

논문 2006-43TC-12-7

휴대인터넷에서 seamless handover를 위한 단말 이동 예측 알고리즘

(PSS Movement Prediction Algorithm for Seamless hando)

이 호 정*, 윤 찬 영**, 오 영 환*

(Ho-jeong Lee, Chan-young Yun, and Young-Hwan Oh)

요 약

WiBro의 핸드오버는 IEEE 802.16e 기반인 하드 핸드오버 방법이고 핸드오버시 주위 neighbor advertisement 메시지에서 주위 cell의 상태와 RAS(Radio Access Station) ID를 확인하여 핸드오버를 한다. 이때 주변 RAS로 HO-notification 메시지를 보낸다. 예상되는 RAS로 HO-notification 메시지를 보냄으로써 불필요한 signal이 많이 발생하게 되고 핸드오버 수행 시 packet 손실이 발생한다. 이로 인하여 서비스의 품질저하가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 LPM(Last Packet Marker) 핸드오버 방법이 제안되었다. LPM 핸드오버는 핸드오버 동안 미리 data packet을 저장하기 때문에, seamless 핸드오버를 지원한다. 또한, GPS를 이용하여 PSS(Portable Subscriber Station)의 위치를 파악함으로써, 이동이 예상되는 RAS를 예측하는 방법과 선인증 과정을 이용하여 이동하고자 하는 RAS를 미리 예약하는 방법들이 제안되고 있다. LPM 핸드오버 방법과 선인증 과정을 이용한 방법은 PSS와 RAS에 부담을 주고, 많은 traffic이 발생한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 PSS 이동 예측 알고리즘을 제안한다. PSS가 history cache를 가지고 있고 history cache가 가지고 있는 과거의 핸드오버 data와 비교하여 target RAS를 정하고 HO-notification-RSP 메시지를 target RAS로부터 받을 때 crossover node에 target RAS를 알림으로써 serving RAS와 target RAS로 data 패킷을 bicast하고 target RAS는 buffer에 저장하였다가 핸드오버 완료시 전송함으로써 패킷 손실을 막고 불필요한 시그널링 트래픽을 막는 알고리즘을 제안하였다, 시그널링 트래픽은 history cache가 성공시 약 48%의 traffic이 감소되었고 history cache 실패시 약 기존 핸드오버 보다 약 6%의 traffic이 증가되었다.

Abstract

Handover of WiBro is based on 802.16e hard handover scheme. When PSS is handover, it is handover that confirm neighbor's cell condition and RAS ID in neighbor advertisement message. Serving RAS transmits HO-notification message to neighbor RAS. Transmitting HO-notification message to neighbor RAS, it occurs many signaling traffics. Also, When WiBro is handover, It occurs many packet loss. Therefore, user suffer service degradation. LPM handover is supporting seamless handover because it buffers data packets during handover. So It is proposed scheme that predicts is LPM handover and reserves target RAS with pre-authentication. These schemes occur many signaling traffics.

In this paper, we propose PSS Movement Prediction to solve signaling traffic. Target RAS is decided by old data in history cache. When serving RAS receives HO-notification-RSP message to target RAS, target RAS inform to crossover node. And crossover node bicast data packet. If handover is over, target RAS forward data packet. Therefore, It reduces signaling traffics but increase handover success rate. When history cache success, It decrease about 48% total traffic. But When history cache fails, It increase about 6% total traffic

Keywords : 802.16e, WiBro, Handover, Prediction

I. 서 론

* 정희원, 광운대학교 전자통신공학과
(Department of Electronic and Communications
Engineering, Kwangwoon Univ.)

** 정희원, 계원예술조형대학교 임베디드소프트웨어과
(Department of Embedded Software, Kaywon School of
Art and Design)

접수일자: 수정완료일: 2006년12월14일

현재, ISM(Industrial, Science, Medical) band를 사용함에 따라 발생하는 제한된 전송 coverage와 간섭 문제 같은 여러 가지 제한을 가지고 있다. 높은 data rate와 넓은 cell 범위를 만들기 위해, IEEE 위원회는 BWA

(Broadband Wireless Access) 기술들을 규격화한 IEEE 802.16 프로젝트를 시작했다. 그리고 전송 전력 제어와 power save를 다루기 위한 IEEE 802.16 TGe Mobile Wireless MAN에 이동성 강화를 위해 다시 수정되고 있다^{[1][2]}.

