차세대 이동통신망을 핸드오버 관리 방안

이종찬, 박상준, 박기홍, 이양원
군산대학교 컴퓨터정보공학과

e-mail:chan2000@kunsan.ac.kr

A Hand-over Management for Next Mobile Communication Networks

Jongchan Lee, Sangjoon Park, Gihong Park, Yang-Won Rhee
Dept of Computer Information Engineering, Kunsan National University

요 약

다양한 이종의 액세스 망들이 공존하는 융합망 환경에서 기존 음성 서비스에 적용된 절차적이고 정적인 제어 방식으로는 무선 멀티미디어 서비스 연속성을 효과적으로 지원하는 것은 현실적으로 어렵다고 여겨진다. 본 연구에서는 정책을 기반으로 서비스 연속성을 효과적으로 지원하기 위한 핸드오버 관리 방안을 제시하고자 한다.

1. 서론

차세대 이동통신망에서는 Hot-spot(예를 들어 WLAN) 영역 위주로 고속 데이터 통신을 지원하고, Hot-spot 이외의 지역에는 기존의 시스템과의 연동을 통해 어느 지역에서든 하나의 MT로 Terminal mobility와 Session mobility 시에 서비스 연속성을 제공해야 한다. 그러나 상이한 망이 공존하는 융합망 환경에서 서비스 연속성을 효과적으로 지원하는 것은 현실적으로 어려운 문제로서 융합 망을 형성하는 리소스 및 망의 형상(대역, 에러율 등)들이 가변적으로 변하기 때문에 기존 음성 서비스에 적용된 절차적이고, 인위적이고, 정적인 제어방식으로는 제어가 불가능하다고 판단하고 있다. 특히 다양하고 이질적인 통신 시스템들은 All-IP 기반의 다중 망을 통하여 연동되며[1-2], 이러한 All-IP 기반 멀티미디어 응용을 효율적으로 지원하기 위하여 이종으로 구성되는 액세스 망에서의 핸드오버 관리(hand-over management)가 중요한 문제가 된다. 다양한 유무선 시스템들의 IP 기반의 백본에 연결되어 있는 구조에서 사용자 및 운영자가 원하는 QoS를 제공하기 위해서는 응용의 특성에 따라 소스 및 대응 단말이 접속하는 접속 망에서의 효율적인 핸드오버 관리 방안의 제공이 필수적이다[3].

본 연구는 군산대학교 정보통신기술연구소의 부분적인 지원으로 수행되었음.

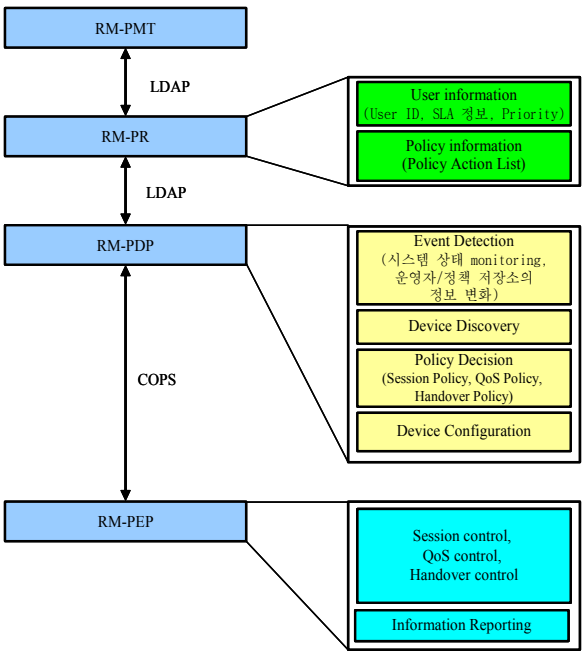
따라서 다양한 이종의 액세스 망들이 공존하는 융합망 환경에서 계층 별 자원 관리 블록 간의 연계성을 갖는 자원 관리 망을 구축하고 시스템 운영자의 핸드오버 운영 정책에 따라 망의 상태에 따라 적응적으로 핸드오버를 관리함으로서 사용자 및 운영자가 원하는 목표 품질을 보장하고, 계획된 유효 서비스 영역을 유지하고, 높은 시스템 용량을 제공할 수 있다. 이를 위하여 핸드오버 관리 운영 구조를 제안한다. 또한 이를 기반으로 MT의 이동에 따라 발생하는 시스템 간 핸드오버(Moving-Inter-System Handover; 이하 M-ISHO)를 지원하기 위한, 각 모듈간의 연계 순서도 및 ISHO 시나리오를 제시한다.

