

IMS를 위한 계층적 무선 멀티 액세스 네트워크에서의 효과적인 네트워크 접근 기법

이강렬[○], 강병길^{*}, 윤희용^{*}

[○]* 상원대학교 정보통신공학부

e-mail: {intensity, bk0820}@skku.edu, youn@ece.skku.ac.kr

A Scheme for Network access in Hierarchical Wireless Multiple Access Networks for IMS

Lee Kang Lyul[○], Byung Kil Kang^{*}, Hee Yong Youn^{*}

[○]*Dept. of Information & Communication Engineering, Sungkyunkwan University

● 요약 ●

본 논문에서는 IMS를 위한 계층적 무선 멀티 액세스 네트워크 상에서 멀티 모드가 지원되는 단말이 효과적으로 네트워크에 접근하기 위한 기법을 제시한다. 단순 무선 품질만을 이용한 핸드오버는 이중망이 중첩된 곳에서 핑 현상등의 문제점이 생길수가 있다. 그러므로 핸드오버의 기준을 단순 무선 품질 뿐만 아니라, 사용자 프로파일과 네트워크 부하량 등을 고려하여 SIP-MIH(Session Initiation Protocol-Media Independent handover)를 기반으로 효과적인 네트워크에 접근하는 방법을 제안 하도록 한다.

키워드: Hierarchical Network, IMS, MIH

1. 서론

NGN (Next Generation Network) 망¹⁾에서 다양한 무선 액세스 네트워크를 계층적으로 구성하여 사용목적과 이동속도에 따라 사용자는 적합한 무선 액세스 네트워크를 이용하여 사용하게 된다. 사용자들은 고속, 고품질의 멀티미디어 서비스를 받고자 하며, 또한 다양한 생활 패턴에 따른 빈번한 이동성에도 불구하고, 원하는 서비스를 항상 원하는 시간과 장소에 구애 받지 않고 자기 소유하고 있는 단말을 이용하여 서비스 받기를 원하고 있다.

이러한 변화에 따라 비스의 제공 형태도 기존 고정전화망 (PSTN) 및 이동통신망에서 제공하는 음성서비스 중심에서 데이터 서비스 중심의 영상전화, IPTV, WiBro 등과 같은 서비스로 변화 하고 있고, 다양한 멀티미디어 인터넷 서비스의 수요 급증과 함께 유선과 무선의 다양한 접근 수단이 요구 되고 있다. 계층적 무선 멀티 액세스 네트워크의 구성은 그림 1과 같다. 액세스 네트워크의 예로는 빠른 이동성과 사용 지역(coverage)이 전국만 규모로 매우 넓으나, 데이터를 받기위한 과금 체계가 매우 비싸며 타 망에 비해 낮은 전송속도의 서비스라는 단점을 가지는 3G(HSDPA), 이동통신망보다 작은 규모의 핫스팟 규모의 Wibro, 가정 및 사무실을 중심으로 구성되어 있는 작은 규모와 보행속도 정도를 보장하는 Wi-Fi 혹은 Femtocell 네트워크등이 있다.

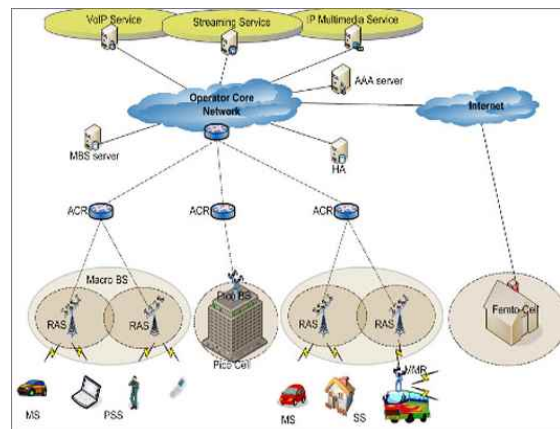


그림 1. 계층적 무선 멀티 액세스 네트워크
Fig 1. Configuration of hierarchical wireless multi access networks

