

---

# 차세대 네트워크에서의 이동성 기술 성능 비교

## Performance Comparison of Mobility Technologies for Next Generation Network

---

유명주\*, 이종민\*\*, 오유림\*, 최성곤\*  
충북대학교 정보통신공학\*, 충북대학교 전자공학\*\*

Myong-Ju Yu(tmdgh1023@nate.com)\*, Jong-Min Lee(ljm80@nate.com)\*\*,  
Yu-Rim Oh(qkfka@lycos.co.kr)\*, Seong-Gon Choi(sgchoi@chungbuk.ac.kr)\*

---

### 요약

현재 ITU-T, 3GPP, IETF 등에서 차세대 네트워크에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 차세대 네트워크(NGN)에서 끊김 없는 서비스(seamless service)를 제공해주기 위해 이동성(mobility)의 제공은 필수요소가 되었다. 이러한 이동성 기술로는 MIPv6, Q.MMF, IMS 등이 있으나 아직 각 기술들이 갖는 이동성지원관련 성능을 분석하고 비교한 연구는 이루어지지 않고 있다. 따라서 각 성능 파라미터에 따른 제안된 방안들의 성능 비교가 요구된다. 이 논문은 MIPv6, Q.MMF, IMS의 이동성 관련 동작을 살펴보고, 각 메커니즘들의 위치등록 과정 동안 소요되는 시간과 비용을 조사하고 비교한다. 또한 NS-2를 이용한 시뮬레이션을 통해 각 프로토콜에서 핸드오버 시 발생하는 지연을 비교한다. 그 결과 위치등록 과정 동안 소요되는 시간과 비용 면에서 Q.MMF가 다른 메커니즘들보다 좋은 성능을 보였다. 시뮬레이션을 통해 알아본 핸드오버 지연시간 면에서도 Q.MMF가 가장 좋은 성능을 보였다.

■ 중심어 : | 차세대 네트워크 | 이동성 | MIPv6 | Q.MMF | IMS |

### Abstract

Various schemes for mobility are currently studied in ITU-T, 3GPP, IETF, and so on. Mobility support in NGN for seamless service is necessarily required. Currently proposed mechanisms are MIPv6, Q.MMF, and IMS. However the performance comparison of all existing schemes is not examined as yet. That is, the existing methods need to be compared according to each performance parameter. So, in this paper, we investigate and compare the performances of MIPv6, Q.MMF, IMS to location registration. In addition, this paper presents the performance comparison of handover latency times. For this, we use NS-2 simulator. As a result of analysis, Q.MMF shown the best performance as it is measured the minimum time and cost. And it has low handover latency time in comparison with other mechanisms.

■ keyword : | NGN | Mobility | MIPv6 | Q.MMF | IMS |

---

\* 본 연구는 정보통신연구진흥원의 지원을 받아 수행되었습니다.

### I. 서론

현재 ITU-T, 3GPP, IETF 등에서 차세대 네트워크에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, ITU-T의 FG-NGN(Focus Group on Next Generation Network)에서 NGN을 위한 프레임워크, 이동성, QoS (Quality of Service), 자원 할당 및 자원 제어와 같이 많은 요소들에 대한 연구가 진행 중이다.

ITU에서는 NGN이 패킷기반 네트워크로 진화될 것으로 보고 있으며[1], 3GPP는 IMT-2000이 All-IP 네트워크로 발전할 것으로 보고, IMS(IP Multimedia Sub-system)를 제안하였다[2][3].

NGN에서의 끊임없는 서비스제공을 위해서는 이동성 제공되어야 한다. ITU-T는 이동성을 서비스 연속성(service continuity)과 서비스 비연속성(service discontinuity)의 두 부분으로 나누었다. 서비스 연속성은 끊임 없는 핸드오버(handover) 및 일반적인 핸드오버로, 서비스 비연속성은 로밍(roaming)과 이식성(portability)으로 나뉜다. 끊임없는 핸드오버는 모든 진행 중인 서비스와 최초로 서비스를 위해 협상된 QoS가 그대로 유지되는 것으로 정의되고, 일반적인 핸드오버는 서비스는 지속적으로 유지되지만 최초 협상된 QoS가 유지되지 않을 수도 있는 상태로 정의된다[1]. 이러한 이동성 제공과 관련하여 위치등록지연, 핸드오버지연, 패킷 전송지연, 시그널링 비용, 위치갱신 비용과 같은 성능 파라미터들이 존재한다[4-7].