2. 이종망과 정책기반 운영 구조

[그림 1]과 같이 제안 관리 방안의 정책 응용 계층은 RM-PMT(Policy Management Tool)로서 핸드오버 관리 정책을 지시하고 변경하고 디스플레이 하는 사용자 인터페이스를 제공한다. 또한 관리되고 있는 장치의 핸드오버 관리 상태를 표시한다. 정책 제어 계층은 RM-PR(Policy Repository)와 RM-PDP(Policy Decision Point)로 구성된다. RM-PR은 정책 정보를 저장하고 입출력하는 디렉토리 서비스 저장 장치이고, RM-PDP는 실제 정책을 결정하고 각각의 하위 기지국에 결정된 정책을 전달하는 장치이다. RM-PEP(RM-Policy Enforcement Point; 이하

RM-PEP)는 실제 핸드오버 관리가 발생하는 부분이다. 이 부분이 실제 정책 실행점이 되며 정책 서버가 실제 각 이종망의 상황을 모니터링 하고 각 정책에 대한 데이터베이스를 가지고 있어서 이종망의 각각의 기지국에 대하여 세션 제어(session control), QoS 제어(QoS control), 핸드오버 제어 등을 망 상황에 따라 동적으로 제어하게 된다. 정책서버와 하위 기지국과의 통신은 COPS를 사용한다. 이러한 정책은 사람이 이해할 수 있는 형태로 망 관리자에 의해 RM-PMT를 사용해서 만든다. RM-PMT는 이를 해석하여 시스템에 알맞은 형태로 RM-PR에 다시 저장한다. RM-PDP는 복잡한 정책 변환과 해석을 통해 정책 결정을 수행하고 RM-PEP는 RM-PDP가 보내준 정책 결정에 따라 그에 맞는 핸드오버 관리를 수행한다 [4-5].

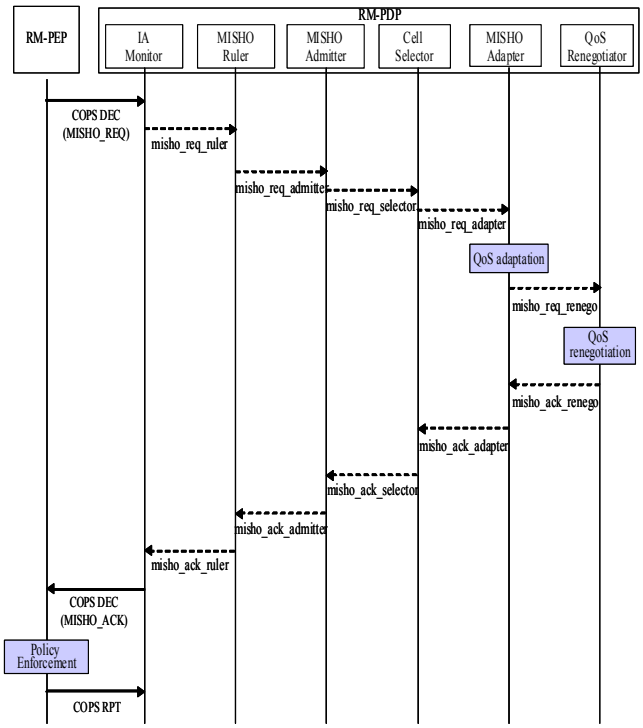
RM-PEP와 RM-PDP 간에 정책 교환 및 설정을 위해 COPS를 사용한다. 이를 통하여, COPS는 급변하는 이종망 상황에 따라 또는 가입자의 가입조건의 변화에 따라 동적으로 정책이 바뀌는 경우에 사용한다. 동적으로 이벤트가 발생하면 RM-PDP는 즉시 정책을 결정하고 COPS 서버를 사용하여 그 정책이 필요한 RM-PEP(하위의 기지국)의 COPS 클라이언트에게 COPS 프로토콜을 사용하여 정책- 세션 제어, QoS 제어, 핸드오버 제어를 요구한다.



