
계층적 Mobile IPv6에서의 MAP 부하 분산 개선에 관한 분석

Improvement of MAP Load Balancing in Hierarchical Mobile IPv6

송복섭, 김정호

국립한밭대학교 정보통신전문대학원 컴퓨터공학과

Bok-Sob Song(serve73@hanbat.ac.kr), Jeong-Ho Kim(jhkim@hanbat.ac.kr)

요약

이동성 지원 네트워크에 대한 요구가 증가함에 따라 IP 기반의 이동성 지원 프로토콜들이 제안되었다. MAP을 이용해 마이크로 이동성을 관리하는 HMIPv6는 MAP이 관리하는 도메인 내에서의 단말 이동에 대해 효율적인 이동성 지원을 위한 방안들을 제시하고 있지만, MAP으로 트래픽이 집중되는 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 계층적 Mobile IPv6에서 MAP에 집중되는 트래픽을 효율적으로 분산하는 기법을 제안한다. 제안 기법에서는 두개 이상의 MAP을 선정하고 Active MAP과 Passive MAP으로 구분한다. Active MAP과 Passive MAP간의 상태변경과 특정 MAP에서 트래픽으로 인한 부하가 일어날 경우 부하 분산을 위한 MAP간의 동작을 정의한다. 제안한 알고리즘의 검증에 위해 시뮬레이터를 이용해 계층적 Mobile IPv6와의 성능 비교를 하였으며, 노드의 패킷 처리량에 대한 비교에서는 본 논문의 제안 방안이 약 12%의 성능 향상을 보였다.

■ 중심어 : | HMIPv6 | 모바일 IPv6 | MAP | 액티브 MAP | 패시브 MAP |

Abstract

The growing need for the mobility supportable networks induces the IP-based mobility management protocols. Though HMIPv6 which manages the micro-mobility of mobile nodes using MAPs suggests an effective method for mobility-support for mobile nodes within the domain that is managed by MAP. There is a problem that traffic may be concentrated on MAPs. In this paper, therefore, we proposed a method that can effectively distribute the traffic which is concentrated on a MAP under phased Mobile IPv6. In our proposed method, two or more MAPs are required and classified as an 'Active MAP' or a 'Passive MAP'. In addition, we defined the state of transition events between Active MAP and Passive MAP and the operations among MAPs for load distribution when an overload condition is occurred at some MAPs by traffic congestion. We compared the performance of our proposed method with its phased Mobile IPv6 to prove the propriety of our proposed method. As a result, we showed that our proposed method can provide an enhanced performance by about 12 percentages in view of packet throughput at the node.

■ keyword : | HMIPv6 | Mobile IPv6 | MAP | Active MAP | Passive MAP |

I. 서론

인터넷 기술의 빠른 발전과 보급이 급증하여 이동통신 기술의 발전으로 노트북이나 PDA 등 이동성을 지닌 이동노드(Mobile Node:MN)의 사용자가 증가하고 있다. 기존의 인터넷 프로토콜(Internet Protocol:IP)은 이동성을 지원하고 무선 단말 기술의 발전과 사용자 요구에 따라 IP 기반의 이동성 제공 기술에 대한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 무선 인터넷을 위한 주요 인프라로 사용되고 있는 이동통신망의 경우 하부 기술에 대한 의존성이 높은 2계층에서 이동성을 지원하기 때문에 글로벌 로밍에 어려움이 따른다. 이에 비해 Mobile IP는 3계층에서 이동성을 제공함으로써 하부 기술에 독립적인 이동성을 제공할 수 있으며 IP 기반의 모든 망에서 글로벌 로밍 지원이 가능하다[1]. IP 기반의 이동성 제공을 위해 Mobile IPv4가 제안되었으나, IPv4 설계 당시 이동성이나 확장성 등을 고려하지 않고 설계가 되었다. IPv4는 노드의 이동성을 지원하는 데 한계가 있어서 IPv6 표준 기술 기반에서 이동성을 위한 표준을 부가한 Mobile IPv6는 Mobile IPv4의 삼각 라우팅(Triangle Routing), 인입 트래픽 필터링(Ingress Filtering), 128비트 주소 체계에 따른 주소 부족 등의 문제를 해결 할 수 있다[2].