이러한 다양한 무선 액세스 네트워크를 계층적으로 구성하여 사용자 개개인의 사용목적과 이동속도에 따라 적합한 무선 네트워크를 액세스 할수 있게 함으로써 서비스별 개별 가입, 다양한 접속 기술 및 단말 의존적 서비스로부터 IP를 기반으로 하는 한 단말 독립적인 서비스 이동성 제공과 한번의 가입으로 모든 서비스를 제공 받는 형태로 변화되고 있으며, 이에 따른 내포된 인증이 보편화 되고 있는 추세 이다.[1][2] 이러한 변화에 부응 하기 위해 단말 기능의 통합은 물론이고, All-IP를 기반으로 한 통합 플랫폼인

본 연구는 서울시 산학연 협력사업(CR070019) 지원으로 수행되었습니다.

IMS(IP Multimedia Subsystem)가 구축되고 있다. 또한 다양한 단말중심의 서비스를 제공하기 위한 제어 및 관리 인프라의 단일화된 제어 체계가 필수적인 요인이라 할 수 있다.

IMS Release 8에서 액세스 망과 독립적인 IMS 규격과 액세스 네트워크의 종류와 관계 없이 서비스의 연속성과 일관성을 유지할 수 있는 ICS(IMS Centralized Service) 개념이 도입되었다.[3][4]

또한 계층적 핸드오버에 대한 많은 연구들이 이루어 지고 있으며 최근에 공통적인 규격을 이용하여 네트워크 핸드오버를 지원할 수 있는 IEEE 802.21 MIH(Media Independent Handover) 규격이 제정 중에 있다[5]

본 연구에서는 다양한 액세스 네트워크중 효과적인 네트워크에 접근 하기위하여 MIH를 이용하여 다양한 네트워크 들과 사용자의 서비스 요구사항을 반영한 네트워크에 접근 하고자 한다.

본 논문의 구성은 II장에서 IMS의 구조와 특징을 알아보고 계층적 네트워크에서의 이종망간 핸드오버시 고려사항을 알아보고 III장에서 IMS를 위한 계층적 네트워크에서의 액세스 네트워크 접근 기법을 제안하고 마지막으로 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

1. IMS 구조와 특징

모든 서비스를 이용하기위한 단일 사용자 인증(Single-sign-on)을 통한 사용자 인증 간소화와 서비스 구축을 위한 전세계적으로 규격화된 플랫폼을 구축하여 서비스 어플리케이션 설계 및 구현에 따른 시스템 구축 시간을 단축할 수 있다. 또한 VoIP(Voice over IP), VoD(Video on Demand) 등의 실 시간 어플리케이션의 세션 관리를 가능하게 하는 SIP(Session Initiation Protocol) 프로토콜을 이용하여 서비스 제어 및 운용관리 기능의 집중화로 QoS는 물론 사업자의 정책(Policy)을 보다 손쉽게 반영할 수 있다.

그림2 는 IMS의 구조에 대한 그림이다. IMS는 IETF에서 개발된 SIP(Session Initiation Protocol)을 이용한 등록 및 멀티 미디어 호 처리 기능을 담당하는 CSCF(Call Session Control Function)가 있다.

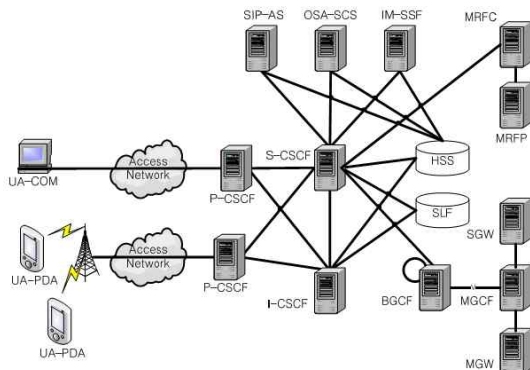


그림 2. IMS의 구조
Fig 2. Structure of IMS

CSCF는 그 기능에 따라 P-CSCF (Proxy-CSCF), I-CSCF (Interrogating-CSCF), S-CSCF (Serving-CSCF)로 나눌 수 있다.