한편, ITU-T(SG-19), IETF는 각각의 이동성 제공 방안을 고려하고 있다. ITU-T의 SG-19는 Q.MMF를 연구하고 있으며[8], IETF는 MIP(Mobile IP)를 표준화하였다[9]. 그리고 3GPP는 IMS(IP Multimedia Sub-system)를 제안하였다[2].

그러나 아직 기존 방안들이 갖는 이동성 성능을 분석하고 비교한 연구는 이루어지지 않고 있다. 따라서 성능 파라미터를 고려한 수식분석과 시뮬레이션을 통한 기존 이동성 기술들에 대한 성능 비교가 요구된다.

본 논문에서는 MIPv6, Q.MMF, IMS의 성능을 각 메커니즘들의 위치등록 과정 동안 소요되는 시간과 비용을 분석하여 비교한다. 이를 위하여 각 메커니즘들의 위치

등록 과정에 대한 간략한 수식 작성하고, 해당 수식에 적용 될 파라미터를 정리하여, 그 값에 따른 성능을 분석한다. 또한 NS-2를 이용한 시뮬레이션을 통해 각 이동성 기술들의 핸드오버 지연도 비교한다.

본 논문의 구성은 2장에서 MIPv6, Q.MMF, IMS을 소개하고, 3장에서 각 메커니즘들의 위치등록 절차에 따라 소요 시간과 비용을 성능분석을 위한 파라미터와 수식을 이용하여 나타내고, 시뮬레이션 환경과 모델을 제시한다. 4장에서는 성능분석과 시뮬레이션 결과를 확인한다. 마지막으로, 5장에서는 결론을 기술한다.

### II. 이동성 기술

#### 1. MIPv6 (Mobile IPv6)

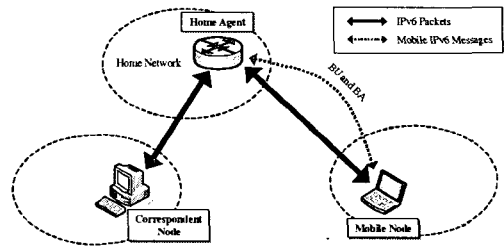


그림 1. MIPv6의 이동성 관리 구조

MIPv6는 IETF에서 제안한 표준으로 MN(Mobile Node)의 연결지점마다 새로운 IP를 부여하여 투명한 이동성 지원을 목적으로 한다.

MN은 2개의 주소를 갖는데, 하나는 HoA(Home Address)로서 고정된 주소이며, 다른 하나는 CoA(Care of Address)로 새로운 연결지점 마다 변경되는 주소이다. MIP는 HN(Home Network)에 의해 MN에 영구적으로 할당되는 IP인 홈 주소를 유지함으로써 어플리케이션의 투명성을 제공하고, MN가 한 네트워크에서 다른 네트워크로 이동할 때 MN에 CoA를 할당함으로써 현재 위치를 명시한다[9]. 홈 주소는 단말을 확인하기 위해 전송계층 이상의 상위계층에서 사용되고, MN의 현재 연결된 네트워크에 의해 구성되는 CoA는 네트워크 계층에서 실제 패킷 전송을 위해 사용된다. 두 서로 다른 IP주소를

제어하고, 응용에 의해 IP주소를 변화시킴으로써 MN은 스스로 IP 이동성을 제공한다[4].

MIPv6는 MN의 위치가 변화되면 이동성 관리를 위해 바인딩 업데이트라 불리는 위치등록 동작을 하고, 절차는 [그림 2]와 같다. 절차에 따라 MN는 FN(Foreign Network)로 이동과 동시에 위치 변화를 감지하고 AR(Access Router)로 라우터 유도(router solicitation) 메시지를 전송하고 라우터 광고(advertisement) 메시지를 AR로부터 수신한다. 이때 MN은 주소 자동 설정(address auto-configuration)과 이웃 찾기(neighbor discovery)를 이용하여 MN의 현재위치를 명시하는 CoA를 할당 받는다.

반면, HN에서 HA(Home Agent)는 현재 MN의 위치를 나타내는 CoA와 HA의 바인딩정보를 관리한다. 따라서 MN이 이동함에 따라 현재 위치를 HA에 알려야 하므로 HA로 바인딩 업데이트(binding update) 메시지를 전송한다[9]. 이 때 전송되는 메시지 패킷이 HoA와 CoA의 매핑을 포함하기 때문에 패킷 오버헤드가 증가된다. 바인딩 업데이트 메시지를 수신한 후 HA는 MN으로 바인딩 업데이트 승인(binding update acknowledgement) 메시지를 전송한다. 이와 같이 MN은 다른 네트워크로 이동할 경우마다, HA로 MN의 위치 정보를 업데이트 한다[4].

