

IEEE 802.11e기반 Mobile IPv6망에서 DiffServ를 이용한 신호처리 성능에 관한 연구

The Study of Signal Processing Performance using DiffServ
in Mobile IPv6 Network Based on IEEE 802.11e

손성찬* 조경철* 조병학* *한국정보통신기술대학 방송통신설비과
Sung-chan son* Kyung-cheol cho* Byung-hak cho*

*Dept. of Broadcasting & Communication, Korea Inform. & Communication Polytechnic College

ABSTRACT

Recently there are increasing needs for Internet and various kinds of contents. These traffics for various contents need more amount of data to provide high-quality information and require various QoS depending on the characteristics of contents. However, current Internet service supports BE (Best Effort) service only, therefore IntServ (Integrated Service) scheme and DiffServ (Differentiated Service) scheme are represented to support QoS in IP layer. This paper describes new scheme that provides QoS taking into account the traffic characteristics over Mobile IPv6 network based on IEEE 802.11e by decreasing signal process time using traffic class of DiffServ and evaluates the performance through computer simulation.

Keywords

QoS, IEEE 802.11e, DiffServ, Mobile IPv6

I. 서론

인터넷 기술은 미래의 차세대 기술이 아닌 현재 가장 활발하게 이용되며 연구되어지는 기술로 인식되고 있다. 이러한 인터넷 기술에서 가장 활발하게 논

의 되고 있는 분야는 이동성을 지원하는 분야와 각각의 트래픽에 맞고 빠르게 전송할 수 있는가에 관한 QoS (Quality of Service)의 문제이다.

먼저 이동성을 지원하기 위해서 IP망을 사용하는 Mobile IP라는 프로토콜이 제안되었으며, 현재는 IPv6기반의 Mobile IPv6가 활발하게 연구되고 있다. 또한 QoS를 제공하기 위한 방안으로 IP layer에서는 DiffServ (Differentiated Service)와 IntServ (Integrated Service)와 같은 기술들이 발달했다. 본 논문에서는 이러한 이동성 보장 기술과 DiffServ Traffic Class을 이용하여 핸드오프 등의 신호처리 시간을 줄이는 기술을 설명하고 시뮬레이션을 통해 검증하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 기반기술을 설명하고 III장에서는 Traffic Class를 이용한 Mobile IP의 성능향상 방안을 설명한다. 그리고 IV장에서 시뮬레이션 환경과 결과를 분석하고 마지막으로 V장에서 본 논문의 결론을 맺는다.

II. 기반기술

2.1 Mobile IPv6

모바일 기기들의 이동성을 보장하기 위해 제공되는 프로토콜로 Mobile IP가 제안되었다. 이동 노드가 홈 네트워크에 있을 때는, 이동 노드의 홈 주소로 전송되는 패킷은 일반적인 인터넷 라우팅 기법을 사용하여 전송된다. 반면, 이동 노드가 홈에서부터 떨어져 외부 링크에 접속되어 있을 때는, 이동 노드는 자신

의 홈 주소뿐만 아니라, 한 개 혹은 그 이상의 COA(Care-of-Address)를 이용하여 통신할 수 있다. COA는 특정한 외부 링크를 방문했을 때 이동 노드에 주어지는 IP 주소이다. 만약 이동 노드가 현재 사용하는 COA를 할당한 외부 에이전트에 접속되어 있다면, 이 COA로 전송되는 패킷은 이동노드의 현재의 위치로 전송된다. 일반적으로, 이동 노드는 이웃 발견 프로토콜을 사용하여 stateless 혹은 stateful Address Auto-configuration을 통하여 자신의 COA를 획득한다. 이동 노드가 홈에서 떨어져 있을 때, 이동 노드는 획득한 COA 중 한 개를 자신의 홈 링크에 있는 라우터에 등록한다. 이 라우터는 이동 노드에 대한 홈 에이전트로서의 기능을 수행하는 라우터이다. 이러한 바인딩 등록은 이동 노드가 홈 에이전트에게 Binding Update를 보냄으로써 이루어진다. 이 패킷을 받은 홈 에이전트는 그것의 응답으로 Binding Acknowledgement를 이동노드에 전송한다. 이동 노드의 홈 에이전트는 proxy Neighbor Discovery 를 사용하여 이동 노드의 홈 주소로 전송되는 패킷을 intercept하여, 그 패킷을 이동 노드의 primary COA로 터널링한다. Intercept한 패킷을 터널링 하기 위하여, 홈 에이전트는 바깥쪽 헤더(outer header)가 이동 노드의 primary COA를 가리키도록 하는 IPv6 encapsulation을 사용하여 패킷을 캡슐화 한다. Mobile IPv6의 전체적인 메시지 흐름은 그림 1과 같다 [1-3].