WiBro(Wireless Broadband)란 IEEE 802.16 표준에서 PHY(physical)에 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)이 적용된 2.3GHz의 대역을 사용하며, WiBro는 PSS가 정지 및 이동 중에서도 언제, 어디서나 중속으로 무선인터넷 접속이 가능한 서비스이다. WiBro 서비스의 특징은 정지 및 보행뿐만 아니라 중속의 이동성 및 상향링크 1Mbps, 하향링크 3Mbps의 데이터 전송률을 지원한다^{[3][4]}.

WiBro에서 가장 중요시 되고 있는 것 중의 하나는 이동성이다. 이러한 이동성의 종류에는 개인 이동성(Personal Mobility), PSS 이동성(Terminal Mobility), 서비스 이동성(Service Mobility)이 있다. 개인 이동성은 사용자가 어느 특정 PSS에만 한정되지 않고 개인 번호를 이용하여 서비스 받는 것을 의미하고, PSS 이동성은 현재 사용 중인 PSS로 자유롭게 이동하면서 서비스 받을 수 있는 것을 말하며, 서비스 이동성은 제공받고 있는 서비스 프로파일만 가지고 이동 서비스를 받을 수 있는 것이다. 이러한 이동성중 가장 핵심이 되는 것은 PSS 이동성이다.

이동성을 지원하기 위한 WiBro의 핸드오버 방법은 IEEE 802.16e의 하드 핸드오버를 기반으로 하고 있다. 하드 핸드오버의 단점은 PSS(Portable Subscriber Station)가 serving RAS(Radio Access Station)와 연결을 끊고 Target RAS로 이동할 때, 단절 현상으로 인하여 packet 손실이 발생한다. HA(Home Agent)는 수신에 대한 응답 메시지(Ack)를 받지 못하고, packet 손실로 인식한 HA는 slow-start를 시작한다. 이러한 현상은 throughput이 저하되는 현상을 초래한다.

위와 같은 현상을 막기 위해 다양한 방법들이 연구되고 있다. packet의 손실을 막기 위해 LPM 방법이 제시되고 있다^[6]. 그리고 사전 인증 방식을 이용하여 사전에 미리 이동할 RAS를 선택하여 등록하여 놓고 delay를 줄이는 방식이 소개되고 있다. 하지만 사전 인증 방식은 많은 트래픽 발생을 초래하고 또한 미리 사전에 이동할 RAS를 예약해 놓기 때문에 대역폭 손실을 초래한다^[7].

본 논문에서는 위와 같은 손실과 전송률 감소를 개선하기 위해 PSS 이동 예측 알고리즘을 제안한다. PSS이

이동하는 경로를 신호강도, neighbors RAS ID, Cell의 상태 등을 PSS가 가지고 있는 history cache에 있는 과거의 핸드오버 data와 비교하여 PSS이 이동할 target RAS 예측한다. 본 알고리즘은 주변 RAS에 보내는 불필요한 HO-notification 메시지를 줄일 수 있고 target RAS에서 핸드오버 동안 data 패킷을 버퍼링 수행 후에 핸드오버 완료시 PSS에 forwarding 함으로써 data 패킷 손실을 막을 수 있는 장점이 있다.

본 논문은 II장에서 WiBro에서의 핸드오버에 대해서 설명하고 III장에서는 seamless 핸드오버를 지원하기 위한 PSS 이동 예측 알고리즘을 이용한 핸드오버 방법을 제안한다. 그리고 IV장에서는 제안한 방법에 대한 시뮬레이션 결과를 제시하며 V장에서는 결론을 맺는다.

II. WiBro의 핸드오버

2.1 이동성 지원을 위한 망 모델

망 참조 모델은 PSS, 특정 지역을 관할하는 RAS, 백본망으로 연결된 ACR (Access Control Router)들로 구성된다. 서로 다른 운용자에 의해 운용되는 이러한 네트워크들이 같은 서비스 지역에 공존할 수 있으며, 각 백본망은 중앙 집중된 AAA서버, 관리서버, 규정 서비스를 제공하는 서버, 또는 다른 특정 목적 서버들을 포함할 수 있다. 이 서버들과 PSS, RAS와 ACR과의 상호 동작은 제어 메시지들을 정의하는 방식으로 구체화될 수 있으며, 이는 매체접근제어 계층규격 범위에 포함되지 않는다.

그림 2-1은 하나의 망의 예를 나타낸다. PSS가 현재 등록되어 통신을 수행하고 있는 RAS가 "Serving

표 2-1. 망 구성요소

Table 2-1. Network Component.