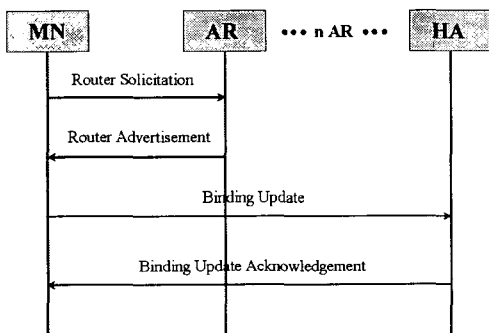


그림 2. MIPv6의 위치 등록 절차

## 2. Q.MMF

Q.MMF는 ITU-T에서 연구 중인 IP 기반 이동성 관리 메커니즘[5]으로, 크게 제어 평면(control plane)과 데이터 전달 평면(data transport plane)의 추상적인 두 관리영역으로 나뉜다.

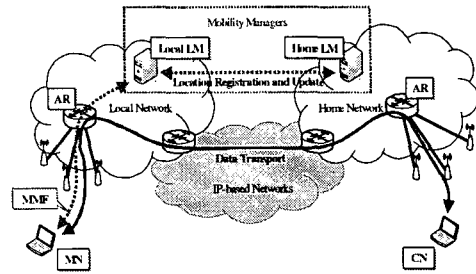


그림 3. Q.MMF의 이동성 관리 구조

MM(Mobility Manager)는 LM(Local Manager)과 HM(Handover Manager)으로 분리한 구조로 이동성 관련 메시지를 처리한다. LM은 위치등록과 위치갱신을 제공하기 위해 사용되고, HM은 MN에 끊김 없는 핸드오버 제공과 관련하여 세션 연속성을 제공하기 위해 사용된다[8].

MN가 새로운 영역으로 이동할 때, Q.MMF는 이동성 관리를 위해 [그림 5]와 같이 동작한다. MN가 새로운 네트워크 영역으로 이동하면, MN는 현 위치에서 새로운 LID(location ID)를 할당받고, 현재 위치 정보를 HLM(Home LM)에 등록하기 위해 LLM(Local LM)으로 위치 갱신 메시지를 전송하여 LID와 UID(user ID)를 등록한다. LLM은 매핑 테이블에 UID와 LID 사이 매핑 관계를 포함하는 새로운 엔트리를 추가하고 대응하는 HLM으로 위치 갱신(location update) 메시지를 전송한다. 이 때, MN가 동일한 네트워크 영역 내에서의 이동이라면, LLM은 HLM으로 위치 갱신 메시지를 전송하지 않는다. HLM은 LLM으로부터 위치 갱신 메시지를 수신하고 MN의 위치와 관련된 정보를 기록하고, LLM에 위치 갱신 승인(location update acknowledgement) 메시지를 보낸다. 이 응답메시지를 수신한 LLM은 다시 MN에 위치 갱신 승인 메시지를 전달한다[8].

본 논문에서는 [그림 4][그림5]와 같이 Q.MMF의 위치등록절차를 LLM과 HLM을 하나로 통합하여 생각한 경우와 LLM과 HLM을 각각 독립적으로 분리한 경우를 분석한다.

