

MIH기반의이종망환경에서네트워크인터페이스선택기법에관한연구

한제현, 민상원, *표세준, *강일우, *정민아, *이연우, **김광순, *이성로
 광운대, *목포대, **연세대
 {wavyeyes, min}@kw.ac.kr

A Network Interface Selection Scheme Based on MIH for Heterogeneous Wireless Networks

Je-Hyun Han, Sang-Won Min, *Se Jun Pyo, *Kang Il Woo, *Min A Jeong, *Yeon Woo Lee, **Kim Kwang Soon, *Seong Ro Lee

Kwangwoon Univ., *Mokpo National Univ., **Yonsei Univ.

요약

차세대 이동통신망은 LTE, WiFi, Mobile WiMAX 등의 다양한 접속 네트워크를 제공하는 형태를 가진다. 각 접속 네트워크들은 QoS, 비용, 에너지 효율 등의 기준들이 다르기 때문에 단말은 이를 고려하여 접속 네트워크를 선택해야 한다. 본 논문에서는 IEEE 802.21 MIH 기반의 QoS 향상과 소비전력 절감을 위한 네트워크 인터페이스 선택 기법에 대해 연구하였다. 핸드오버를 수행할 때 MIH의 Information Server로부터 주변 네트워크의 정보를 받아와 QoS, 전력소비를 체크하여 사용자에게 최적화된 네트워크를 선택하는 알고리즘을 제안한다.

I. 서론

최근 4G 이동통신망의 상용화가 큰 이슈가 되고 있고 WLAN, WiBro 등의 다양한 접속 네트워크들의 트래픽 사용량이 증가함에 따라 이종 네트워크 환경에서의 핸드오버 성능 향상에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그리고 다수의 무선 접속 기술들이 발전함에 따라 사용자 측면에서 하나의 무선 접속 기술이 아닌 여러 가지 무선 접속 기술을 사용하고자 하는 요구사항이 증대하고 있다. 사용자 요구사항을 충족시키기 위해서는 다중 무선 인터페이스를 가진 단말이 여러 액세스 포인트들 사이를 움직이면서 끊임없는 멀티미디어 서비스를 제공해야 한다. 이와 관련하여 IEEE 802.21 Working Group에서는 이종 접속 망 사이의 핸드오버 성능을 향상시키기 위한 MIH(Media Independent Handover)의 표준화를 완료하였다[1]. MIH는 이동성 관리 프로토콜이 하부 물리 및 링크 계층과 밀접한 연계를 통하여 이종 네트워크 간 핸드오버 시 사용자 응용서비스의 성능을 최적화하기 위한 구조, 서비스 및 프로토콜 절차 등을 규정하고 있다.

본 논문에서는 MIH 기반의 다양한 무선 네트워크 환경에서 사용자가 서비스를 받기 위해 최적화된 네트워크를 선택하여 접속하도록 하는 네트워크 인터페이스 선택 기법에 대해 제안한다. 현재 무선 네트워크들은 커버리지나 도심에 집중적으로 중첩되어 있기 때문에 어떠한 네트워크를 선택하여 양질의 서비스를 제공해줄 것인지에 대한 문제가 중요한 이슈이다. 네트워크를 선택은 사용자 QoS 보장, 비용 절감, 전력소비 절감 등의 다양한 기준요소가 있으며, 본 논문에서는 사용자 QoS 보장과 단말의 전력 소비를 고려하여 네트워크를 선택하는 기법에 대해 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 1절에서는 MIH에 대한 관련 연구에 대해 알아본다. 2절에서는 본 논문에서 해결하고자 하는 문제점을 제시할 것이며, 3절에서는 제안하는 MIH 기반의 네트워크 인터페이스 선택 기법에 대해 살펴본다. 마지막으로 3장에서는 결론을 도출하고 향후 연구에 대해 설명한다.