Mobile IP[3]는 매크로 이동성 지원을 위해 설계되었기 때문에 빠른 속도로 이동하는 단말에 대하여 실시간 서비스에서 요구 성능을 만족시키기 어려워 Mobile IPv6에서 마이크로 이동성 지원을 위한 계층적 Mobile IPv6가 제안되었다. 계층적 Mobile IPv6는 MAP(mobility anchor point)이라는 요소를 두고 이 MAP에서 LCoA(On-Link Care-of-Address)[4]와 RCoA(Regional Care-of-Address)의 바인딩을 수행한다. 이와 같은 방법을 이용해 MAP이 관리하는 도메인 내에서 이동하는 노드는 HA(Home Agent) 또는 CN(Correspondent Node)과 위치 갱신에 따른 추가 절차가 불필요하다. MAP에서 새로운 노드의 등록과 노드의 위치 갱신에 따른 시그널링 트래픽 및 노드를 향한 모든 패킷들이 MAP을 경유해야 하기 때문에 MAP에 트래픽이 집중되는 문제점을 안고 있다[3-5].

본 논문에서는 MAP에 등록 가능한 노드의 수와 트래픽에 임계치를 두고 Active MAP과 Passive MAP간의 상태 변경 및 동작을 구분지음으로써 MAP에 집중되는 트래픽을 분산시키고 시그널링 비용을 최소화하기 위한 방안을 제시한다.

II. 기존 MAP 부하분산 기법

MAP 부하를 분산하기 위해 시그널링 트래픽을 감소시키기 위해 페이지징[10]을 이용한 기법들과 단말의 이동 속도와 호 지속 시간에 대한 정보를 고려한 기법들이 제안되었다. MAP의 부하를 고려하여 MAP이 관리하는 도메인의 크기와 관련하여 MAP이 관리하는 최적의 지역 네트워크의 수를 구하는 방안도 제시된바 있다[8].

2절에서는 본 논문에서 제안하는 기법의 기반이 되는 이동노드의 밀도와 MAP의 패킷처리비용을 고려한 부하 분산 기법을 제시 하였다.

1. 계층적 Mobile IPv4에서 HRFA 기법

HRFA(Hierarchical Root Foreign Agent)기법[6]은 이동노드의 밀도를 기반으로 도메인 내 다중 FA에게 효율적으로 부하를 분산하기위한 방법이다. HRFA기법에서 HRFA는 최상위 FA에서 발생하는 부하를 분담하는 FA를 지칭하며 지역적 등록의 최상위 FA인 GFA(Gateway Foreign Agent)[6]와 같이 이동노드의 CoA로서 동작한다. HRFA를 선정하는 방법에 따라 Passive/Active 방법으로 분류되며, 새로운 HRFA가 선정되었을 때 새로운 HRFA를 CoA로 사용하게 되는 이동노들의 집합이 무엇인지에 따라 All MNs/New MN방법으로 분류된다. 선정 기준은 CoA로 서비스 해주고 있는 이동노드 수에 대한 임계치를 사용한다. Passive 방법은 임계치 이상의 이동노드에 대한 CoA 서비스를 하게 되면, 하위 FA에게 HRFA로서 동작할 수 있는 권한을 부여하는 방식이다. Active 방법은 임의의 FA가 자신을 포함하여 자신의 하위 트리에 들어와 있는 이동노드 수가 정해진 임계치에 도달하면 그

FA가 스스로 HRFA로 동작을 시작하는 방식이다. 새로운 HRFA가 선정되었을 때, 상위 HRFA에 등록되어 있는 이동노드에 대한 CoA 서비스는 해당 HRFA에서 계속 이루어지고 최초 등록을 요구하는 이동노드에 대한 CoA 서비스는 새로운 HRFA에서 처리하는 방식을 New MN으로 구분한다. 이때, 위치 등록을 요구하는 모든 이동노드에 대한 처리를 HRFA에서 처리하는 방식은 All MNs가 되며, 기존에 상위 HRFA로부터 CoA 서비스를 받던 이동노드들은 등록을 새롭게 할 경우 새로운 HRFA CoA로 사용하게 된다[6][7].

2. MAP의 패킷처리비용을 고려한 적응적 HMIPv6 기법

MAP의 패킷처리비용을 고려한 적응적 HMIPv6 기법에서는 MAP의 한계 값을 고려하여 한계 값 이하일 경우 이동 노드에게 HMIPv6를 제공하고 한계 값 이상일 경우 MIPv6를 이용한 이동성 서비스를 제공 받게 된다. MAP의 한계 값은 이동 노드의 위치등록비용과 패킷전달비용의 합을 고려하여 MAP이 관리할 수 있는 이동 노드의 최적의 개수로 정의된다[8].

MAP 도메인 내의 이동 노드 개수에 따라 적응적으로 HMIPv6를 수행함으로써 MIPv6의 문제점인 이동 노드의 잦은 위치등록과 HMIPv6의 문제점인 MAP의 패킷처리비용을 줄일 수 있다[9].