● 경우 1. LLM/HLM이 통합된 경우

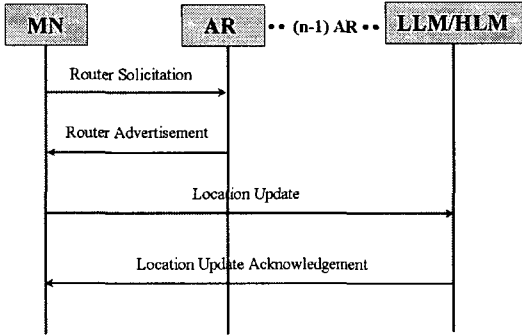


그림 4. Q.MMF 경우1 : 위치 등록 절차

● 경우 2. LLM/HLM이 분리된 경우

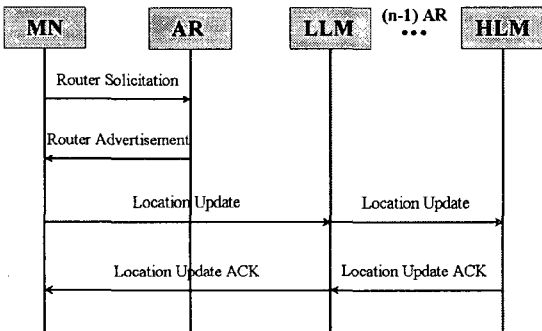


그림 5. Q.MMF 경우2 : 위치 등록 절차

3. IMS(IP Multimedia Subsystem)

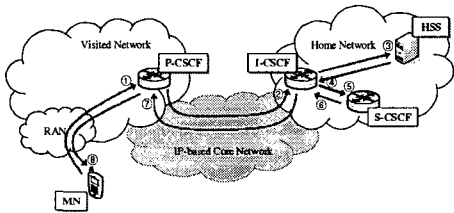


그림 6. IMS의 이동성 관리 구조

IMS는 유무선 환경을 통합해 주는 'All-IP' 개념의 핵심 네트워크 기술로 3GPP에 의해 고안된 표준안이다. IMS는 유기적인 네트워크 구조로 정의되며, IMS의 서비스 구조는 SIP의 유동성을 이용하여 넓은 서비스 범위를 제공하는 통합된 구조를 갖는다. 이는 SIP를 기반으

로 동작하기 때문에 다른 프로토콜들 보다 상위계층에서 동작한다. 따라서 응용 레벨 등록은 액세스를 위한 등록 수행과 시그널링을 위한 IP 연결성이 액세스 네트워크로부터 할당된 후에 초기화 될 수 있다[2].

MT가 이동하여 위치가 변화될 때, IMS는 이동성 관리를 위해 다음과 같이 위치등록 동작을 하고, 그 절차는 [그림 7]과 같다.

MN은 새로운 영역에서 IP 연결성(connectivity)을 할당받고, 현 위치의 "Home Domain Name"를 인지하기 위해 P-CSCF로 등록 정보를 전송한다. 그 다음에 P-CSCF는 I-CSCF로 등록 정보를 전송하고, I-CSCF는 HSS로 S-CSCF 요청 정보를 전송한다. 이 때 HSS는 사용자가 이전에 등록되었는지 여부를 확인하고, S-CSCF 정보 요청에 대한 응답을 I-CSCF로 전송한다. 수신된 정보를 통해 I-CSCF는 가장 적합한 S-CSCF를 결정하고, 선택된 S-CSCF로 등록 정보를 전송한다. 그런 다음 S-CSCF는 P-CSCF 주소와 네트워크 ID 정보를 저장하고 HSS로 인증 정보를 요청한다. 인증 정보 요청을 수신한 HSS는 S-CSCF 주소를 저장하고 S-CSCF로 인증 정보를 전송한다. 그 후 S-CSCF에서 MN까지 차례로 위치등록에 대한 확인 응답이 전송된다[2].

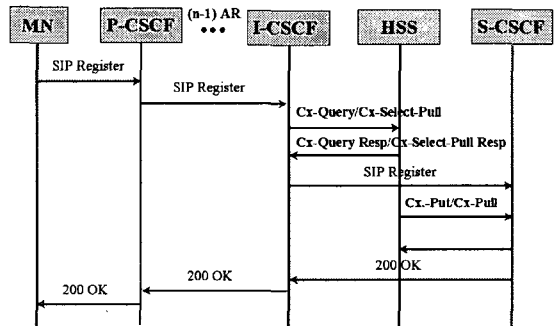


그림 7. IMS의 위치 등록 절차

III. 성능분석 파라미터 및 시뮬레이션 환경

본 논문에서 제시된 성능분석은 기존 제시된 파라미터 [4][7]와 수치해석[6][10]에 의한 등록 시간(registration time), 등록 비용(registration cost) 등과 시뮬레이션에

의한 핸드오버 지연 시간(handover latency time)에 대한 분석이다.

1. 성능분석 파라미터

본 절에서는 MIPv6, Q.MMF, IMS의 위치등록과정에 소요되는 시간과 비용에 대한 성능을 분석하여 비교한다. 분석방법은 [6]과 [10]을 참조하였다. 위치등록과정은 MN이 위치 등록 메시지 또는 위치 갱신 메시지를 송신하고, 응답메시지를 수신할 때까지로 정의한다. 특히, 본 논문에선 각 메커니즘의 비교분석을 위해 다음과 같이 4가지의 위치등록과정을 분석 하였다.

그 중 Q.MMF의 위치등록과정은 경우에 따라 두 가지로 나누었다.

- MIPv6의 위치등록
- Q.MMF의 위치등록
  - LLM과 HLM이 통합된 경우
  - LLM과 HLM이 분리된 경우
- IMS의 위치등록

MIPv6, Q.MMF, IMS의 위치등록절차는 [그림 2][그림 4][그림 5][그림 7]에서 확인할 수 있으며, 위치등록 소요시간과 비용은 각 메커니즘의 절차에 따라 각 개체들 사이의 메시지 흐름에 관계되고, 수식을 이용하여 나타내었다. 파라미터 값들은 [4]와 [7]에서 참조하였고, [표 1]과 같다.