구성요소	구성요소 설명
PSS	PSS(Portable Subscriber Station)이며, 가입자가 휴대 인터넷 서비스를 제공 받기 위해 사용하는 기기이다.
RAS	RAS(Radio Access Station)이며, 유선네트워크 종단에서 무선 인터페이스를 통하여 PSS과 송수신을 하는 구성 요소이다.
ACR	ACR(Access Control Router)이며, PSS과 RAS을 제어하고 IP 패킷을 라우팅하는 구성 요소이다.
서버	인증 및 이동성 등을 지원하는 AAA, HA 등과 같은 망 구성요소이다.

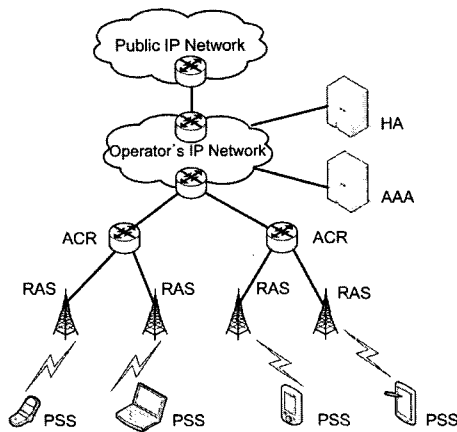


그림 2-1. WiBro 망 구성
Fig. 2-1. WiBro Network Architecture.

RAS"이며, serving RAS을 제외한 다른 주변의 RAS들은 "Target RAS"이라 한다. PSS가 인접 RAS로 이동하면 핸드오버를 수행하게 되며, 이때 PSS가 핸드오버를 수행할 RAS를 "Target RAS"이라 한다.

2.2 WiBro의 핸드오버

WiBro의 핸드오버는 IEEE 802.16 TGe의 핸드오버 방식을 따른다. RAS는 network를 인식하기 위해서 주기적으로 neighbor management message를 broadcast하고 속해 있는 PSS에게 neighbor RAS의 특성을 정의한다. PSS는 이웃하는 BS의 parameter에 관한 정보를 알기 위해 이 message를 decoding하고 이웃하는 RAS를 scan할 수 있으며, 신호 강도를 측정할 수 있다. PSS는 ranging을 통해서 neighbor RAS의 timing, power, 주파수에 대한 정확한 정보를 파악할 수 있고, target RAS와 PSS의 관련된 정보는 serving RAS에 보고된다.

PSS 또는 Serving RAS는 둘 다 HO-notification을 초기화 한다. PSS가 HO-notification을 초기화 할 때, 신호의 quality의 관점에서 사용가능한 target RAS를 찾는다. PSS 또는 serving RAS가 HO-notification을 초기화 한 후 serving RAS는 긴급한 HO의 이웃하는 RAS를 알린다. 그림 1은 PSS에 의해 초기화되는 MAC layer HO call flow의 예를 보여준다. PSS로부터 PSSHO-REQ를 받은 후에, serving RAS는 지원한 target RAS에 HO-notification을 보내고 수신하는 그룹은 PSS를 위해 긴급한 HO의 ACK 또는 NACK를 포함한 HO-notification-RSP로 응답한다. serving RAS는 target RAS를 선택하고 PSS에 target RAS-ID를 포함한 HO-RSP 메시지를 송신한다. PSS는 실제 HO를 실행하

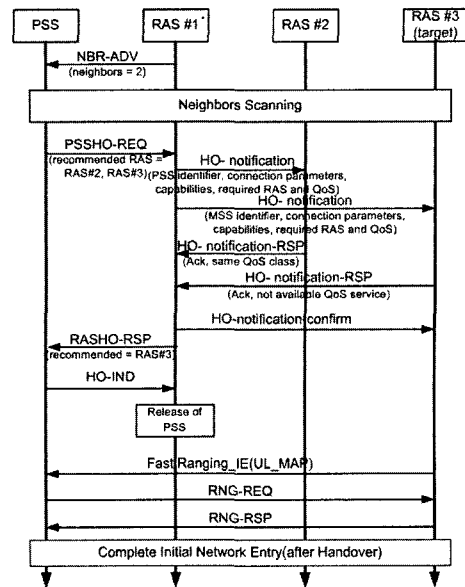


그림 2-2. PSS 요청에 의한 핸드오버 방법
Fig. 2-2. handover process by PSS request.