3. HMIPv6에서 MAP 구조를 개선한 부하 분산 기법

IPv6 확장옵션을 이용하여 보조 MAP 주소를 미리 알려주어 상위 MAP에서 관리하도록 한 후, 과부하가 발생하였을 때, 보조 MAP 주소로 리다이렉트 터널링 기법을 이용하여 적절하게 부하를 분산시킴으로써 효과적인 통신을 제공하기 위한 방안이다. 이동노드의 CoA를 서비스하던 MAP1에서 부하가 발생할 경우 상위 MAP에 이를 알리고, 상위 MAP에서 MAP1에 대한 보조 MAP2에게 재경로 설정 과정을 유도함으로써 MAP2를 이용해 원래대로 이동노드까지 터널링을 통해 패킷을 전송하게 된다.

III. 제안된 MAP 부하 분산 기법

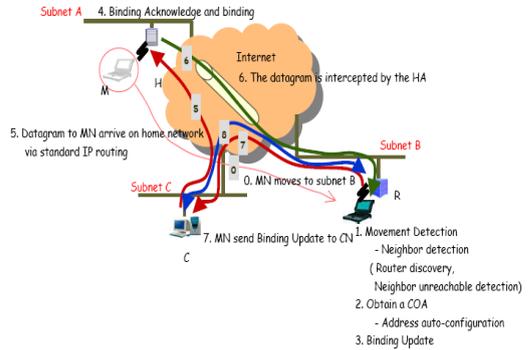


그림 1. Mobile IPv6 기본 동작

기존의 Mobile IPv6의 이동성 지원 절차는 이동성 지원 에이전트의 발견, 등록, 라우팅 등 세 가지 과정으로 구분된다. 이동성 지원 에이전트의 발견은 에이전트의 주기적인 광고 메시지를 통해서 단말이 아는 방법과 단말이 강제적으로 연결 의사 메시지를 보내서 아는 방법이 있다. 등록은 이동 단말이 새로운 네트워크 도메인으로 이동했을 때 HA[11]에 자기의 Home Address와 CoA를 함께 기록하는 것을 말한다. 여기서 이동은 MN이 인지하여 새로운 네트워크 도메인에서의 광고 메시지를 받아서 가능하다. MN의 이동에 따라 수행되는 동작은 [그림 1]과 같다[6].

본 논문에서 제안하고자 하는 이동노드의 밀도와 트래픽의 임계치를 기반으로 한 MAP 부하 분산 기법에서는 이동노드의 밀도가 높아질수록 MAP의 부하 정도는 커지게 된다. 이동 노드의 밀도를 줄이기 위해 MAP이 관리하는 도메인을 작게 설정하게 되면 오히려 위치등록을 위한 오버헤드가 증가할 수 있다[12][13]. 본 논문에서 제안하는 기법은 위치등록을 위한 오버헤드 감소와 함께, 임의의 도메인 영역을 묶어 관리함으로써 전체적인 망 성능을 향상 시키고 MAP의 부하를 분산하는데 목적이 있다.

1. 제안 기법의 구성 요소 및 알고리즘

1.1 제안 기법의 구성 요소

먼저 제안된 기법을 위한 요소들을 정의한다. 제안

기법에서 MAP은 Active와 Passive 상태를 가진다. 이 두 가지 상태에 대한 구분을 위해 Active 상태의 MAP을 Active MAP, Passive 상태의 MAP을 Passive MAP으로 정의한다. 상태 전이를 위한 기준으로 이동노드 수에 대한 임계치와 MAP의 트래픽에 대한 임계치를 사용하며, 이동 노드 수에 대한 임계치는 MNs-threshold, 트래픽에 대한 임계치는 traffic-threshold로 표현하기로 한다. 다음으로 MAP간의 제어 정보 전달을 위해 [그림 2]와 [표 1]과 같이 ICMPv6 메시지를 정의한다.

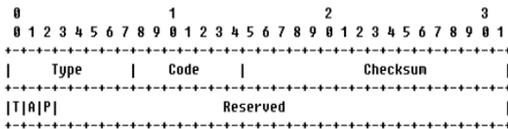


그림 2. 추가된 ICMPv6 메시지 구조

- Type, Code, Checksum 필드는 ICMPv6의 정의를 따른다.
- T: active token 메시지를 나타내는 플래그 비트
- A: Active 모드로의 상태 변경을 나타내는 플래그 비트
- P: Passive 모드로의 상태 변경을 나타내는 플래그 비트
- E: 메시지 기능 확장을 위한 플래그 비트(Reserved 필드를 사용해 기능을 확장 할 경우 이 필드를 이용해 확장기능 사용 유무를 결정)
- Reserved: 기능 확장을 위한 예약 필드(확장 기능이 없을 경우 모두 0)

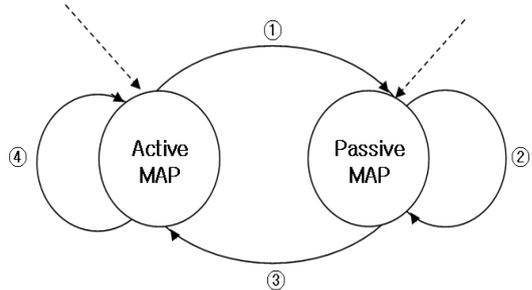
추가된 제어 메시지 필드의 조합은 다음과 같은 의미를 지닌다.