II. 관련연구

MIH는 이종 네트워크 사이의 핸드오버 성능을 향상시키기 위한 기술로써 IEEE 802 미디어 전반에 관한 기본적인 표준 설계 및 상위 이동성관리 프로토콜을 위한 L2 trigger 정의, 미디어에 종속적이지 않은 정보 정의, 정보 전송 방법 등에 대한 사항들을 재정 협의하고 있다. MIH 표준의 궁극적인 목표는 다양한 네트워크 사이에서 링크계층의 지능적 정보를 제공하여 미디어에 종속적이지 않은 핸드오버 결정권을 제공하는 것이다. 이를 위해 MIH는 획일화된 정보 제공을 위한 MIHF(MIH Function)와 지역 내 가용 이웃 망 정보를 제공하는 IS(Information Server)를 정의하고 Event, Command, Information 서비스를 정의하였다. 그림 1은 MIH 프레임워크에 대해 도식화하여 나타내었다.

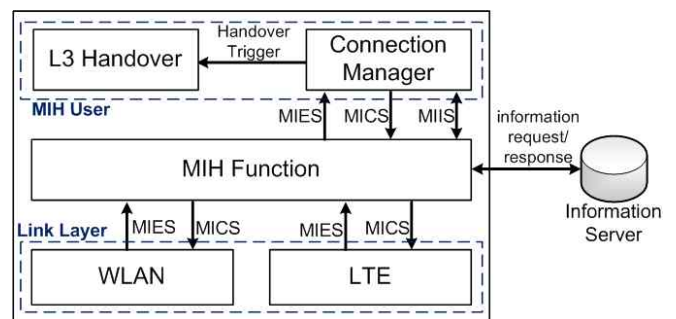


그림 1 MIH 프레임워크

MIHF는 하위 디바이스 드라이버에서 발생하는 네트워크 상태 정보 등을 상위계층으로 전달하여 상위계층으로 하여금 이동성 처리에 따른 성능을 최적화 할 수 있도록 지원한다. 그리고 Event 서비스는 링크 계층에서 핸드오버와 관련된 trigger가 발생하는 경우 MIHF에 의해 측정된 값의 변화가 일정한 threshold 값을 넘었을 때 핸드오버 결정을 수행하도록 하

며, Command 서비스는 상위계층이 현재 연결된 링크의 상태정보를 수집하도록 명령하거나 상위 이동성 관리 프로토콜에서 네트워크 접속 상태를 변경시키는 일을 수행한다. 마지막으로 Information 서비스는 대응 MIHF에게 지역 내의 가용 이웃 망 정보를 발견할 수 있게 하는 프레임워크와 메커니즘을 제공한다[2][3].

III. 제안하는 네트워크 인터페이스 선택 기법

본 논문에서 개선하고자 하는 부분은 핸드오버를 수행할 때 적절한 네트워크를 선택함으로써 QoS를 보장하고 전력소비를 절감하는 것이다. 일정 지역 내에서는 다양한 무선 네트워크와 수많은 단말들이 공존하고 있기 때문에 각 네트워크를 사용함에 따라 소비되는 단말의 소비전력이 제각기 다르며, 뿐만 아니라 단말의 이동 시에 QoS의 명확하지 않은 threshold 기준으로 사용자에게 제공되는 서비스가 원활하지 않을 수 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 단말이 QoS와 전력소비에 대한 정보를 받아와 현 시점에서 서비스 제공에 최적화된 네트워크를 선택하여 핸드오버를 수행할 수 있도록 해야 한다.

단말은 user profile을 통해 네트워크를 선택하기 위한 다양한 파라미터 정보들을 제공받을 수 있으며, 특정 무선 네트워크에 대한 선호도를 설정할 수도 있다[4]. 사용자의 선호도는 단말의 유저 애플리케이션 레벨에서 설정할 수 있으며, 1순위로 설정된 네트워크가 최고 우선순위를 가지게 된다. 또한, user profile에서 전력, 비용, QoS 등에 대한 정보를 확인할 수 있는데, 본 논문에서는 power threshold와 QoS 관련 파라미터를 이용하여 네트워크 선택 알고리즘을 제안한다. 그림 2는 User Profile의 구조를 도식화하여 나타내었다.