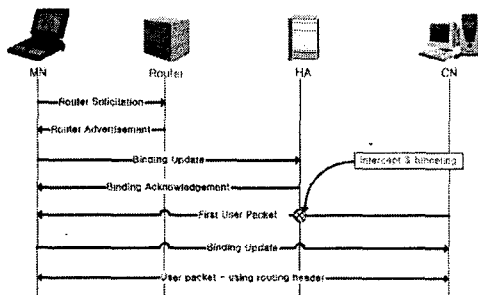


그림1. Mobile IP 메시지 흐름

2.2 DiffServ

IP 계층에서 QoS를 제공하기 위한 모델로 제안된 DiffServ는 IPv4 헤더의 TOS(Type of Service)와

IPv6의 Traffic class를 이용하여 DSCP (DiffServ Code Point)를 정의하여 사용하고 있다. DSCP는 패킷의 군집에 대한 식별자로서의 역할을 하게 되고 이 DSCP에 따라서 각각의 패킷의 스케줄링이 달라지게 된다 [4]. DiffServ망은 그림 2에서 보는 바와 같이 DiffServ의 기능을 제공할 수 있는 DS도메인과 ISP(Internet Service Provider)로 구성된다. 이들 DS 도메인 사이에 edge 라우터가 존재한다. 이러한 DiffServ망의 역할은 DSCP에 따른 서비스 분류와 트래픽 조절 그리고 서비스 수준의 협약의 기능을 수행한다. 그리고 이 협약은 서비스 제공자와 사용자의 협약에 의해서 이루어지며 SLA(Service Level Agreement)를 토대로 서로에 의해 협약된 내용이어야 한다. Diffserv 도메인에서 사용되는 edge 라우터에서는 트래픽 조절의 기능을 수행한다. 또한 이렇게 협약된 서비스는 PHB(Per Hop Behavior)라는 기술을 통해 패킷을 포워딩 하게 된다 [5][6]. 그리고 이 PHB에는 EF PHB (Expedited forwarding PHB)와 AF PHB (Assured forwarding PHB)라는 두 가지가 표준화 되었다 [7][8]. EF PHB는 낮은 지연, 손실, 지터와 보장된 대역폭 그리고 DS 도메인을 통한 end-to-end서비스를 받을 수 있는 PHB를 의미하며 AF PHB는 트래픽을 망의 혼잡 상황에서도 트래픽의 최소 전송 속도를 보장하는 PHB이다.

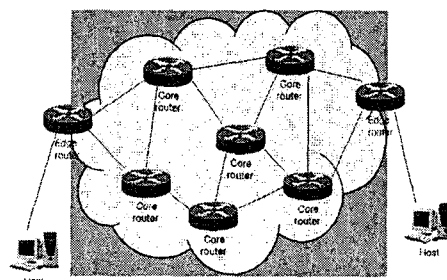


그림2. DiffServ Domain

III. 제안하는 알고리즘

본 논문에서는 크게 Mobile Ipv6의 성능 향상 방안과 QoS를 보장하기 위한 802.11e 의 IP layer의 결합부분으로 이루어진다.