위치등록 소요시간의 성능을 측정하기 위해 데이터베이스 장치와 AR의 처리 시간(processing time)과 각 개체들 사이 전달 시간(propagation time)과 같은 파라미터 변수를 고려하고, 그 값은 [표 2]와 같다.

위치등록 소요시간은 위치등록과정 동안 개체들 사이에 전송되는 메시지 흐름에 따라 다음 식과 같이 계산한다. 식은 메시지 전송 경로상의 각 개체들이 메시지 전송 및 그 외 처리를 위해 소요하는 시간인 처리 시간과 한 노드에서 다른 노드로 메시지가 전송되기 위해 소요되는 시간인 전달 시간을 메시지 흐름과 연계하여 세웠으며, 다음과 같다.

○ MIPv6:  

$$2Mp + 3Rp + HAp + 4tmr + 2(n+1)trh + nRp \quad (1)$$

○ Q.MMF Case1:  

$$2Mp + 3Rp + LHp + 4tmr + 2ntrlh + (n-1)Rp \quad (2)$$

○ Q.MMF Case2:  

$$2Mp + 3Rp + 2Lp + HLp + 4tmr + 2trl + 2(n-1)tlh + (n-2)Rp \quad (3)$$

○ IMS  

$$Mp + 2Pp + 3Ip + 2Hp + 2Sp + 2tmp + 2ntpi + 4tih + 4ths + (n-1)Rp \quad (4)$$

표 1. 파라미터 값

	MIPv6	Q.MMF	IMS
Processing time(usec)/cost			
MN	0.63/6	0.63/6	0.63/6
AR	0.63/6	0.63/6	0.63/6
HA	56.7/8	-	-
LLM/HLM	-	56.7/8	-
I-CSCF/P-CSCF/S-CSCF/HSS	-	-	56.7/8
Propagation time(usec)/cost			
	0.3/1	0.3/1	0.3/1

표 2. 위치 등록 시간 관련 파라미터

Processing time		Propagation time	
Mp	MN processing time	tmr	MN-AR propagation time
Rp	AR processing time	trh	AR-HA propagation time
HAp	HA processing time	trlh	AR-LLM/HLM propagation time
LHp	LLM/HLM processing time	trl	AR-LLM propagation time
Lp	LLM processing time	tlh	LLM-HLM propagation time
Hlp	HLM processing time	tmp	MN - P-CSCF propagation time
Pp	P-CSCF processing time	tpi	P-CSCF - I-CSCF propagation time
Ip	I-CSCF processing time	tih	I-CSCF - HSS propagation time
Hp	HSS processing time	ths	HSS - S-CSCF propagation time
Sp	S-CSCF processing time		

표 3. 위치 등록 비용 관련 파라미터

Processing cost		Propagation cost	
Mc	MN processing cost	Cmr	MN-AR propagation cost
Rc	AR processing cost	Crh	AR-HA propagation cost
HAc	HA processing cost	Cr1h	AR-LLM/HLM propagation cost
LHc	LLM/HLM processing cost	Cr1	AR-LLM propagation cost
Lc	LLM processing cost	Clh	LLM-HLM propagation cost
HLC	HLM processing cost	Cmp	MN - P-CSCF propagation cost
Pc	P-CSCF processing cost	Cpi	P-CSCF - I-CSCF propagation cost
Ic	I-CSCF processing cost	Cih	I-CSCF - HSS propagation cost
Hc	HSS processing cost	Chs	HSS - S-CSCF propagation cost
Sc	S-CSCF processing cost		

위치등록비용의 성능을 측정하기 위해 데이터베이스 장치와 AR의 처리 비용(processing cost)과 각 개체들 사이 전달 비용(propagation cost)과 같은 파라미터 변수를 고려하고, 그 값은 [표 3]과 같다.

위치등록 과정동안 요구되는 소요비용에 대한 식은 메시지 전송 경로상의 각 개체들이 메시지 전송 및 그 외 처리를 위해 소요되는 비용인 처리 비용과 한 노드에서 다른 노드로 메시지가 전송되기 위해 소요되는 비용인 전달 비용을 메시지 흐름과 연계하여 다음과 같이 세웠다. 따라서 다음 식을 이용하여 위치등록 소요비용을 계산한다.