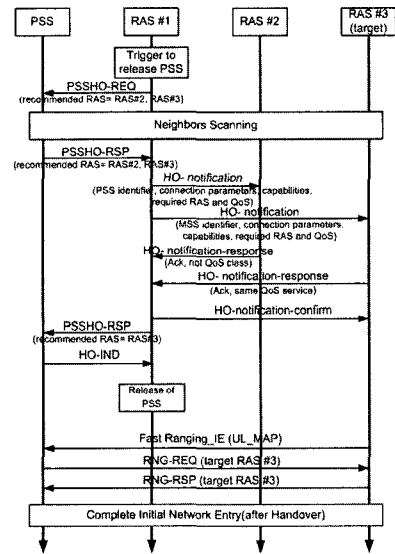


그림 2-3. RAS 요청에 의한 핸드오버 과정
Fig. 2-3. handover process by RAS request.

는 것에 관하여 마지막 지시를 위한 HO-IND 메시지를 전송한다.

이 방식은 PSS가 핸드오버시 단절현상이 발생하여 HA가 ACK message를 받지 못하므로 패킷 손실이 발생하여 throughput이 급격히 감소하는 문제점이 있다.

2.3 경로 예측 방법

fluid flow 모델과 random walk 모델 같은 만은 움직임 모델이 존재한다. 이 모델들은 MNs의 움직임을 설명하고 각 PSS의 움직임은 system의 관점에서 독립적이고 random하다. 이 모델들은 또한 그들이 접촉해 있

는 RAS 변화에 관한 것 보다 오히려 MN의 물리적 위치에 변화에 관하여 움직임을 설명한다.

이 모델에서, PSS는 RAS의 무선링크에 접속할 때, 새로운 상태를 입력하고 특정한 주기의 시간 이상으로 이 RAS에 연결되어 머물러 있다면, 이 상태는 stationary 상태이고 다른 것은 transitional 상태이다. 움직임 트랙(movement track)은 다른 stationary 상태에서 시작과 끝인 규칙적인 route에 PSS의 움직임을 모델화하고 Movement circle은 같은 stationary 상태에서 시작과 끝인 PSS의 장기의 규칙적인 행동을 모델화한다.

예측 목적에 대해, 다음에 제시되는 식은 과거의 움직임을 가진 현재의 움직임을 비교하고 이에 관련된 분석으로 3가지 형태의 matching이 있다. 처음 형태는 state-matching이고 현재의 sequence와 과거의 sequence 사이에 공통으로 상태의 분수를 알린다. 식 (1)에서 m_s 는 이상적인 상태의 수이고 N_s 는 상태의 총 수이다.

$$\mu = \frac{m_s}{N_s} \quad (1)$$

matching의 두 번째 형태는 velocity-matching이고 이것은 현재 sequence와 과거 sequence 움직임 velocity 사이에서 비슷함을 알린다. 방정식 2에서, $(t_{i+1} - t_i)_j$ 는 상태 i와 sequence j의 상태 i+1 사이에 간격이다.

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^{N_s-1} |(t_{i+1} - t_i)_{current} - (t_{i+1} - t_i)_{past}|}{N_s - 1} \quad (2)$$

세 번째로, occurrence-matching이다. $T_{current}$ 는 현재의 sequence의 시작하는 시간이 되고, $T_{past,L}$ 는 어떤 과거 sequence의 지난 발생이 시간이 되고, $\tau_{past,k}$ 는 이 과거 sequence의 두 연속적인 발생 사이에 k번째 간격이 된다. 방정식 3은 어떻게 현재 sequence와 과거 sequence의 지난 발생 사이에 간격은 과거 sequence의 두 연속적인 발생 사이에 간격을 어떻게 근접하게 match하는가를 산출한다.

$$\Phi = \min_k \frac{|(T_{current} - T_{past,L}) - \tau_{past,k}|}{\tau_{past,k}} \quad (3)$$

2.4 LPM 핸드오버 방법

하드 핸드오버 방식에서 발생하는 패킷 손실과 핸드오버 지연을 줄이기 위해 제안된 방식이 LPM 핸드오버 방식이다. LPM 핸드오버 방식은 핸드오버 시간을 최소화하기 위해 L3 핸드오버와 L2 핸드오버를 동시에 진행한다. 개선된 핸드오버의 전체적인 과정은 그림 2-2와 같다. Serving RAS는 target RAS로 핸드오버 HO-notification 메시지를 전송하고 target RAS는 serving RAS에 HO-notification-RSP 메시지를 전송한다. crossover ACR은 target RAS와 serving RAS로 data packet을 bicast한다. 이 방식은 낮은 핸드오버 지연을 갖고 또한 target RAS에서 핸드오버시의 data를 저장하기 때문에 패킷손실이 발생하지 않는다. 하지만 HO-notification 메시지를 전송할 때 예상되는 RAS로 HO-notification 메시지를 전부 보내기 때문에 불필요한 시그널링 트래픽이 발생하는 문제점이 있다.