기존 이동 망의 HLR(Home Location Register) 기능에 IP 멀티미디어 사용자의 이동성 관리 및 인증을 위한 기능이 통합된 HSS로 구성된다. HSS는 하나의 네트워크 도메인에 여러 개가 존재할 수 있다.

SLF는 다수 HSS 중에서 어느 한 HSS를 선정할 수 있도록 정보를 제공한다.

BGCF는 해당 PSTN/CS(Public Switched Telephone Network/Circuit Switch) 도메인과 상호 간의 제어를 담당할 MGCF는 IMS MGW(Media Gate Way)에서 미디어 채널 연결 제어와 관련한 호 상황을 제어하며 CSCF와 통신하는 동시에 들어오는 호를 위한 라우팅 수에 근거하여 CSCF 선택을 수행하고 ISUP와 IMS호 제어 프로토콜간의 프로토콜 변환을 제공한다. IMS MGW는 미디어 변환, Bearer 제어, 페이로드 프로세싱 (코덱, 에코 캔슬러, 컨퍼런스 브릿지등)을 수행하며 자원 제어를 위하여 MGCF와 상호작용을 지원한다. 반면에 MRFC(Multimedia Resource Control Function)은 프로세스에서 해당 자원을 제어하는 역할을 수행한다 [9][10].

2. 계층적 네트워크에서의 이종망간 핸드오버시 고려사항

기존의 계층적 네트워크에서의 이종망간의 핸드오버에서 중요시 생각 했던 기준은 Qos였다. 하지만 단순 무선품질 만을 사용한 경우, 이종망 사이에 중첩되는 곳에서 무선품질이 순간적으로 열화 될 때 이종망간의 핸드오버가 반복적으로 발생하는 핑퐁현상 (Handover Ping-pong Phenomenon)이 발생 될 수 있다[7]. 이러한 현상을 방지하기 위한 무선품질 이외에 안정적인 이종망간의 핸드오버를 수행하기 위한 새로운 기준을 새우는 연구가 진행되어 왔다. 단말 개발의 용이성과 다양한 액세스 네트워크 핸드오버를 지원하기 위해서는 IEEE802.21의 MIH 규격을 도입하여 핸드오버수행 절차를 규격화하여 단순화 시키고, 공통적인 네트워크 기반 이종망간의 핸드오버를 수행하기 위해서는IMS 기반의 어플리케이션 서버를 이용하는 연구를 수행한다.

III. 결론

본 장에서는 계층적 네트워크에서의 액세스 네트워크 접근에 관한 고려사항을 충분히 반영하여 IMS를 위한 계층적 네트워크에서의 무선 멀티 액세스 네트워크를 접근 정책을 제시한다.

그림 3는 3G/WiBro/웹토셀(Wi-Fi) 네트워크가 계층적 무선 멀티 액세스 네트워크로 구성된 경우 멀티모드 단말이 전원이 켜지면서 단말이 네트워크에 접근하는 상태 천이도이다. 최초 전원이 켜진 경우 가장 큰 네트워크인 3G 네트워크에 접근하고 WiBro/웹토셀(Wi-Fi) 네트워크의 무선품질이 좋을 경우 네트워크 핸드오버를 수행한다. 그러나 단순 무선품질의 비교는 어떠한 네트워크에 접근을 해야하는 지에 대한 명확한 기준이 되지 못한다. 따라서 무선품질 이외에 또 다른 기준으로 사용자 서비스 프로파일을 제안한다. 사용자 서비스 프로파일에는 사용자가 선호하는

역세스 네트워크가 기록되어 있으므로 사용자에게 성향에 맞는 네트워크 선택이 가능하다. 본 연구에서는 역세스 네트워크와 독립적으로 끊임없는 이중망간의 핸드오버를 지원하는 IEEE 802.21 MIH 기법을 적용하여 이중망간의 핸드오버 절차를 통일화하고 단말 개발을 효율적으로 수행하고자 한다. 그림 4은 IMS를 포함한 계층적 네트워크에서의 사용자 서비스 프로파일을 고려한 시스템 아키텍처이다.