표 1. 제안 기법에 추가된 제어 메시지

구분	T	A	P	설명
1	0	1	0	송신자가 Active 모드로의 상태 변경
2	0	0	1	송신자가 Passive 모드로의 상태 변경
3	1	0	0	수신자 Active 모드로 상태 변경 요구
4	1	1	0	송신자가 Active 모드로 상태 변경 요청
5	1	0	1	송신자가 Passive 모드로 상태 변경 요청
6	1	1	1	수신자의 상태 변경 요청에 대한 허가
7	0	1	1	수신자의 상태 변경 요청 거절

1.2 제안 기법에서 MAP의 상태 변경 알고리즘

제안기법에서 MAP의 상태 변경 알고리즘은 [그림 3]과 같다.



- ①② IF(위치 등록 이동 노드 수 > MNs-threshold) || IF(MAP 부하 정도 > traffic-threshold)
- ③④ IF(위치 등록 이동 노드 수 < MNs-threshold) && IF(MAP 부하 정도 < traffic-threshold)

그림 3. 제안 기법의 MAP 상태 변경 알고리즘

Active MAP과 Passive MAP간의 상태 전이는 MNs-threshold 또는 traffic-threshold 값을 고려하여 [그림 2]와 같이 결정한다. 상태 변경을 위한 추가적인 오버헤드를 최소화하기 위해 상태 전이에 대한 조건은 MNs-threshold 또는 traffic-threshold 중 하나만 고려될 수 있다. 이동노드 수에 대한 임계치는 MAP의 바인딩 테이블에 유지하고 있는 이동 노드 수이며, 트래픽에 대한 임계치는 추가적인 오버헤드를 최소화 할 수 있는 평가 자료를 선택한다. 단, MNs-threshold와 traffic-threshold에 대한 결정은 기존 연구 방안 중 선택적으로 적용한다.

2. 개선한 MAP 구조의 HMIPv6

기존 MAP 동작과 개선한 MAP 구조의 HMIPv6 구성도는 [그림 4]과 같다. HMIPv6 망 또는 기존 연구 방안들을 보면 [그림 4]의 MAP2와 MAP3은 다른 도메인 영역을 갖게 된다. MAP1의 부하를 분산시키기 위해 이동노드의 특성을 고려한 MAP 선택 알고리즘을 이용하여 이동 노드가 MAP2나 MAP3을 MAP으로 선택하게 되면 다음과 같은 문제점이 발생한다. 해당 MAP으로 트래픽이 집중되거나 잘못된 MAP 변경으로 위치등록을 위한 오버헤드가 커지게 된다.

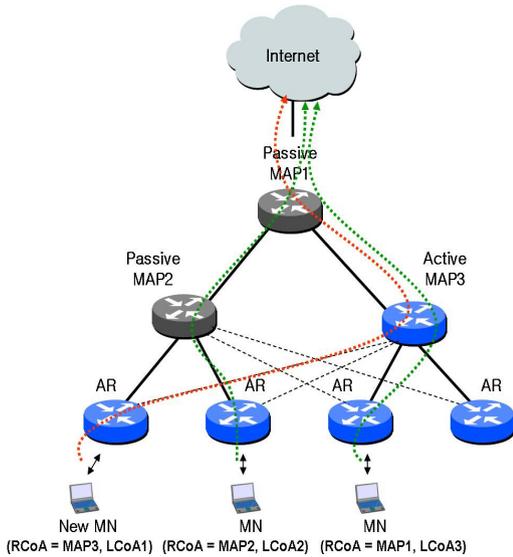


그림 4. 개선된 MAP구조의 HMIPv6 망 구성도

본 논문의 제안 방안에서는 논리적으로 MAP2와 MAP3이 동일한 도메인 영역을 가짐으로서 앞서 제시한 문제점들을 보완 할 수 있다.