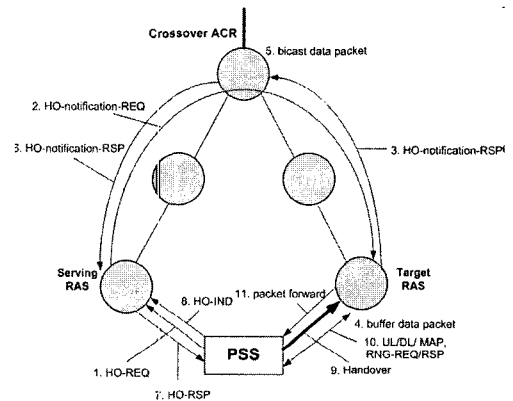


그림 2-4. LPM 핸드오버 과정

Fig. 2-4. A LPM handover procedure.

III. PSS 이동 예측 알고리즘

3.1 History cache를 사용하는 PSS 이동 예측 알고리즘

제안한 PSS 이동 예측을 이용한 제안한 핸드오버 처리 과정은 그림 3-1과 같다. PSS는 history cache를 가지고 있고 history cache에는 과거의 핸드오버 성공시의 neighbor RAS ID, cell 상태 등의 data와 그때의 target RAS에 대한 정보를 가지고 있다. PSS는 NBR-ADV 메시지를 받아 핸드오버를 할지를 판단하고 핸드오버를 해야 한다고 판단되면 PSS는 NBR-ADV 메시지를 분석하고 NBR-ADV 메시지에서 neighbor RAS ID와 neighbors RAS의 cell 상태 등을

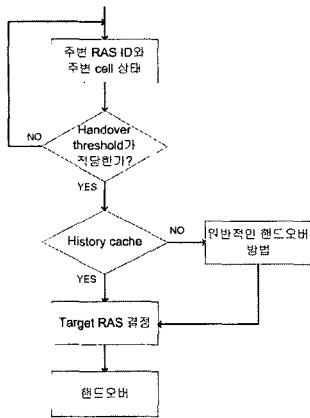


그림 3-3. 제안한 PSS 이동 예측 알고리즘
Fig. 3-3. Proposed PSS Movement Prediction Algorithm.

분석하고 이러한 데이터를 과거 성공했던 핸드오버 데이터가 저장되어 있는 history cache 데이터와 비교한다. history cache에 이러한 데이터가 존재한다면 그때 이동했던 target RAS 정보를 선택하고 이동이 예상되는 target RAS의 ID를 PSSHO-REQ 메시지 안에 target RAS ID를 넣어 serving RAS로 전송한다. 이 메시지는 proactive 방식으로 전송되며 crossover ACR을 결정한다. 이 메시지를 받은 serving RAS는 기본 핸드오버 방식과 달리 PSS가 예측한 target RAS로만 HO-notification 메시지를 보내고 이 메시지를 받은 target RAS는 자신이 서비스를 제공할 수 있는지 없는지와 QoS를 보장할 수 있는지 없는지에 대한 정보가 담긴 HO-notification-RSP를 serving RAS에 전송하고 HO-notification-RSP 메시지를 받은 serving RAS는 target RAS에 확인 메시지인 Ho-notification-confirm 메시지를 보내면 crossover ACR은 target RAS와 serving RAS에 data 패킷을 bicast한다.

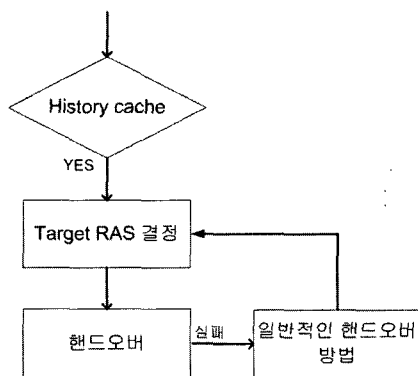


그림 3-4. History cache를 사용하여 핸드오버 실패할 경우 알고리즘
Fig. 3-4. In case of handover algorithm with history cache.