3.1 Mobile IPv6의 성능향상

IPv6에서는 DiffServ를 이용한 QoS를 제공하기 위해서 기본 헤더 안에 8bit로 구성된 Traffic Class를 사용한다. 본 논문에서는 Traffic Class를 2단계의 DSCP로 구성된다. 그림 3에서 보는 것과 같이 좌측 2비트를 PHB구분을 위한 비트로 설정하고 그 뒤 6비트를 AF PHB의 클래스 구분을 위한 비트로 구성한다. 아래의 표 1에서 보는 것과 같이 좌측 2비트를 4개(00, 01, 10, 11)의 코드로 구분한 후 각각을 PHB로 설정한다. 기존에는 6비트를 모두 사용하였지만 2비트 만을 사용하여 미리 PHB를 결정하게 된다.

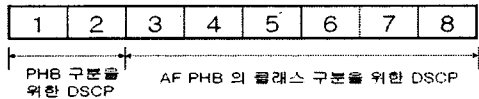


그림3. 제안된 Traffic Class의 구성

표1. 비트에 할당된 PHB.

좌측 2 비트	할당된 PHB
00	Best Effort
01	AF PHB
10	EF PHB (for data)
11	EF PHB (for signaling)

그리고 효과적인 Handoff를 수행하기 위해서 본 논문에서는 이러한 메시지의 처리를 EF PHB(for signaling)를 사용하여 처리한다. 그리하여 Handoff의 시간을 줄임으로써 전체적인 Mobile IPv6망에서 성능을 향상 시킬 수 있을 것이라고 판단된다. 그 절차는 아래의 그림4에 나타나 있다. 각각의 에이전트 들은 DiffServ 도메인에서의 Edge 라우터 기능을 수행하며, 인터넷 망 내의 라우터 들은 Core router의 기능을 수행하게 된다.

현재 QoS를 보장하기 위한 방법으로는 본 논문에서 검토하고 있는 IP layer의 DiffServ 기술외에, MAC layer에서는 EDCF(Enhanced Distributed Coordination Function)의 메커니즘도 많이 사용된다. OSI 7 layer의 측면을 고려하면 상위 layer로부터 받아들여지는 트래픽은 IP layer를 거쳐 Data Link layer를 거쳐 다시 Physical layer로 전송되게 된다.

이러한 측면에서 볼때 동일한 트래픽을 그 트래픽

에 합당한 처리를 해줌으로써 데이터의 전송율을 높일 수 있다고 판단된다. 따라서 동일한 특성을 가지는 트래픽을 IP layer와 MAC layer에서 두 번 처리해 주는 것도 효율적인 패킷 서비스를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

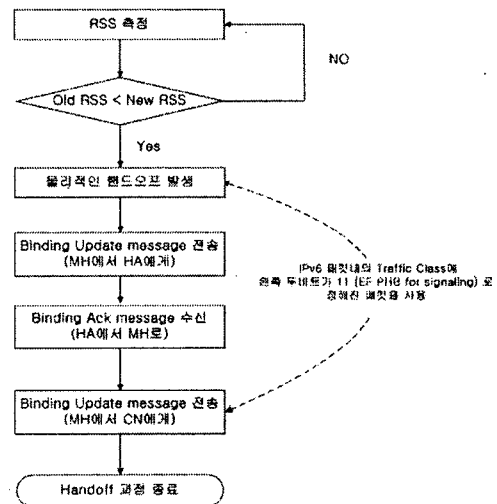


그림4. 제안하는 알고리즘

IV. 시뮬레이션

4.1 시뮬레이션 환경

4.1.1 Mobile IPv6 성능향상

Mobile IPv6의 성능 향상을 위해, 버클리 소재 캘리포니아 주립대학의 NS2를 사용하였다 [10]. 시뮬레이션 환경은 그림5와 같이 크게 유선부분과 무선부분으로 나눌 수 있다. 먼저 유선부분은 가운데 Core 라우터를 기준으로 MH와 통신을 하는 CN과 그리고agent 2개로 구성된다. 이 agent는 MH가 통신하고 있던 oAgent (old agent)와 핸드오프 과정을 통해 새로운 세션이 연결되는 nAgent (new agent)로 구성되었다. 무선 부분은 두개의 agent에 세계적의 MH들이 속해있다. 그 과정은 그림 5와 동일하다.

