이종 이동망의 구조

박상준, 이종찬, 박기홍, 신성윤, 장대식, 조용윤*
군산대학교 컴퓨터정보공학과
*순천대학교 정보통신공학과

e-mail:lubimia@hanmail.net

A Study of Structure for Heterogeneous Mobile networks

Sangjoon Park, Jongchan Lee, Gihong Park, Sungyun Shin, Daesik Jang, Youngyoon Cho
Dept of Computer Information Engineering, Kunsan National University
Dept. of Information Telecommunication Engineering, Sunchon National University

요 약

B3G 네트워크는 이종의 네트워크 시스템 및 서비스에 대한 연동을 제공하는 네트워크 기술로 사용자 요구에 맞는 서비스 제공을 목적으로 구성된다. 본 논문에서는 B3G 네트워크에서 액세스 네트워크로 사용될 수 있는 UMTS와 WLAN과 같은 이종 네트워크에 대한 시스템 연동 방안을 기술하며, 각 네트워크에서의 서비스 제공 및 이종 액세스 네트워크를 기반으로 한 서비스 연동 방안을 기술한다. UMTS와 WLAN 시스템은 각 네트워크 특성에 맞는 서비스를 제공하며 B3G 네트워크 구성에 참여하여 상호 보완적인 서비스 제공을 통하여 이동 가입자의 서비스 사용 효과를 증대시킬 수 있다.

1. 서론

지속적으로 발전하는 이동통신 시스템에 의하여 제공 서비스 범위도 네트워크 특성에 따라 다양해지고 있으며, 단일 시스템 기반의 서비스 제공에서 벗어나 점진적으로 이종의 네트워크와의 서비스 연계를 확대하고 있다. B3G (Beyond 3 Generation) 네트워크는 다양한 네트워크 특성을 가지는 각각의 이동 시스템에 대해 고유의 통신 서비스를 보장하면서 필요에 따라 이종의 네트워크 서비스를 사용할 수 있도록 서비스 이동성을 제공하는 융합 네트워크 기술이다 [1][2]. B3G 네트워크에 대한 연구는 ITU-R WP 8F를 중심으로 진행되고 있으며, 여러 국가에서도 ITU-R WP 8F와 더불어 진행하고 있지만 초기 연구단계에 있다. B3G 네트워크는 여러 액세스 네트워크의 연결을 제공하기 때문에 각 네트워크 특성 및 연동을 기반으로 지역적 혹은 서비스 범위에 따라 매우 다양하고 고도화된 이동 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 1)여기서 각 액세스 네트워크의 특성의 예로 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)와 WLAN (Wireless LAN)을 들 수 있다. UMTS의 경우 WLAN 보다 상대적으로 넓은 서비스 지역을 제공하며 이동 단말기에 대한 빠른 이동성을 보장하는 대신에 낮은 서비스 대역폭을 지원하지만, WLAN의 경우 좁은 지역에서 저속의 이동성의 한계 대신 고속의 서비스 대역폭을 보장할 수 있다. 따라서 다양한 특성을 가지는 이종의 네트워크들을 통합하는 B3G 네트워크는 기존의 네트워크 서비스 이외에 서비스 이동성을 위하여 각 네트워크에 대한 기술뿐만 아니라 연동에 필요한 기술이 고려되어야 한다. 본 논문에서는 이종의 액세스 네트워크를 포함한 B3G 네트워크 구축을 위하여 다음과 같이 크게 세 가지 사항을 고려하였다. 첫째, B3G 네트워크의 액세스 네트워크로 UMTS와 WLAN이 대표적으로 [2][3], 이러한 액세스 네트워크들의 구성관계를 고려하여야 한다.

2. 이종 이동망 구조

Tightly-coupled 구조 IEEE 802.11과 같은

본 연구는 군산대학교 정보통신기술연구소의 부분적인 지원으로 수행되었음.

WLAN이 우선 UMTS 시스템의 액세스 네트워크로 연결되어 전체적으로 B3G 네트워크를 구성하는 방식이다. UMTS와 WLAN의 연동을 위하여 UMTS SGSN과 WLAN AP (Access Point) 사이에 IWU (Internetworking unit)를 두며, UMTS에 대한 접속 인터페이스 (Iu-ps 인터페이스 혹은 Gb 인터페이스)를 통하여 UMTS의 하나의 셀과 같이 UMTS 시스템 기능을 사용할 수 있다. 따라서 UMTS 시스템과는 다른 특성을 가지는 WLAN은 무선 인터페이스 상의 물리계층에서 사용된 프로토콜과는 독립적으로 기존에 UMTS에서 제공하는 시스템의 보안과 QoS 관리, 이용과금 및 이동성에 대한 기능들을 동일하게 사용할 수 있다. 하지만 WLAN의 IWU에서 UMTS 시스템 접속을 위하여 UMTS 시스템 모듈을 모두 탑재하여야 하며, 또한 접속 인터페이스를 포함한 WLAN의 연동에 필요한 국제 표준화 작업이 필요하므로 네트워크의 전체적인 구성은 장기적인 시간 소모가 예상된다. Loosely-coupled 구조는 tightly-coupled 구조와는 달리 WLAN이 UMTS 시스템과 직접적으로 연결되는 것이 아니라 인터넷을 거쳐서 UMTS GGSN에 연결되는 방식이다. 이러한 방식에서는 사용자 인증, 과금 처리등이 각 네트워크에서 독립적으로 운용되지만, UMTS 시스템과의 연동을 위하여 IWU에서 AAA 서비스뿐만 아니라 서비스 이동성을 위하여 Mobile IP 기능을 지원하여야 한다. 하지만 tightly-coupled 구조와 같이 UMTS 시스템 모듈을 모두 탑재할 필요가 없으며 시스템 확장이 용이하며, tightly-coupled 구조 보다 구축 비용이 저렴하다. 하지만 인터넷을 통한 간접적인 연결로 인하여 seamless handover와 같은 시스템 간 서비스 이동성을 위한 IWU 연동에 제약이 있다. 따라서 이러한 구조에서는 두 시스템 사이에서의 서비스 이동성 및 QoS 관리를 원활하게 처리하는 데에 상대적으로 한계가 있다.