3.2 History cache의 정보가 실패일 경우 PSS 이동 예측 알고리즘

그림 3-4는 history cache의 정보를 가지고 핸드오버에 실패의 핸드오버 알고리즘이다. history cache 정보를 가지고 핸드오버를 실패할 경우 기존의 핸드오버 방법을 따른다. 다만 현재 결정했던 target RAS를 제외한 나머지 RAS에 HO-notification 메시지를 전송함으로써 기존 핸드오버보다 불필요한 트래픽이 발생하지 않는다.

IV. 시뮬레이션 및 고찰

본 장에서는 제안한 방식을 사용하였을 경우, 기존 핸드오버 방법과의 성능을 비교 분석함으로써 제안한 방식이 성능 개선을 보이고자 한다. 제안한 방식의 성능 측정을 위하여 NS-2로 시뮬레이션을 수행하였다. 성능 평가는 제안한 방식에서 history cache가 완벽할 경우, history cache를 이용한 방법이 실패하였을 경우를 기존 핸드오버와의 total traffic을 비교 분석하였다. 또한 제안한 방식과 기존 방식에서의 TCP throughput을 비교 분석하였다.

4.1 시뮬레이션 모델과 가정

Total traffic을 측정하기 위한 시뮬레이션 토폴로지

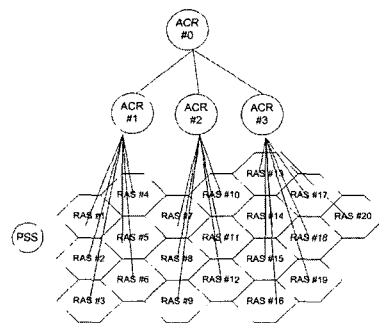


그림 4-1. 실험 토폴로지 1
Fig. 4-1. Simulation Topology 1.

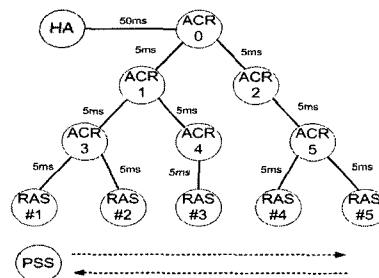


그림 4-2. 실험 토폴로지 2
Fig. 4-2. Simulation Topology 2.

는 그림 4-1이고 그림 4-2는 TCP throughput을 측정할 때 사용하는 실험 토폴로지이다.

4.2 시뮬레이션 결과

history cache의 정보가 완전한 경우의 total traffic의 측정은 PSS가 100대 이고 RAS가 20인 환경에서 history cache에 이동하고자 하는 target RAS의 정보가 정확할 경우 전체 네트워크의 트래픽량을 비교하였다. total traffic을 측정하기 위한 토폴로지로서는 실험 토폴로지 1을 사용하였다. PSS는 전체 토폴로지에 pseudo random하게 고루 분포되어 있고 PSS Mobility는 100으로 정의한다. Mobility는 Mobility가 100이라고 가정하면 1초에 한번 핸드오버가 발생한다. 본 시뮬레이션에서는 Mobility 100으로 하였다. 그림 4-3은 overlapping이 2일 때 일반적인 하드 핸드오버와 제안된 알고리즘을 사용한 핸드오버의 트래픽량을 비교하였고 4-4는 overlapping이 3일 때 결과이다. 제안한 알고리즘을 사용한 핸드오버에서는 history cache에 이미 성공한 핸드오버 정보를 가지고 이동이 예측되는 target RAS로만 HO-notification 메시지를 전송하고 예측된 target RAS 한곳에서만 HO-notification 메시지를 받기 때문에 불필요한 시그널링 트래픽이 줄어들고 overlapping이 많으면 트래픽은 기존 핸드오버 방법보다 낮아진다. 그림 overlapping이 2일 때 4-3에서 보는 바와 같이 전체 네트워크의 트래픽량이 약 48%정도 감소함을 볼 수 있고, overlapping이 3일 때 그림 4-4에서 보는 바와 같이 기존 핸드오버의 약 64%정도의 트래픽량이 감소하였다. 보는 바와 같이 제안한 알고리즘을

이용한 방식은 overlapping이 많은 곳일수록 더욱 효과적이라는 것을 보여준다.

History cache의 정보가 실패한 경우의 total traffic의 비교는 그림 4-4에서 보여준다. 핸드오버를 실행하였다가 환경이 맞지 않아 PSS로부터 취소 메시지를 받은 후 일반적인 핸드오버 방법을 사용하나 다시 시도했던 target RAS를 제외 한 다른 RAS들로 보낸다. 이로 인하여 기존 하드 핸드오버보다 약 6%정도 total traffic이 증가함을 보여준다.