2.1 개선한 MAP 구조에서 MAP의 동작

MAP간의 상태 변경에 따른 동작 방식의 차이를 설명한다. 제안 기법에서 MAP은 동일한 관리 도메인을 갖는 MAP에 대한 리스트를 유지하며, 이 리스트 정보를 이용해 관련 메시지를 전송한다. Active MAP의 기본 동작은 기존 HMIPv6에서 MAP의 동작을 그대로 포함한다. 해당 레벨에서 관리하는 MAP 도메인 영역에 새로운 MN가 진입했을 경우 이에 대한 위치등록 서비스를 제공한다. Passive MAP 상태에서의 동작은 관리 도메인에 새롭게 진입한 MN의 입장에서는 휴지 상태에 있는 MAP이지만 Passive MAP으로의 상태 변경 이전에 등록되어 있는 MN에 대해서는 관리 도메인을 벗어 날 때까지 바인딩 업데이트 및 데이터 포워딩 등 MAP으로서의 동작을 계속한다.

2.2 개선한 MAP 구조에서의 메시지 흐름

MAP 운영 방법에 따라 몇 가지 상황을 가정하고 해당 시나리오에서의 MAP간 제어 메시지 전송에 대해

정의한다.

첫 번째, 모든 MAP이 관리 도메인을 공유하지 않고 독립적으로 운영되는 경우에 대해 살펴본다. 이 경우에는 MAP간의 제어 메시지 전송은 이루어 지지 않으며 각각의 MAP에서 자신에 대한 상태 변경만을 수행한다. 네트워크 안에서 MAP의 개수는 동적으로 변화한다. 이 경우에 기존의 HMIPv6에서 정의된 MAP의 동작을 수행하는 MAP이 하나도 없을 경우 해당 네트워크에 진입하는 새로운 MN은 Mobile IPv6를 이용해 이동성을 제공 받게 된다.

두 번째, 둘 이상의 MAP이 동일한 관리 도메인을 가지면서 둘 이상의 Active MAP을 운영할 경우에 대한 동작을 정의 한다. 이 경우 MAP은 관리 도메인을 공유하고 있는 MAP에 대한 리스트 정보를 유지하고 각각의 MAP에 대한 상태정보를 파악하여 MN에게 Active 상태에 있는 MAP에 대한 정보를 제공한다. 도메인에 대한 공유 정보 리스트에 자신의 상태 정보를 변경하기 위해 [표 1]에서 정의한 제어 메시지 1, 2번을 이용한다. 이 때 해당 제어 메시지는 리스트에 존재하는 모든 MAP에게 전송되며 이에 대한 응답은 수행하지 않는다.

마지막으로, 둘 이상의 MAP이 동일한 관리 도메인을 가지면서 하나의 Active MAP만 운영하는 경우, 관리 도메인에 대한 공유 리스트를 유지 하고 Passive MAP에서 Active MAP에 대한 정보를 MN에게 제공하는 동작은 앞에서 살펴본 과정과 동일하다. 단, 단일 Active MAP을 운영하기 위해 Active MAP이 Passive MAP으로 전이하기 전에 새로운 Active MAP을 선정하는 절차가 필요하다. 해당 절차는 Active MAP이 상태 전이 전에 [표 1]의 3번에 해당하는 제어 메시지를 리스트 내의 모든 Passive MAP에게 전달하고 이 메시지를 수신한 Passive MAP 중에서 상태 전이가 가능한 MAP은 [표 1]의 4번 제어 메시지를 전송한다. Active MAP은 최초 응답을 보낸 Passive MAP에게 [표 1]의 6번 제어 메시지를 전송한다. 이 제어 메시지를 수신한 Passive MAP은 Active MAP으로의 상태 전이와 함께 [표 1]의 1번 제어 메시지를 리스트내의 MAP에 전송한다. 이를 수신한 Active MAP은 [표 1]의 2번 제어 메시지를 리스트내의 모든 MAP에 전송하여 Passive MAP

으로의 상태 전이를 수행한다. 몇 가지의 시나리오를 살펴보았다. 실제 망 적용에 있어서는 [그림 5]와 같이 기존의 HMIPv6망과 혼합된 구조가 적용 가능하다.

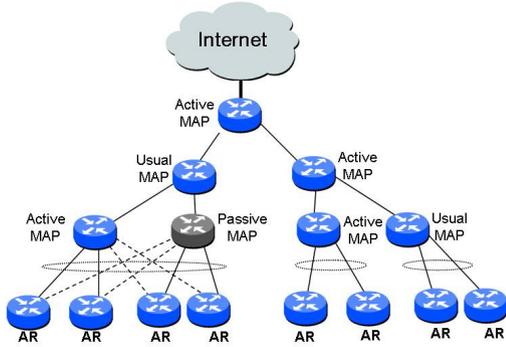


그림 5. HMIPv6 망에 제한 기법을 적용한 망구조

IV. 제안된 MAP 부하 분산 성능시험 결과

성능시험은 버클리 대학의 ns-2를 사용하여 시뮬레이션 하였다. 구성 망은 [그림 6]과 같이 MAP 도메인을 구성하고 있는 MAP의 계층적인 구조와 액세스 라우터를 노드로 구성하였으며, 이동노드의수를 증가시키면서 테스트 하였다.