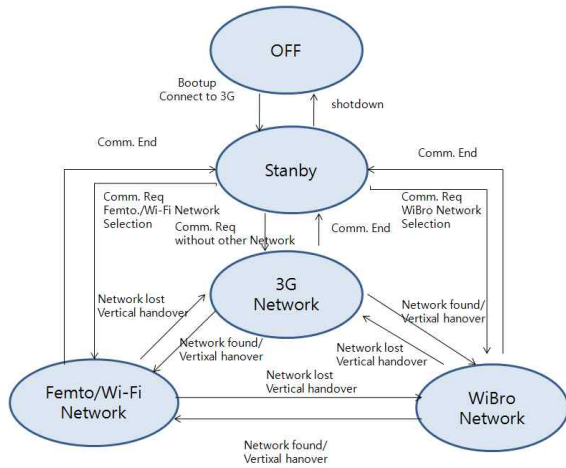


그림 3. 3G/WiBro/Femto(Wi-Fi) 역세스 네트워크 접근에 대한 상태 천이도

Fig 3. A state diagram of 3G/WiBro/Femto(Wi-Fi) access network selection

용정책과 현재 이용 중인 어플리케이션 QoS 프로파일, 역세스 네트워크에서 측정된 네트워크 프로파일을 적용하여 최적의 프로파일을 생성하여 네트워크를 선택하고자 한다. MN은 3G 네트워크를 이용하여 초기 NSAS(Network Selection AS)에 SIP 등록(Registration)패킷을 이용하여 등록을 하면서 MIH Neighbor Report를 전송한다. Serving AR은 DIAMETER 프로토콜을 이용하여 멀티 모드 단말의 역세스 네트워크 접속을 위한 정보가 포함된 NRR/A(Neighbor Report Req./Ack.)과 NS AS에서 요청한 사용자가 접속 가능한 AR들의 트래픽 부하정보가 포함된 ARNR/A(AR Neighbor Report Req./Ack.) 송수신하여 얻은 정보, 사용자가 사전에 등록된 서비스 프로파일 정보가 있는 사업자 SSPDB(Subscriber Service Profile DB)에 SPR/A(Service Profile Req./Ack.)를 수집한다. 이 모든 정보를 종합하여 사용자가 사용해야 하는 역세스 네트워크를 결정하여 사용자에게 200 OK를 통하여 전송한다. MN은 SIP de-registration 패킷을 이용하여 Serving AR의 old IP로 등록된 정보를 폐기한다. FMIP(Fast Mobile IP)를 이용하여 바인딩 업데이트를 시도하여 Target AR의 new IP로 획득한 후 new IP를 이용하여 재등록을 수행하여 네트워크 선택을 종료한다. 본 연구에서 제안하는 네트워크 선택 기법을 적용하게 되면 사용자가 사전에 등록된 서비스 프로파일을 고려한 네트워크 선택뿐만 아니라 각 역세스 네트워크의 트래픽까지 고려하여 최적의 네트워크를 선택할 수 있게 된다.

