라우터에서 수집된 데이터를 트래픽 분석 서버로 전송하는 단계; (C) 전송받은 IPv6 데이터 플로우로부터 사용자가 트래픽을 송신하는 업로드의 경우와 사용자가 트래픽을 수신받는 다운로드의 경우를 구분하는 단계; 및 (D) 업로드 또는 다운로드의 경우를 구분하여 (B)단계에서 전송받은 핸드오버 완료 메시지 및 응답 메시지 관찰시간 값으로부터 체감 핸드오버 지연시간을 계산하는 것을 특징으로 하는 사용자 체감 핸드오버 지연시간 측정 방법에 관한 것이다.

<17> 이하 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 예는 예시적인 목적일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

<18> 도 1은 경로 최적화 기법이 적용되지 않는 이동 IPv6망에서 업로드 경우의 핸드오버 지연시간을 계산하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 핸드오버 이전과 이후 이동 단말(100)의 IPv6 데이터 플로우를 반드시 홈 에이전트이자 IPv6 액세스 라우터1(110)을 거치게 됨을 알 수 있다. 핸드오버 이전에는 이동 단말이 홈 네트워크(120)에 연결되어 IPv6 액세스 라우터1(110)을 통하여 트래픽을 송신하게 된다. 이동 단말이 홈 네트워크(120)에서 외부 네트워크(130)로 이동하면서 핸드오버가 발생하게 되면, 외부 네트워크(130)의 액세스 라우터2(111)를 거쳐 액세스 라우터1(110)로 핸드오버 완료 메시지(Binding Update: BU)를 보낸다. 홈 에이전트이자 액세스 라우터1(110)은 핸드오버 완료 메시지를 받고 이에 해당되는 응답 메시지(Binding Acknowledgment: BA)를 이동 단말로 전송한다. 이 과정을 거친 후 이동 단말(100)은 정상적인 데이터 전송을 계속하여 진행할 수 있다. 따라서, 액세스 라우터1(110)에서 핸드오버 이전에 이동 단말이 전송한 사용자 업로드 패킷의 최종 도착시간을 기록하고, 액세스 라우터2(111)에서 핸드오버 이후 최초로 발생한 사용자 업로드 패킷의 도착시간을 기록하여 차이값을 계산하면 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 알 수 있다.

<19> 도 2는 경로 최적화 기법이 적용되는 이동 IPv6망에서 업로드 경우의 핸드오버 지연시간을 계산하는 방법을 개

략적으로 보여주는 도면이다. 도 2를 참조하면, 핸드오버 이후 이동 단말(200)의 IPv6 데이터 트래픽은 홈 에이전트이자 IPv6 액세스 라우터1(210)을 거치지 않고 액세스 라우터2(211)을 거쳐 상대방 단말(240)과 직접 통신함을 알 수 있다. 핸드오버 이전에는 이동 단말이 홈 네트워크(220)에 연결되어 IPv6 액세스 라우터1(210)을 통하여 트래픽을 송신하게 된다. 이동 단말이 홈 네트워크(220)에서 외부 네트워크(230)로 이동하면서 핸드오버가 발생하게 되면, 외부 네트워크(230)의 액세스 라우터2(211)를 거쳐 액세스 라우터1(210)로 핸드오버 완료 메시지(BU)를 보낸다. 홈 에이전트이자 액세스 라우터1(210)은 핸드오버 완료 메시지를 받고 이에 해당되는 응답 메시지(BA)를 이동 단말로 전송한다. 경로 최적화 기법이 적용된 경우는 이동 단말(200)이 상대방 단말(240)에게도 핸드오버 완료 메시지(BU)와 응답 메시지(BA)를 교환한다. 이 과정을 거친 후 이동 단말은 액세스 라우터1(210)을 거치지 않고 상대방 단말(240)과 직접 통신하게 된다. 따라서, 액세스 라우터1(210)에서 핸드오버 이전에 이동 단말(200)이 전송한 패킷의 최종 도착시간을 기록하고, 액세스 라우터2(211)에서 핸드오버 이후 최초로 발생한 패킷의 도착시간을 기록하여 차이값을 계산하면 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 알 수 있다.