비록 history cache를 사용하여 핸드오버가 실패하였을 경우 total traffic이 증가 하였으나 전체 트래픽량은 기존 핸드오버 방법보다 제안한 알고리즘을 사용하는 방법이 트래픽량이 적어 더 효율적이라는 것을 알 수 있다.

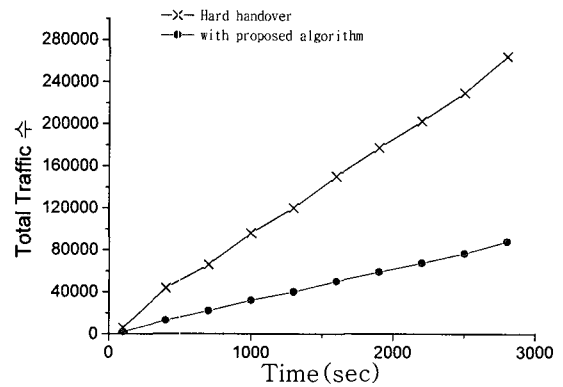


그림 4-4. history cache를 가지고 성공한 경우의 total traffic 비교(overlapping이 3일 경우)

Fig. 4-4. total traffic comparison in case of history cache success(In case of overlapping 3).

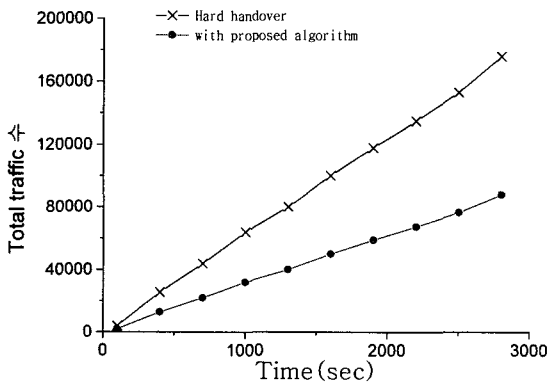


그림 4-3. history cache를 가지고 성공한 경우의 total traffic 비교 (overlapping이 2일 경우)

Fig. 4-3. total traffic comparison in case of history cache success(In case of overlapping 2).

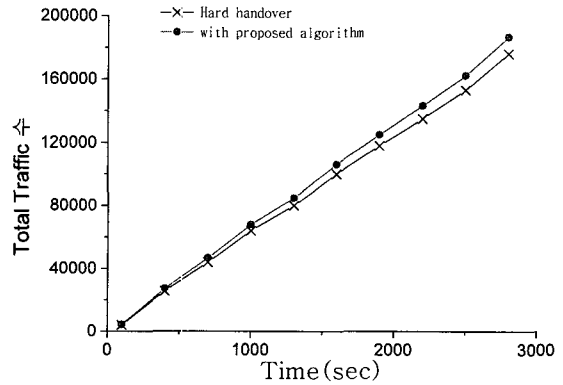


그림 4-5. history cache를 가지고 실패한 경우의 total traffic 비교

Fig. 4-5. total traffic comparison in case of history cache failure.

표 4-1. TCP throughput을 측정하기 위한 파라미터
Table 4-1. Parameter to measure TCP throughput.

	무선 링크	유선 링크
링크 지연	50 μ s	5msec
대역폭	3Mbps	10Mbps

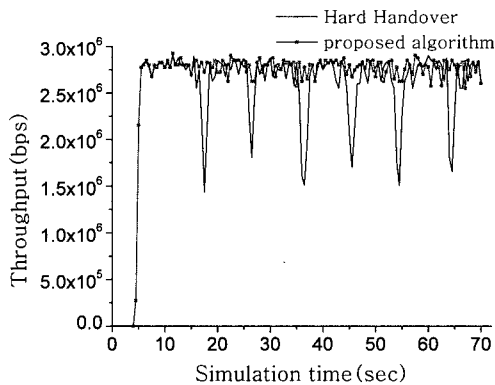


그림 4-6. 제안한 핸드오버 방식과 하드 핸드오버 TCP Throughput 비교

Fig. 4-6. proposed handover vs. Hard handover TCP Throughput.