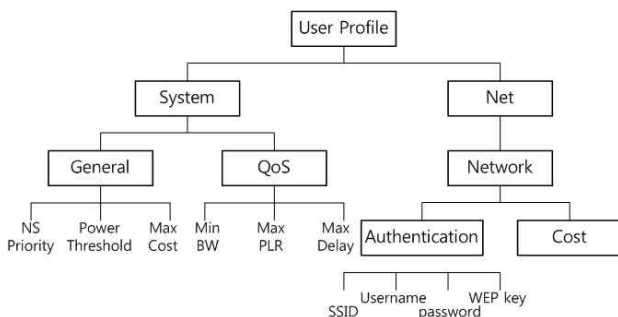


그림 2 User Profile 구조

본 논문에서는 LTE 네트워크와 WLAN 네트워크의 커버리지가 중첩된 상황에서의 핸드오버 시나리오를 구상하였다. 단말이 이동통신망 내에서 전원을 인가하게 되면 초기화를 수행하고 Information Server로 information request 메시지를 전송한다. 이는 주변 네트워크에 대한 정보를 요청하는 메시지이며, 이를 받게 된 Information Server는 information response 메시지를 통해 주변 네트워크에 대한 정보를 전송한다. 이 때, 단말은 주변 네트워크에 대한 정보를 통해 주변 네트워크로부터 자원을 요청할 수 있게 되는데, 이러한 절차를 마치게 되면 본격적으로 네트워크 선택 알고리즘을 수행할 수 있다. 우선 단말의 현재 위치가 WLAN 서비스를 제공할 수 있는 지역인지 검사해야 한다. WLAN을 사용할 수 없는 지역이라면 LTE 망 접속에 대한 시그널링을 수행하며, WLAN 사용 가능 지역이라면 다음 단계로 넘어가게 된다. 다음 단계는 WLAN 서비스의 QoS를 검사하는 단계이며, 자원요청 단계에서 제공받은 QoS 파라미터를 기반으로 원활하게 서비스를 받을 수 있는지 기준 값을 넘기면 다음 단계로 진행되고, 그렇지 않다면 LTE 망 접속을 시도하게 된다. 다음 단

계에서는 WLAN과 LTE 망을 사용할 때의 단말의 전력소비를 비교하여 전력소비가 낮은 무선 네트워크를 선택하여 접속을 시도하게 된다. 또한, 초기화뿐만 아니라 사용자가 단말 서비스 이용 중에도 본 논문에서 제안한 네트워크 선택 알고리즘을 그대로 적용 가능하다. 주변 네트워크의 정보를 통해 QoS 보장과 낮은 전력소비의 무선 네트워크를 선택하여 이기종 네트워크 환경에서도 원활한 서비스를 제공받을 수 있도록 핸드오버를 수행할 수 있도록 한다.

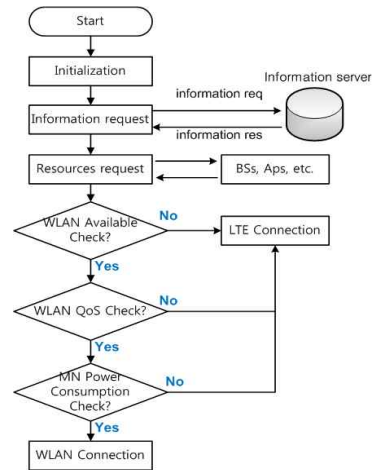


그림 3 네트워크 인터페이스 선택 알고리즘

IV. 결론

본 논문에서는 MIH 기반의 이기종 네트워크 환경에서 네트워크 인터페이스 선택 알고리즘을 적용하여 끊임 없는 서비스를 제공받을 수 있도록 성능을 개선하였다. 이 논문을 통해 인터페이스 선택 기법 지원방안 연구에 큰 도움이 될 것이며, 향후 연구과제로 제안된 기법의 시뮬레이션을 통한 성능 검증과 다양한 환경에서의 시나리오를 고려한 연구를 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음"(NIPA-2011-C1090-1121-0007)
 "이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2011-0029321)."

참고 문헌

- [1] IEEE Std 802.21, "IEEE Standard for Local Metropolitan Area Network- Part 21: Media Independent Handover Services," January 2009.
- [2] G. Lampropoulos, A. Salkintzis, N. Passas, "Media-independent handover for seamless service provision in heterogeneous networks," January 2008.
- [3] G. Choi, B. Kim, S. Min, "A Novel MIH Handover Procedure for Efficient PMIPv6 Network," ICTC 2010 International Conference on, November 2010.
- [4] M. Wu, Y. Chen, T. Chung, C. Hsu, "A profile-based network selection with MIH information service," International Computer Symposium(ICS) 2006, August 2006.