<20> 도 3은 경로 최적화 기법이 적용되지 않은 이동 IPv6망에서 다운로드 경우의 핸드오버 지연시간 계산하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 핸드오버 이전과 이후 이동 단말(300)의 IPv6 데이터 트래픽이 반드시 홈 에이전트이자 IPv6 액세스 라우터1(310)을 거치게 됨을 알 수 있다. 핸드오버 이전에는 이동 단말이 홈 네트워크(320)에 연결되어 IPv6 액세스 라우터1(310)을 통하여 트래픽을 송신하게 된다. 이동 단말이 홈 네트워크(320)에서 외부 네트워크(330)로 이동하면서 핸드오버가 발생하게 되면, 외부 네트워크(330)의 액세스 라우터2(311)를 거쳐 액세스 라우터1(310)로 핸드오버 완료 메시지(BU)를 보낸다. 홈 에이전트이자 액세스 라우터1(310)은 핸드오버 완료 메시지를 받고 이에 해당되는 응답 메시지(BA)를 이동 단말(300)로 전송한다. 이 과정을 거친 후 이동 단말(300)은 정상적인 데이터 전송을 계속하여 진행할 수 있다. 하지만, 다운로드의 경우는 핸드오버 이전의 사용자 트래픽의 최종시간을 정확하게 파악하기가 어렵다. 따라서, 액세스 라우터2(311)에서 발견되는 핸드오버 완료 메시지(BU)의 최초 관측시간과 이 후 핸드오버가 완료되어 액세스 라우터2(311)에서 발견되는 사용자 다운로드 패킷의 최초 관측시간의 차이값을 이용하여 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 계산한다.

<21> 도 4는 경로 최적화 기법이 적용되는 이동 IPv6망에서 다운로드 경우의 핸드오버 지연시간을 계산하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 4를 참조하면, 이동 단말(400)의 핸드오버 이후에는 IPv6 데이터 트래픽이 홈 에이전트이자 IPv6 액세스 라우터1(410)을 거치지 않는다는 것을 알 수 있다. 핸드오버 이전에는 이동 단말(400)이 홈 네트워크(420)에 연결되어 IPv6 액세스 라우터1(410)을 통하여 트래픽을 수신하게 된다. 이동 단말(400)이 홈 네트워크(420)에서 외부 네트워크(430)로 이동하면서 핸드오버가 발생하게 되면, 외부 네트워크(430)의 액세스 라우터2(411)를 거쳐 홈 에이전트 겸 액세스 라우터1(410)로 핸드오버 완료 메시지(BU)를 보낸다. 홈 에이전트/액세스 라우터1(410)은 핸드오버 완료 메시지를 받고 이에 해당되는 응답 메시지(BA)를 이동 단말로 전송한다. 경로 최적화 기법이 적용된 경우는 이동 단말(400)과 상대방 단말(440)은 핸드오버 완료 메시지(BU)와 응답 메시지(BA)를 교환한다. 이러한 경로 최적화 기법이 완료된 후에 이동 단말(400)은 액세스 라우터1(410)을 거치지 않고 상대방 단말(440)과 직접 통신하게 된다. 다운로드의 경우 핸드오버 이전의 이동 단말에 전송되는 패킷의 최종시간을 정확하게 발견하기 어렵기 때문에 액세스 라우터2(411)에서의 핸드오버 완료 메시지(BU) 최초관측시간과 핸드오버 이후 액세스 라우터2(411)에서 발견되는 사용자 다운로드 패킷의 최초시간과의 차이값을 계산하여 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 알아낼 수 있다.

<22> 도 5에서는 각 액세스 라우터(510, 511)가 측정한 패킷들을 수집하여 IPv6/MIPv6 트래픽 분석 서버(520)으로 전송하는 과정을 보여준다. 즉, IPv6/MIPv6 트래픽 분석 서버에서 라우터가 측정한 핸드오버 완료 메시지와 응답 메시지 및 IPv6 데이터 플로우와 시각 정보를 이용하여 핸드오버 지연시간을 계산하게 된다.