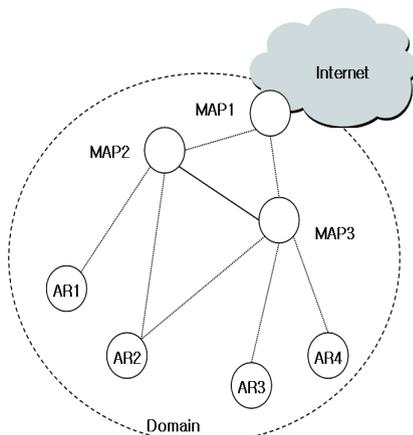


그림 6. 시뮬레이션 네트워크 토폴로지

각각의 이동노드들이 150초의 시뮬레이션 시간동안 임의의 시간에 임의의 위치와 임의의 속도로 이동하도

록 하였다. 이동 노드들의 CoA를 구성하는 AR은 4개이며 이들은 각각 다른 서브넷을 할당한다. MAP간의 연결은 10Mbps의 전이중방식의 연결망으로 구성되어 있다. 통신하는 트래픽은 시뮬레이션에 일반적으로 사용하는 CBR(Constant bit rate)을 이용하였고 패킷의 크기는 512byte이며, 패킷손실률, 패킷처리량, 지연정도를 측정하여 테스트 하였다.

1. 평균 패킷 처리량 비교

부하분산 정도를 분석하기 위하여 MAP의 MNs-threshold의 값을 50으로 한 상태에서 MAP의 트래픽 분산 정도를 측정하여 기존의 방식과 제안한 MAP 구조를 적용했을 때의 부하정도의 차이를 분석하였다. 부하분산의 지표로 기존의 MAP구조에서의 HMIPv6와 개선된 MAP 구조의 HMIPv6에서 각 MAP에 부하되는 트래픽의 부하정도를 계산하기 위해 10 시뮬레이션 시간단위로 측정된 패킷처리량의 평균값을 데이터로 이용하여 표준편차를 계산하였다.

[그림 7]과 [그림 8]의 표준편차 결과를 보면, 평균치로 기존의 HMIPv6에서는 7771645, 개선한 HMIPv6에서는 1886554의 값이 나왔다. 시뮬레이션을 통해 보면, [그림 7]은 MAP간의 패킷처리량의 차이가 많다는 것을 알 수 있다. 이는 트래픽이 골고루 분산되지 못하고 편중되어 기존의 MAP에게 부하가 과중되는 것을 뜻한다. [그림 8]은 MAP간의 처리량의 차이가 적으므로 보아 전체 MAP에 트래픽이 골고루 분산된 것을 알 수 있다.

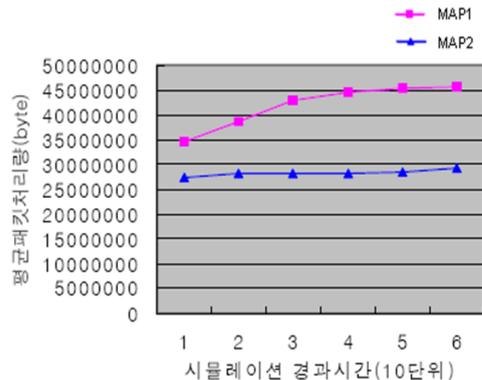


그림 7. HMIPv6에서 MAP의 평균 패킷처리량

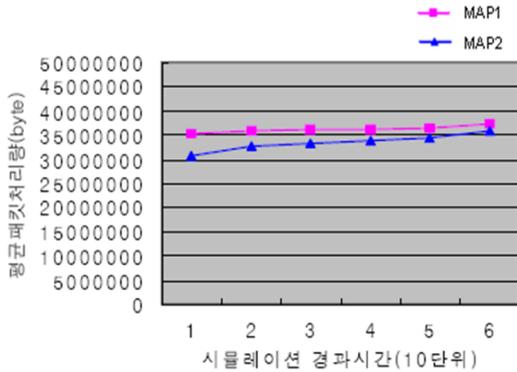


그림 8. 개선한 HMIPv6에서 MAP의 평균패킷처리량

2. 이동 노드 수의 증가에 따른 비교

이동 노드 수의 증가에 따른 패킷 수신량을 측정할 것이 [그림 9]이다. HMIPv6는 기존의 방식을 나타낸 것이며, 개선한-HMIPv6는 제안한 기법의 MAP 구조이다. 각 이동노드의 수를 50kbyte씩 증가하였을 때 각 노드에서 측정된 대역폭을 평균적으로 나타낸 것이다. 이동노드가 200kbyte대로 증가하였을 때 약간의 차이를 나타내지만, 두드러진 성능향상은 나타나지 않는다.