○ MIPv6:

$$2Mc + 3Rc + HAc + 4Cmr + 2(n+1)Crh + nRc \quad (5)$$

○ Q.MMF Case1:

$$2Mc + 3Rc + LHc + 4Cmr + 2nCr1h + (n-1)Rc \quad (6)$$

○ Q.MMF Case2:

$$2Mc + 3Rc + 2Lc + HLC + 4Cmr + 2Cr1 + 2(n-1)Clh + (n-2)Rc \quad (7)$$

○ IMS

$$Mc + 2Pc + 3Ic + 2Hc + 2Sc + 2Cmp + 2nCpi + 4Cih + 4Chs + (n-1)Rc \quad (8)$$

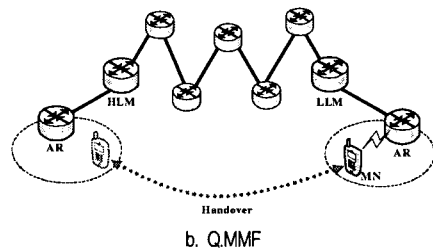
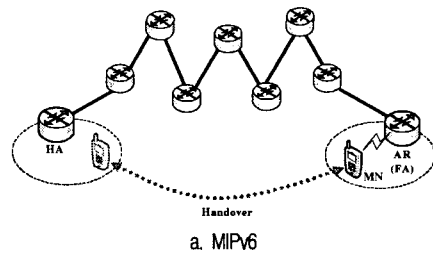
다음 [표 4]는 앞에서 분석된 각 메커니즘의 특징을 정리한 것이다.

표 4. 이동성 기술의 장·단점

	장점	단점
MIPv6	· 경로 최적화로 삼각라우팅에 의한 대역폭 손실 방지	· 바인딩 업데이트에 의한 서비스 지연 · 거시적인 이동성 지원에 의한 지연 발생
Q.MMF	· 로컬영역 내 이동시 별도의 위치등록이 요구되지 않음	· 거시적인 이동성 지원에 의한 지연 발생
IMS	· SIP를 이용한 서비스 제공 시 위치관리가 용이 · 망과 망간의 연결이 용이	· SIP기반 동작으로 추가적인 특징기술 요구 · L4동작의 SIP기반으로 많은 지연발생 · 기존 MIPv6의 사용으로 MIPv6의 단점 그대로 포함

2. 시뮬레이션 환경 및 모델

NS-2[11]를 사용하여 각 이동성 메커니즘의 핸드오버 지연시간을 측정하였다. 기본적인 토폴로지 구성은 하나의 MN와 8개의 라우터들로 구성하며, 이 라우터 중 2개는 AR로 MN과 통신이 가능하다. 각 메커니즘의 MSC 시나리오에 따라 구성요소에 따라 적절한 위치의 라우터에 기능을 추가하였다. 무선단말은 액세스라우터 사이를 이동하며, 이때 발생하는 핸드오버처리에 따른 지연을 측정하였다.



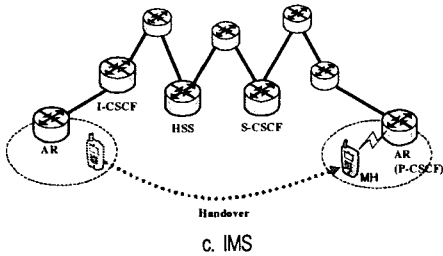


그림 8. 시뮬레이션 모델(토폴로지)

[그림 8]은 각 메커니즘을 시뮬레이션 하기 위하여 구성된 토폴로지를 나타낸다. MIPv6의 경우 하나의 AR에 HA기능을 추가하고, MN의 이동에 따른 위치등록지연을 측정하였다. Q.MMF의 경우는 AR에서 패킷을 전달하기 위한 코어망 쪽으로 1홉 거리의 라우터에 LM기능을 추가하였으며, 이중 한쪽을 HLM으로 설정하였다. IMS의 경우는 두 AR가 P-CSCF의 동작을 하며, 왼쪽 AR영역을 홈 영역으로 보고, 이로부터 1홉 거리의 라우터에 I-CSCF를 두었다. 또한, I-CSCF로부터 2홉 거리에 HSS를, 4홉 거리에 S-CSCF를 두었다.

[그림 4]의 Q.MMF Case1은 HLM과 LLM이 한 라우터에 존재하는 것인데, 이러한 형태는 MIPv6와 유사한 형태로, MIPv6의 성능과 유사할 것으로 판단된다. 따라서, 이 경우에 대한 시뮬레이션은 수행하지 않았다.

IV. 성능분석 결과

이 장에서 우리는 수식 결과를 통해 나타난 각 프로토콜들의 성능을 그래프를 통해 알아보고, 시뮬레이션 결과를 확인한다. 또한, 그에 따른 각 메커니즘의 성능을 비교한다.