<23> 도 6은 액세스 라우터(610)에서 측정된 데이터를 IPv6/MIPv6 트래픽 분석 서버로 전송하는 과정을 보다 구체적으로 보여준다. 액세스 라우터에서 IPv6/MIPv6 메시지 탐지부(610)는 IPv6 데이터플로우, 핸드오버 완료 메시지 및 응답 메시지를 탐지하고 이를 IPFIX 플로우 전송부(620)에 의하여 IPFIX라는 표준형태로 변환한 후 트래픽 분석 서버로 전송한다.

<24> 도 7은 IPFIX 표준형태로 변환되어 액세스 라우터에서 전송된 데이터를 트래픽 분석 서버에서 처리하여 핸드오버 지연시간을 계산하는 과정을 보여주는 도면이다. IPv6/MIPv6 트래픽 분석 서버 중 IPFIX 플로우 수신부(700)에서 라우터로부터 전송된 IPv6/MIPv6 관련 트래픽의 IPFIX 형태의 플로우 정보를 수신하고, 이를 분석하기 위하여 데이터베이스인 플로우 DB(710)에 저장하게 된다. 플로우 분석부(720)에서 플로우 DB에 저장된 정보 중 IPv6 데이터플로우로부터 사용자가 트래픽을 송신하는 업로드의 경우로 판정된 경우, 이동 IPv6 액세스 라우터에서 핸드오버 이전 사용자 업로드 플로우의 최후 관찰시간과 핸드오버 이후 최초 관찰시간 값의 차이로부터

사용자 체감 핸드오버 지연시간을 계산한다. 반면, 사용자가 트래픽을 수신하는 다운로드의 경우로 한정된 경우에는, 이동 IPv6 액세스 라우터에서 다운로드 패킷의 핸드오버시 발생하는 최초 핸드오버 완료 메시지(BU)와 핸드오버 후 발생하는 다운로드 패킷의 최초 관찰시간 값의 차이로부터 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 계산하게 된다.

발명의 효과

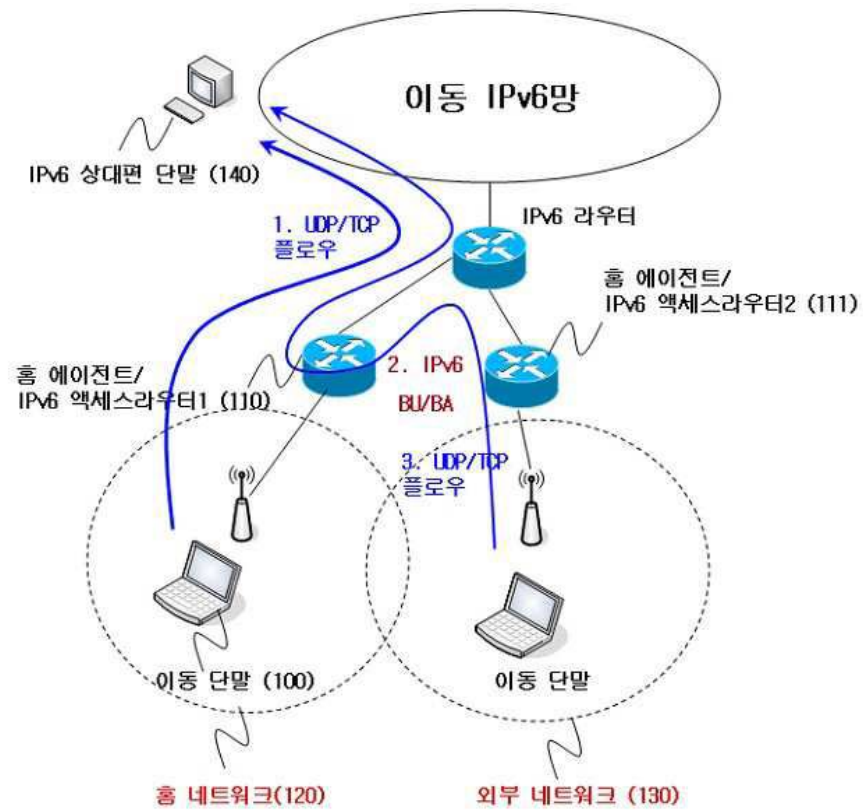
- <25> 이상과 같이 본 발명에 의하면 사용자 단말기가 아닌 라우터에서 사용자의 데이터 트래픽을 관찰하여 사용자 체감 핸드오버 지연시간을 측정함으로써 사용자 단말기에 부가적인 소프트웨어를 필요로 하지 않고, 부가적인 트래픽을 유발하지 않으므로 이동통신 망 사업자가 이동 IPv6망에서 사용자 핸드오버의 측정 및 성능 향상을 위한 기초 자료를 산출하는 데 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