B3G 네트워크를 구축하는 데에 있어서 서비스 제공에 따른 QoS 관리 방안을 고려해야 한다. 이는 기존 homogeneous 네트워크에서 heterogeneous 네트워크로의 진화 속에서 저속의 대역폭 서비스뿐만 아니라 대용량의 멀티미디어 서비스 제공을 위하여 고도화된 서비스 제공 체계가 필요하기 때문이다. [1]-[3]에서는 대규모 IP 네트워크에서 멀티미디어 서비스 제공을 위하여 SLA (Service Level Agreements) 기반의 QoS 관리 방안을 제시하였으며, B3G 네트워크에서도 서비스 가입자를 위한 신뢰적인 서비스 제공을 위하여 이러한 방안이 추진되고 있다 [4]. SLA 정책기반 QoS 관리 방안은 이동단말기 사용자와 서비스 제공자 사이에서 서비스 제공을 위하여 이루어지는 협약으로 서비스 제공자는 협약된 사항을 근거로 사용자에게 서비스 제공에 대한 QoS 관리를 한다. SLA 계층은 B3G 네트워크에서 IP 기반 멀티미디어 서비스 제공을 위한 최상위 계층으로 최하위 SCL에서 PDU (Packet Data Unit) 트래픽을 제어하는 데에 기반이 되는 서비스 레벨을 지정하는 것이다. 서비스 제공자는 기술하는 서비스에 대해 제안 QoS (QoS offered by provider)를 설계하며, 실제 서비스 제공에 대한 성취 QoS (QoS achieved by provider)를 결정한다 [13]. 서비스 사용자는 서비스 이용에 대한 자신의 요구 QoS (customer's requirement)를 결정하고 SLA에 의한 특정 서비스 협약을 맺으며, SLA 체결 후 제공된 서비스를 기반으로 QoS의 만족도 (인지 QoS -QoS Perceived by customer)를 결정한다. 인지 QoS에서 QoS 만족도는 정성적인 레벨로 high quality, good quality, acceptable quality, poor quality, unacceptable quality로 구분될 수 있다.

B3G 네트워크에서 서비스 제공자에 의해 설계되는 SLA는 단순히 지정된 서비스만을 제공하는 관점에서 벗어나 고도화된 서비스 제공을 위하여 표 2와 같이 여러 SLA 파라미터를 기준으로 단말기 사용자에게 서비스를 제공할 수 있다. 시간적 요소에 의한 SLA 제공은 특정 시간 구간에서 사용자의 요구에 의해 통신 QoS를 변경하여 주는 것이며, 공간적 요소의 경우 hot spot 지역 같은 속에서 대용량 서비스 지원을 위하여 이종의 액세스 네트워크로 서비스 이동성을 지원하는 것이다. 또한 서비스의 범위는 단말기 사용자가 사용할 수 있는 사용범위를 의미한다. 끝으로 SLA 제공 방식은 크게 정적 SLA 방식과 동적 SLA 방식으로 나누어질 수 있다. 정적 SLA 방식의 경우 서비스 제공자의 서비스 설계가 용이한 반면 SLA 변경에 능동적이지 못하며, 동적 SLA 방식의 경우 서비스 설계가 복잡한 반면 SLA 변경이 용이하게 하는 것이다. 스 사용자에게

3. 결론

본 논문에서는 이종 이동망의 구조에 대해 고려하였다. 이동망의 진화에 따라 다양한 이종망의 결합 형태가 지속적으로 확장될 수 있으며 따라서

이에 대한 망구조에 대한 연구가 제시되어야 한다.

참고문헌

[1] Christos Politis et, al., “Cooperative Networks for the Future Wireless World,” IEEE Communications Magazine, vol.42, no.9, pp.70-79, Sep. 2004.

[2] Mario Munoz et, al., “A New Model for Service and Application Convergence in B3G/4G Networks,” IEEE Wireless Communications, vol.11, no.5, pp.6-12, Oct. 2004.

[3] Michael L. Needham and Nat Natarajan, “QoS in B3G Networks - an Overview,” In Proc. of ICCT’03, pp.1369-1372, April, 2003.

[4] Apostolis K. Salkintzis et, al., “WLAN-GPRS Integration for Next-Generation Mobile Data Networks, ”IEEE Wireless Communications, vol.9, no.5, pp.112-124, Oct. 2002.