4.2 시뮬레이션 결과

아래의 그림6 에서는 위에서 제안한 알고리즘을

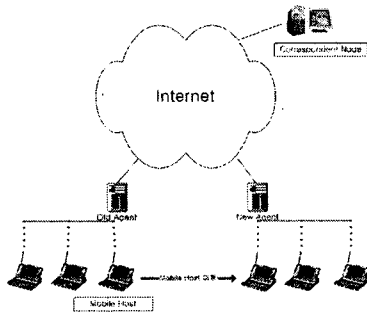


그림 5. 시뮬레이션 모델

가지고 시그널링을 사용했을 때 Mobile IP의 throughput의 증가를 보여주고 있다. 주기적으로 동일하게 handoff가 발생했을 때 기존의 Mobile IP 보다 시그널링에 사용되는 클래스에 최우선 priority를 주었을 때 handoff time이 줄어들어 결과적으로 throughput이 증가하게 되었다.

또한 각각의 클래스에 따라 서로 다른 priority를 사용할 수 있으므로 해서 각각의 트래픽을 차별화 할 수 있음을 보여 주고 있다.

V. 결론

본 논문에서는 현재 이동성을 보장하고 기술인 Mobile IP와 IP layer에서의 QoS제공 기술인 DiffServ 기술을 이용하여 handoff 시간을 줄임과 동시에 각각의 클래스 별로 다른 priority를 제공할 수 있음을 보여주었다. 향후 IP Layer외에 무선망의 솔루션으로 각광 받고 있는 WAN의 MAC을 이용하여 QoS를 제공할 수 있는 보다 다양한 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

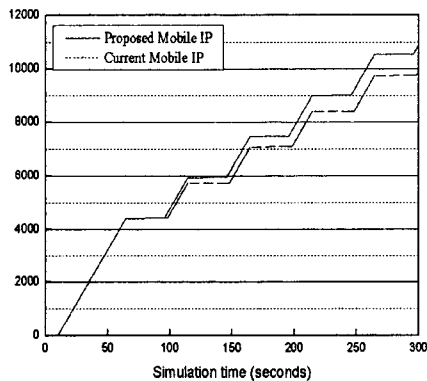


그림 6. Handoff 비교

참고문헌

- [1] Charles E. Perkins, Mobile IP, Addison-Wesley, 1998
- [2] <http://www.ipv6club.info/>
- [3] <http://www.ipv6forum.com/>
- [4] K. Nichols, S. Blake, F. Baker and D. Black, "Definition of the differentiated services field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 headers," IETF RFC 2474, Dec. 1998.
- [5] William Stallings, High-Speed Networks and Internets, 2nd ed., Prentice Hall, 2002, p. 492-500.
- [6] Y. Bernet, Networking Quality of Service and Windows Operating System, New Riders, 2001, p. 197-200.
- [7] V. Jacobson, K. Nichols and K. Poduri, "An expedited forwarding PHB," IETF RFC 2598, Jun. 1999.
- [8] J. Heinanen, F. Baker, W. Weiss and J. Wroclawski, "Assured forwarding PHB Group," IETF RFC 2597, Jun. 1999.

Biography



손 성 찬

1979년 한국항공대학교 통신과 졸업
 1992년 한양산업대학교 대학원 전자통신과(공학석사)
 2000년 한국항공대학교 대학원 통신정보과(공학박사)
 2005년~현재 한국정보통신기술대학교 교수

<주관심분야> Digital Network, Wireless Network, 디지털방송

<이메일> scson@icpc.ac.kr