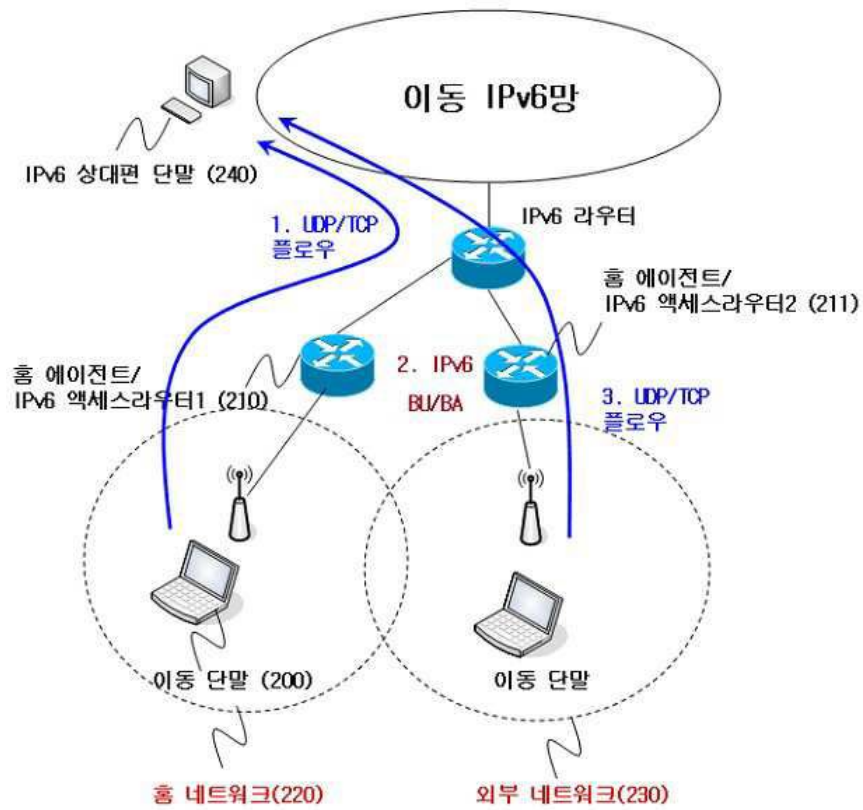
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 경로 최적화 기법이 적용되지 않는 이동 IPv6망에서 사용자 업로드 트래픽을 관찰하여 핸드오버 지연시간을 계산하는 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 경로 최적화 기법이 적용되는 이동 IPv6망에서 사용자 업로드 트래픽을 관찰하여 핸드오버 지연시간을 계산하는 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 경로 최적화 기법이 적용되지 않는 이동 IPv6망에서 사용자 다운로드 트래픽을 관찰하여 핸드오버 지연시간을 계산하는 도면이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 경로 최적화 기법이 적용되는 이동 IPv6망에서 사용자 다운로드 트래픽을 관찰하여 핸드오버 지연시간을 계산하는 도면이다.
- <5> 도 5는 각 액세스 라우터가 측정한 패킷들을 수집하여 IPv6/MIPv6 트래픽 분석 서버로 전송하는 과정을 보여주는 도면이다.
- <6> 도 6은 액세스 라우터에서 IPv6 데이터플로우와, 핸드오버 완료 메시지 및 응답 메시지를 탐지하여 트래픽 분석 서버로 전송하는 과정을 보여주는 도면이다.
- <7> 도 7은 트래픽 분석 서버에서 액세스 라우터로부터 전송된 데이터로부터 핸드오버 지연시간을 계산하는 과정을 보여주는 도면이다.