TCP Throughput을 측정하기 위해 가정한 실험 토폴로지는 앞에 그림 4-2로 수행하였으며, 표 4-1은 throughput 측정을 위한 가정 사항이다. 위 토폴로지는 WiBro 망 내의 모든 링크의 전송지연을 동일한 값으로 설정한 구조이다. 각 링크의 전파 지연을 5ms라고 가정하고 유선 링크의 대역폭은 무선 링크의 대역폭은 WiBro의 하향링크와 동일한 3Mbps로 하였다. 무선 링크의 핸드오버 시간은 약 10msec로 가정하고 3sec부터 HA로부터 TCP 트래픽을 발생시킨다.

V. 결 론

제안한 핸드오버 방법은 과거에 성공한 핸드오버 정보를 가지고 있는 history cache를 이용해서 이동이 예상되는 RAS로 data packet을 전송하고 target RAS는 핸드오버가 완료되기 전까지 data packet을 저장한다. PSS가 핸드오버가 target RAS로 핸드오버가 되고 UL/DL mapping과 RNG-REQ/RSP가 끝나면 target RAS는 버퍼에 저장했던 data packet을 PSS로 전송함으로써 packet 손실이 발생하지 않고 불필요한 트래픽을 줄이는 방안을 제시했고 핸드오버 동안 target RAS에 data 패킷을 저장하기 때문에 data 패킷 손실이 발생하지 않는다. 시뮬레이션을 통하여 throughput의 급

격한 감소가 없이 seamless하다는 것을 보였고, overlapping이 2인 경우 기존 핸드오버 방법과의 트래픽 비교에서도 약 48%의 감소를 보였고 overlapping이 3인 경우 기존 핸드오버 트래픽의 약 64%정도로 감소하였다. 하지만 history cache의 정보를 가지고 핸드오버를 하다가 실패했을 경우 현재 지정된 RAS를 제외한 다른 핸드오버가 가능한 RAS로 HO-notification 메시지를 보내기 때문에 오히려 기존 핸드오버 방식보다 약 6%의 트래픽 증가를 보였다.

제안한 알고리즘을 사용하여 핸드오버를 할 경우 overlapping의 수에 영향을 받지 않기 때문에 기존 핸드오버 방식보다 트래픽량이 감소하고 패킷 손실이 발생하지 않고 실패시에는 오히려 트래픽량이 약 6% 증가하지만 전체적으로는 트래픽의 감소를 가져오고 seamless 핸드오버를 지원함을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 정해식, "WiBro(Potable Internet)의 최근 시장동향과 시사점", 전자부품연구원 전자정보센터, 2003. 11. 5.
- [2] 황승구, 권동승, 예충일, "2.3GHz 대역에서 초고속 휴대 인터넷 서비스", 한국전파진흥협회, 전파진흥, 2003. 6.
- [3] 송석일 외 2인, "초고속 WiBro 기술", ETRI 전자통신동향분석 제
- [4] 안지환, 양정록, 김영일, "초고속 WiBro(HPi) 기술", 대한전자공학지, 2004(계재예정).
- [5] Kyung-ah Kim et al. "A Seamless 핸드오버 Mechanism for IEEE 802.16e Broadband Wireless Access", ICCS 2005, 05.04.24
- [6] 최재우, "WiBro에서 낮은 지연 특성을 가지는 인증유지 핸드오버를 위한 효과적인 트래픽 관리 기법", 한국통신학회논문지, Vol.30 No.6C, 2005. 6.
- [7] "2.3GHz WiBro 표준 -매체 접근 제어 계층-", TTA, TTAS. KO-06.0065/R1.
- [8] Fang Feng et al. "Explicit Proactive Handoff with Motion Prediction for Mobile IP", Wireless Communication network computing, 2004. 03.
- [9] IEEE, "Draft 5 Amendment for Physical and medium Access Control Layers for combined Fixed and Mobile Operation in Lincensed Bands", IEEE P802.16e/D5, September 2004. 8

저 자 소 개



이 호 정(정회원)
 2003년 대진대학교
 통신공학과 졸업
 2006년 광운대학교 전자통신
 공학과(공학석사)
 <주관심분야 : WiBro, Mobile IP,
 이동통신>

윤 찬 영(정회원)
 2001년 광운대학교 전자통신공학(공학석사)
 2003년 광운대학교 전자통신공학(공학박사 수료)
 2005년 계원조형예술대학 임베디드소프트웨어과
 전임강사
 <주관심분야 : 이동통신, 임베디드, RFID>



오 영 환(정회원)
 인하대학교 전자공학 박사
 1980년~ 현재 광운대학교
 전자통신공학과 교수
 <주관심분야 : Network
 Reliabilty, 이동통신, RFID>