[그림 9]는 위치등록시간을 그래프로 나타낸 것으로 이는 MIPv6, Q.MMF, IMS의 위치등록과정 동안 소요되는 시간이 각 개체들 사이의 홉 수에 따라 미시적으로 증가됨을 보인다. 이는 홉 수의 증가량이 적은 단위(1홉 단위)로 적용됨에 따른 결과로 보이며, 홉 수의 증가에 따

른 등록시간에 대한 영향은 미미한 것으로 보인다.

[그림 10]은 위치등록비용을 나타내는 그래프로 이 또한 소요비용이 개체들 사이의 홉 수에 따라 증가됨을 보인다. 이들의 결과 Q.MMF 경우1에서 소요되는 시간과 비용이 최소로 나타났다.

[그림 11]은 백그라운드 트래픽의 증가에 따른 핸드오버 지연의 변화를 보여준다. 백그라운드 트래픽의 증가에 따른 각 메커니즘의 성능에 대한 순위 변화는 발생하지 않고, 위치 등록 시간에 증가에 영향을 끼침을 볼 수 있다. 여기서 또한 Q.MMF가 다른 메커니즘보다 적은 지연이 발생함을 확인할 수 있다. 이러한 성능분석 및 시뮬레이션 결과 값을 [표 5]로 정리하였다.

[표 5]를 통해서 Q.MMF 경우1이 전반적으로 위치등록과정에서의 소요 시간과 비용이 가장 적은 것을 확인할 수 있다.

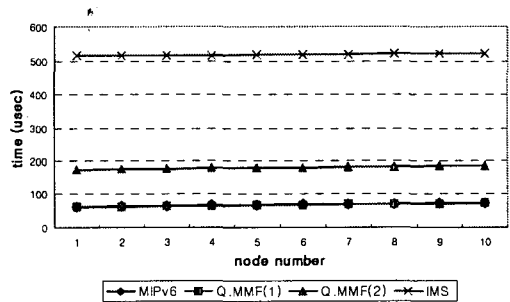


그림 9. 위치 등록 시간

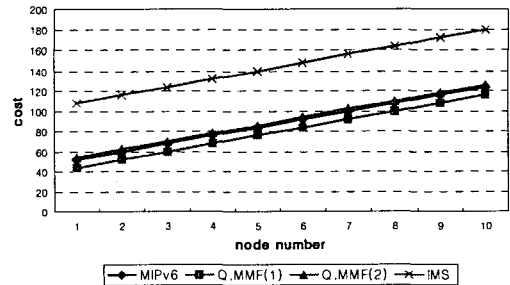


그림 10. 위치 등록 비용

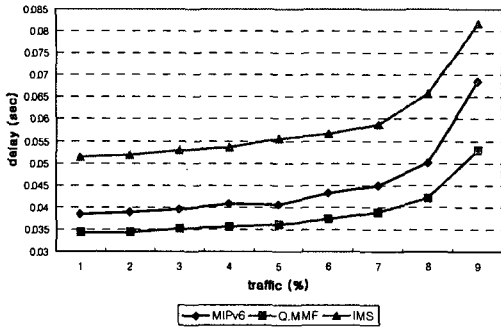


그림 11. 백그라운드 트래픽의 증가에 따른 위치 등록 시간 변화

표 5. 성능분석 및 시뮬레이션 결과 정리

	Location Registration Time(μsec)	Location Registration Cost(μsec)	Handover Latency Time (msec)
MIPv6	75.93	88	38
Q.MMF (case1)	74.56	80	34
Q.MMF (case2)	198.627	90	
IMS	570.933	144	51

V. 결론 및 향후계획

본 논문에서는 MIPv6, Q.MMF, IMS의 위치등록 과정 동안 소요되는 시간과 비용을 분석함으로써 각각의 성능 비교를 하였다.

이를 위하여 각 메커니즘들의 위치등록 과정에 대한 간략한 수식 작성하고, 해당 수식에 적용 될 파라미터를 정리하여, 그 값에 따른 성능을 분석하였다. 또한 NS-2를 이용한 시뮬레이션을 통해 각 이동성 기술들의 핸드오버 지연도 비교하였다.

분석 결과 Q.MMF에서 LLM과 HLM이 통합된 경우(Q.MMF 경우1)가 위치등록 과정 동안 최소의 시간과 비용을 소비함으로써 가장 좋은 성능을 보였다.

이러한 결과는 LLM과 HLM의 위치가 토폴로지의 중앙에 위치하기 때문이다. 다른 메커니즘의 경우 위치등록 메시지 전달을 위해 거치는 홉의 수가 Q.MMF 경우1에 비해 상대적으로 많다.