도면

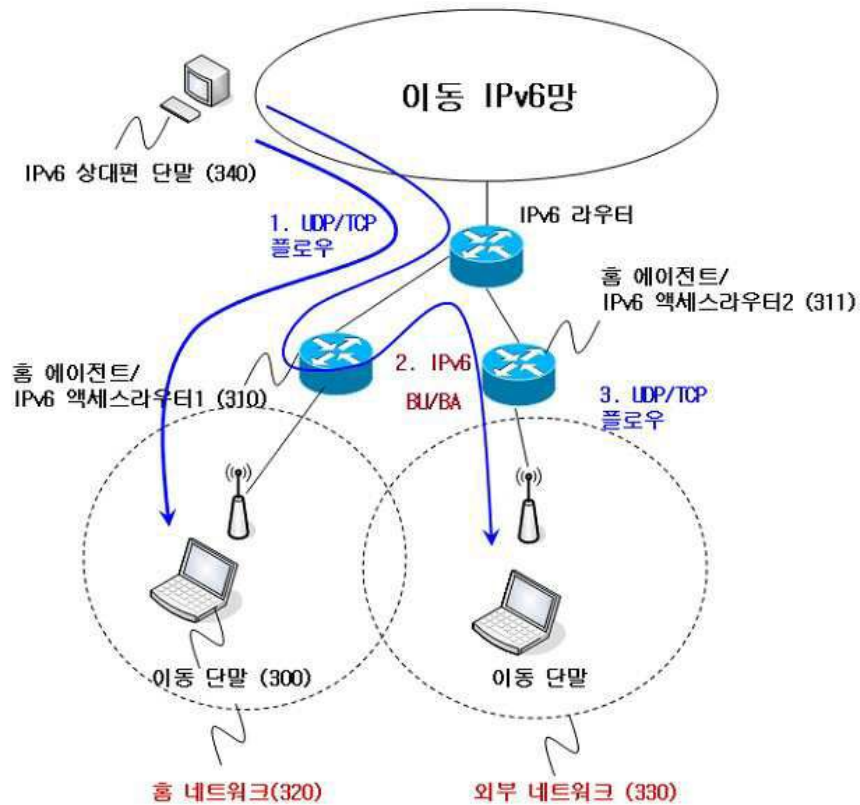
도면1



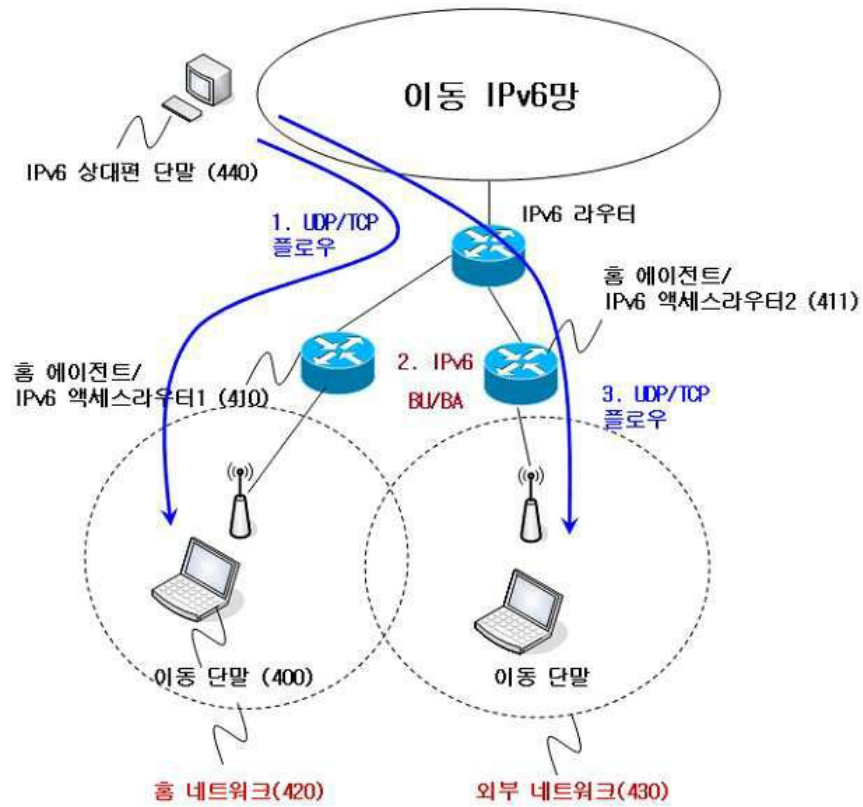
도면2