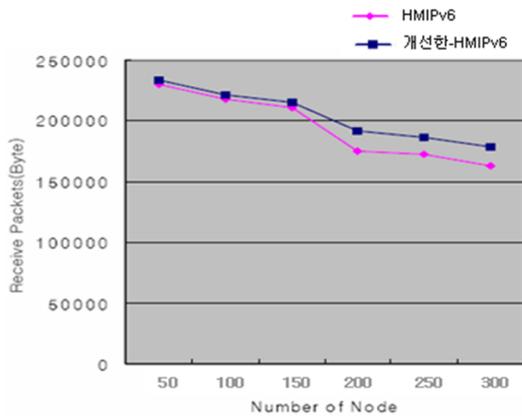


그림 9. 이동노드 수의 증가에 따른 패킷 수신량

컴퓨터의 처리 능력을 가늠하는 패킷 처리량 값은 이동 노드의 수가 150대 이상이 되면서부터 성능향상이 된 것을 [그림 10]에서 볼 수 있다. 계산결과 약 50000byte 정도의 성능 백분율로 환산하면 12% 정도

성능이 향상된 것을 볼 수 있다. 앞에서 실험한 결과 값과 마찬가지로 이동노드의 수가 일정 시간이 지났을 때부터 성능의 차이가 나타난다. 제안한 MAP 구조에서 이동 노드 수가 150대가 된 시점부터는 패킷처리량의 감소 비율이 줄어든 것을 알 수 있으며, 전체적으로 587000byte의 전송률이 증가하였음을 확인하였다. [그림 11]에의 비교에서 보듯이 기존의 구조에서는 일정 MAP에서 발생하는 부하로 인해 전체적인 처리량이 현저히 감소하는 반면, 개선한 MAP 구조에서는 부하 분산이 적절히 이루어져 전체 MAP의 처리량이 약 12% 정도 향상되었다.

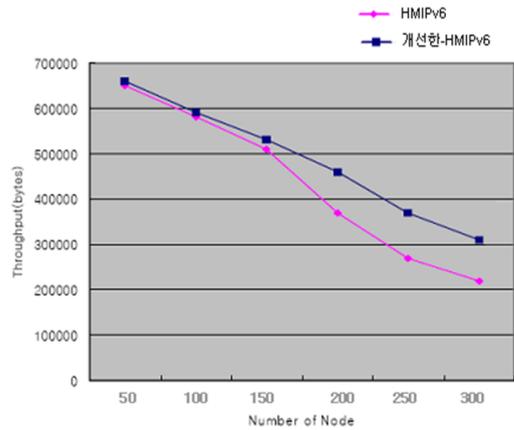


그림 10. 이동노드 수의 증가에 따른 패킷 처리량

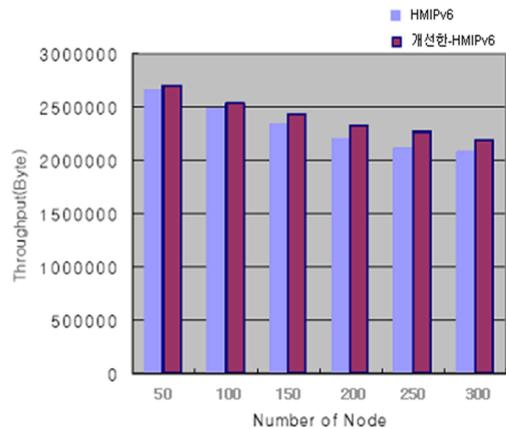


그림 11. 이동노드수에 따른 MAP의 패킷처리량

V. 결론

인터넷의 주요 접속 수단이 고정 접속 환경에서 이동 접속 환경으로 변화하고 있다. 이에 따라 IP 기반의 이동성 제공 기술에 대한 연구가 다양하게 진행되고 있다. IP 기반의 이동성 제공을 위한 기술로서 Mobile IP가 제안되었으며, Mobile IP는 2계층에서 이동성을 지원하는 기존 이동통신망과 다르게 3계층에서 이동성을 제공함으로써 하부 기술에 독립적인 이동성을 제공한다. Mobile IP가 매크로 이동성 지원을 위해 설계되었기 때문에 빠른 속도로 이동하는 단말에 대하여 실시간 서비스에서 요구하는 성능을 만족시키기에는 어려움이 따른다. Mobile IPv6의 이러한 문제점을 보완하기 위해 MAP이라는 개념을 추가해 마이크로 이동성을 지원하는 계층적 Mobile IPv6가 제안되었다. 계층적 Mobile IPv6는 MAP에서 새로운 노드의 등록과 노드의 위치 갱신에 따른 시그널링 트래픽 및 노드를 향한 모든 패킷들이 MAP을 경유해야 하기 때문에 MAP에 트래픽이 집중되는 문제점을 안고 있다.