이러한 네트워크 구성은 거시적 이동에 따른 메시지 처리에 있어, 위치관리시스템이 모든 액세스망 영역에서 같은 거리에 위치하는 것이 가장 이상적임을 나타낸다. 또한 시뮬레이션의 결과를 통하여, Q.MMF에서 LLM과 HLM이 분리된 경우(Q.MMF 경우2)가 가장 좋은 성능을 보임을 확인할 수 있다.

이로써, Q.MMF에 대한 위치등록 과정이 다른 메커니즘들에 비해 평균적으로 가장 좋은 성능을 발휘한다 할 수 있다.

본 논문은 이동성기술의 성능을 비교하기 위한 기본적인 요소들을 조사하였다. 하지만 이동성과 관련된 파라미터값의 변화 또는 시뮬레이션 토폴로지의 변화에 따른 성능변화가 발생 할 것으로 본다.

앞으로 실제 네트워크 환경에서의 성능측정과 비교를 위하여 수식에 적용될 파라미터를 더 세분화(시스템에 따른 Cache, DB 처리지연 구분), 구체화(사용 시스템의 처리지연 적용)하여 조사할 것이다.

또한, 현재 운용되고 있는 형태의 네트워크 모델을 시뮬레이션 토폴로지로 적용하여, 각 메커니즘들에 대한 네트워크 상황변화에 따른 성능변화를 측정/분석할 것이다.

참고문헌

- [1] T. Towle and S. G. Choi, "Mobility Management Capability Requirements for NGN," 8th FGNGN meeting-Geneva, FGNGN-OD-00225, p.2, 2005.
- [2] 3GPP TS 23.228, IMS Stage 2(Rel.6), V6.5.0, 2004.
- [3] ITU-R draft recommendation, "Vision, framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and system beyond IMT 2000," 2002.
- [4] K. Nishida, S. Isobe, T. yagyu, and I. Akiyoshi, "Implementation and Evaluation of a Network-Controlled Mobility Managem



ent Protocol(IP/sup 2/MM): performance evaluation compared with mobile IPv6," IEEE WCNC2005, Vol.3, pp.1403-1405, 2005.

[5] O. Haase and K. Murakami, "Unified Mobility Manager: Enabling Efficient SIP/UMTS Mobile Network Control," IEEE Wireless Communications, 1536-1284/03, pp.66-74, 2003.

[6] S. Pack and Y. Choi, "A Study on Performance of Hierarchical Mobile IPv6 in IP-Based Cellular Networks," IEICE TRANS.COMMUN, Vol.E87-B, No.3, p.464, 2004.

[7] S. G. Choi, H. J. Kang, and J. K. Choi, "Efficient Handover Mechanism Using the GSMP on the MPLS network," ETRI Journal, Vol.25, No.5, pp.369-378, 2003.

[8] Editors, "Draft New Recommendation Q.MMF (version 0.7)," Q.2/19 2005 July electronic meeting, MMF-05 output document, pp.3-22, 2005.

[9] D. Saha, "Mobility Support in IP: A survey of Related Protocols," IEEE Network, 0890-8044/04, pp.34-36, 2004.

[10] J. Xie and L. F. Akyildiz, "A Novel Distributed Dynamic Location Management Scheme for Minimizing Signaling Costs in Mobile IP," IEEE TRANSACTIONS ON MOBILE COMPUTING, Vol.1, No.3, pp.166-170, 2002.

[11] <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>

저자 소개

유 명 주(Myoung-Ju Yu)

준회원



- 2005년 2월 : 충북대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부(공학학사)
- 2005년 3월~현재 : 충북대학교 정보통신공학과 석사과정
- <관심분야> : NGN, Mobility, QoS, AAA

이 중 민(Jong-Min Lee)

준회원



- 2005년 2월 : 한국교육개발원 컴퓨터공학전공(공학학사)
- 2005년 3월~현재 : 충북대학교 전과공학과 석사과정
- <관심분야> : NGN, Mobility, QoS, MPLS

오 유 림(Yu-Rim Oh)

준회원



- 2005년 2월 : 충북대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부(공학학사)
- 2005년 3월~현재 : 충북대학교 정보통신공학과 석사과정
- <관심분야> : NGN, Mobility, QoS, Multicast

최 성 곤(Seong-Gon Choi)

중신회원



- 1999년 8월 : 한국정보통신대학교(공학석사)
- 2004년 2월 : 한국정보통신대학교(공학박사)
- 2004년 3월~2004년 8월 : 한국 전자통신 연구원
- 2004년 9월~현재 : 충북대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부
- <관심분야> : NGN, Mobility, QoS, MPLS