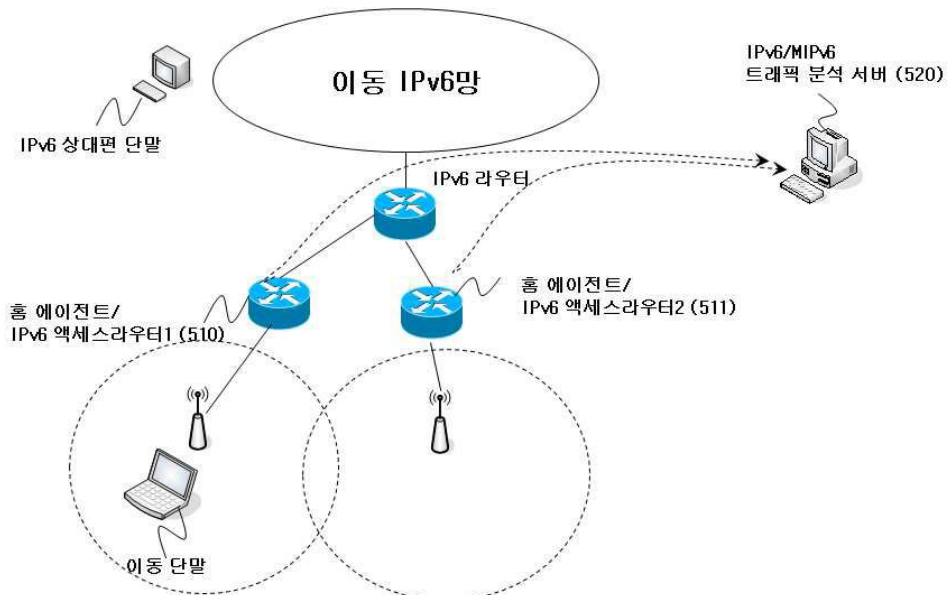
도면3



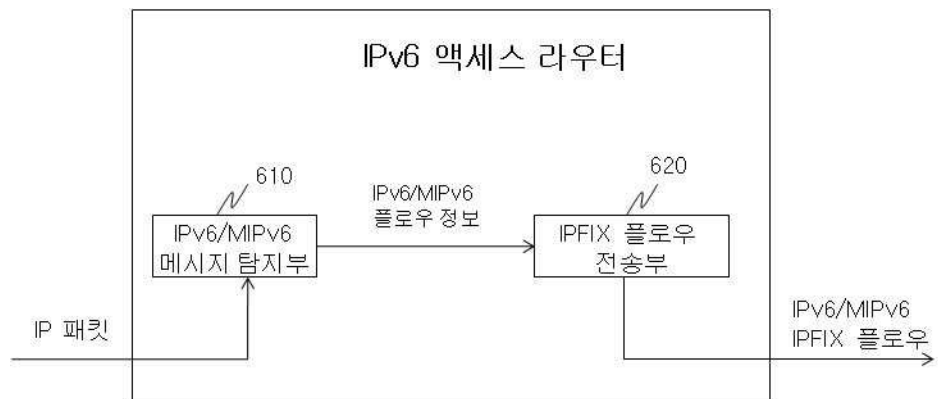
도면4



도면5



도면6



도면7