[그림 1] 정책 기반 핸드오버 운영 구조

3. 시나리오

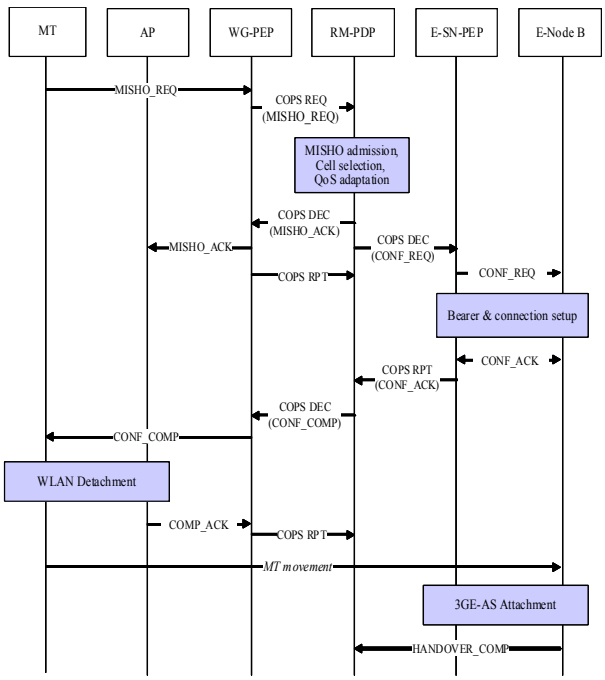
M-ISHO 시에 고려해야 할 사항은 세션에 대하여 정해진 QoS 수준에 대한 재정의이다. 만일 ISHO 이후에도 동일한 QoS 수준을 유지할 수 없다면 QoS 재협상(Renegotiation)이 필요하다. M-ISHO adapter는 이러한 M-ISHO 시의 QoS 조정에 관여한다. RM-PEP로부터 ISHO 요구에 대한 COPS REQ를 수신한 RM-PDP의 IA monitor는 정보 분석을 수행하고, 이 결과를 IA ruler 에게 전송한다. IA ruler는 분석 결과가 조건에 부합할 경우, 정책 rule을 M-ISHO admitter에게 전송하여, M-ISHO 수락 여부를 결정하고, Cell selector에서 ISHO할 최적의 셀을 선정한다. 이후, 선정된 이종망 셀로의 QoS 변경을 요구한다. QoS 변경 요청을 받은 M-ISHO adapter 는 선정된 핸드오버 셀에서 제공 가능한 QoS 수준을 QoS 조정에 의하여 결정하며, 새로운 QoS 수준이 정해지면 M-ISHO adapter 는 해당 세션에 대해 QoS에 적합한 자원을 할당한다. 하지만 만일 서비스 QoS 수준 변경이 불가피할 경우 세션에 대한 재협상을 수행한다. [그림 2]에 M-ISHO 처리 절차를 보인다.



[그림 2] RM-PDP에서의 M-ISHO 처리 절차도

만일 WLAN이 LTE-AS 지역 내부에 설치되어 있다면, 이 경우 발생하는 ISHO는 WLAN에서부터 LTE-AS로의 핸드오버이다. 이 과정을 [그림 3]에 보인다. MT가 WLAN 지역을 벗어난다면 WLAN으로 도달하는 전파의 신호 세기가 낮아지면서 LTE-AS의 E-Node B의 신호 세기가 증가한다. MT는

M-ISHO REQ 메시지를 WG(WLAN Gateway)-PEP에 전송한다. M-ISHO REQ 메시지를 받은 WG-PEP는 M-ISHO REQ 메시지를 RM-PDP에게 전달한다. RM-PDP는 E-SN-PEP에게 M-ISHO를 위한 연결 설정에 대한 요구와 MT에 대한 정보를 제공한다. E-SN-PEP는 E-SN과 Node B에 대해 핸드오버에 대한 연결 재설정을 요구한다. 이를 통하여 LTE-AS 망에서 MT에 대한 새로운 연결 설정 및 자원 할당이 수행되며, 이 결과를 RM-PDP에 전송한다. 연결에 대한 승인을 받은 RM-PDP는 E-SN-PEP를 통하여 MT에 대해 ISHO의 성공적인 수행을 유도한다.



[그림 3] M-ISHO 시나리오

4. 결론

차세대 이동통신망에서는 Hot-spot 영역 위주로 고속 데이터 통신을 지원하고, Hot-spot 이외의 지역에는 기존의 시스템과의 연동을 통해 어느 지역에서든 하나의 이동 단말기로 단말 이동과 세션 이동 시에 서비스 연속성을 제공해야 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 정책 기반의 핸드오버 관리 방안을 제안하고 이를 기반으로 M-ISHO를 지원하기 위한, 각 모듈간의 연계 순서도 및 M-ISHO 시나리오를 제시하였다. 향후 본 논문에서 제안된 ISHO 구조의 구체화 및 알고리즘을 고도화하기 위한 세부적인 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] K.Ayyappan and R. Kumar, "QoS Based Vertical Handoff Scheme for Heterogeneous Wireless Networks," International Journal of Research and Reviews in Computer Science (IJRRCS), Vol. 1, No. 1, pp. 1-6, 2010.

[2] K. Ayyappan and R. Kumar, "QoS Based Vertical Handoff Scheme for Heterogeneous Wireless Networks," International Journal of Research and Reviews in Computer Science, Vol. 1, No. 1, pp. 1-6, 2010.

[3] D. Lee and J. Lee, "Handover Control Method Using Resource Reservation in Mobile Multimedia Networks," IEICE Transaction on Communications, Vol. 92-B, No. 8, pp. 2684-2697, Aug. 2009.

[4] 이종찬, 이기성, "이종 망을 위한 종단간 QoS 제어 방안," 한국산학기술학회," Vol. 10, No. 10, pp. 2715-2720, Oct. 2009.

[5] 이계임, 정순기, 이종찬, 박상준, "이종망에서 이동단말기의 QoS를 향상시키는 정책기반 자원관리 프레임워크," 한국컴퓨터정보학회, Vol. 15, No. 11, pp. 125-133, Nov. 2010.