IV. 결론

본 연구는 IMS를 위한 계층적 네트워크에서의 SIP-MIH를 기반으로 하는 무선 멀티 액세스 네트워크를 접근법은 제안했다. 멀티모드 단말에서 무선품질 및 단말 판단 네트워크 선택에 비해 서비스 이용 전에 사업자에 요청한 사용자 서비스 이용정책과 현재 이용 중인 어플리케이션 QoS 프로파일, 역세스 네트워크에서 측정된 네트워크 프로파일을 적용하여 최적의 프로파일을 생성하여 네트워크에 접근할수 있다. 또한 이중망간의 핸드오버 절차는 IMS에서 단일 사용자 인증을 수행하기 때문에 이중망간의 인증 과정을 신경쓰지 않기 때문에 절차를 간략화 할수 있다. 향후 연구 과제로 본 논문에서 제안한 네트워크 접근 기법 외에 이기종 간의 핸드오버 해야할 경우에 대한 절차를 진행할 예정이다.

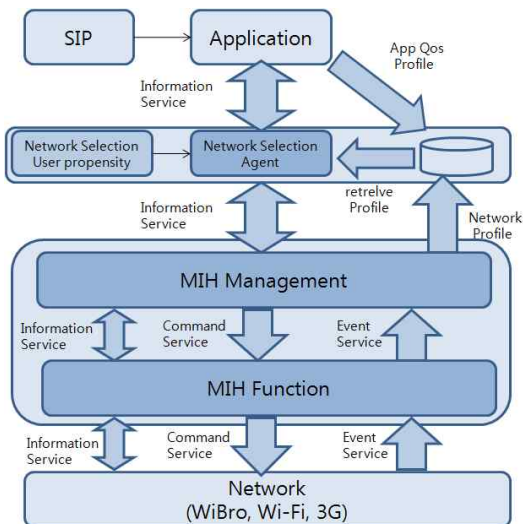


그림 4. 서비스 프로파일을 이용한 네트워크 접근을 위한 시스템 아키텍처

Fig 4 A system architecture of network access using service profile

참고문헌

- [1] 김영세 외 4명, “무선 네트워크 연동 보안 기술 동향”, 전자통신동향분석, 제20권 제1호, pp.100- 111, 2005. 2.
- [2] 방정희, “BcN 기반에서 통합 프로파일 구축 전략”, BcN 핵심 기술 워크숍, 2006. 8.
- [3] 송복섭, 권수갑, “IMS 구축동향”, 주간기술동향, 통권 1290호, 2007년 4월.
- [4] 3GPP, “IP multimedia subsystem (IMS)”, TS23.228, Release 6.

기존 MIH 시스템 아키텍처에 네트워크 선택 에이전트가 중심으로 사용자가 서비스 이용 전에 사업자에 요청한 사용자 서비스 이

- [5] Draft standard for local and metropolitan areanetworks: Media independent handover services, IEEE P802.21/D14, IEEE, Sep. 2008.
- [6] 김화숙 외 2명, “IMS 기반의 서비스 제어 기술 동향”, 전자통신동향분석 제 21권 제6호, pp95-103, 2006, 12
- [7] N. Dimitriou, P. Mertikopoulos, A.L. Moustakas, “Vertical handover between wireless standards,” ICC '08. IEEE International Conf. on Communications, May 2008.
- [8] 노윤호, 이재오 “IMS 플랫폼 하의 IPTV 서비스 전개 모델” UCT 2008
- [9] Gonzalo Camarillo, Miguel A. Garcia-Martin “THE 3G IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)”.
- [10] Knowledge Research Group “IMS(IP Multimedia Subsystem) 동향” KRG Issue Report 2006.
- [11] Q. Wang, M. Abu-Rgheff, “Mobility management architectures based on joint mobile IP and SIP protocols,” IEEE Wireless Comm., 2006.
- [12] C. Perkins, “Mobile IP joins forces with AAA,” IEEE Personal Comm., Aug. 2000.
- [13] K. C. Jeong, H. S. Choo, S. C. Lee, “Secure forwarding scheme based on session key reuse mechanism in HMIPv6 with AAA,” Proc.of ICCSA05, 2005.