본 논문에서는 MAP에 등록 가능한 노드의 수와 트래픽에 임계치를 두고 Active MAP과 Passive MAP간의 상태 변경 및 동작을 구분함으로써 MAP에 집중되는 트래픽을 분산시키고 시그널링 비용을 최소화 하기 위한 방안을 제시하였다. 제안 기법은 MAP간 관리 도메인을 공유하거나, 상태 전이를 통해 MAP으로의 역할을 수행 또는 중지함으로써 HMIPv6망의 성능을 기존 기법에 비해 약 12% 향상 시키고 MAP의 부하를 분산 시킬 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] P. Jaehong, "Mobile IP Application Technology," Telecommunications Review, 제14권, 제5호, 2004.
- [2] 한국전산원, "A Study on a Network Deployment for Mobile IPv4/IPv6," 2004.
- [3] D. Johnson, C. Perkins, and J. Arkko, "Mobility support in IPv6," IETF RFC 3775, 2004.
- [4] S. Hesham, C. Claude, E. M. Karim, B. Ludovic, "Hierarchical Mobile IPv6 mobility management," IETF Internet draft, <draft-ietf-mipshop-hmipv6-02.txt>, 2004.
- [5] M. Bandai and I. Sasase, "A Load Balancing Mobility Management for Multilevel Hierarchical Mobile IPv6 Networks," in Proc. IEEE PIMRC, 2003.
- [6] 변해선, 이미정, "Load Balancing Mechanisms for Foreign Agents in Hierarchical Mobile IPv4 Networks", 정보과학회논문지, 정보통신, 제32권, 제2호, 2005.
- [7] G. Eva, J. Annika, E. Charles, Perkins, "Mobile IPv4 Regional Registration," IETF Internet draft, draft-ietf-mobileip-reg-tunnel-05.txt, 2002.
- [8] J. Xie and I. F. Akyildiz, "An Optimal Location Management Scheme for Minimizing Signaling Cost in Mobile IP", Communications. ICC 2002, IEEE International Conference on, Vol.5, 2002.
- [9] 김영현, 문영성, "Adaptive Selection of MIPv6 and Hierarchical MIPv6 for Minimizing Signaling Cost", 전자공학회 논문지, 제43권, TC 편, 제1호, 2006.
- [10] 장성식, "HMIPv6에서 핸드오버 지연 및 패킷 손실 감소를 위한 2차 MAP 이용 기법", 전자공학회논문지, 제42권, TC편, 제2호, 2005.
- [11] 정계갑, 이상숙, 김준년, "페이징 영역 크기에 따른 계층적 이동 IPv6의 성능분석", 정보통신학회 논문지, Vol.28, 2003.
- [12] R. Ramjee and L. Li, "IP paging Service for Mobile Host," ACM SIGMOBILE, 2001.
- [13] H. Nam, S. H. Choong, "Load Decentralizing Architecture of MAP for Hierarchical MIPv6," MATA 2004,

저 자 소 개

송 복 섭(Bok-Sob Song)

정회원



- 2005년 2월 : 국립한밭대학교 컴
퓨터공학과(공학사)
- 2007년 2월 : 국립한밭대학교 정
보통신전문대학원 컴퓨터공학과
(공학석사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 국립한밭대
학교 정보통신전문대학원 컴퓨터공학과 박사과정

<관심분야> : 데이터통신, 컴퓨터네트워크, 통신서비스,
정보보호

김 정 호(Jeong-Ho Kim)

종신회원



- 1980년 2월 : 경북대학교 공과대
학 전자공학과(공학사)
- 1983년 2월 : 경북대학교 대학원
전자공학과(공학석사)
- 1994년 2월 : 단국대학교 대학원
컴퓨터공학과(공학박사)

- 1983년 ~ 1996년 : 한국전자통신연구소 책임연구원, 실
장
- 1989년 : 정보처리기술사
- 1990년 : 공업계측제어기술사
- 1991년 : 정보통신기술사
- 1996년 ~ 현재 : 국립한밭대학교 정보통신·컴퓨터공
학부 교수

<관심분야> : 데이터통신, 컴퓨터네트워크, 통신서비스