

효율적인 멀티미디어 전송 방안

이중찬[○], 박상준^{*}, 박기홍^{*}

^{○*}국립군산대학교 컴퓨터정보공학과

e-mail: {chan2000, lubimia, spacepark}@kunsan.ac.kr

An Efficient Multimedia Transmission Strategy

Jong-Chan Lee[○], Sang-Joon Park^{*}, Ki-Hong Park^{*}

^{○*}Computer Information Engineering, Kunsan National University

● 요약 ●

이동통신 망에서 효율적으로 멀티미디어 서비스를 전송하는 것은 차세대 이동통신 시스템 개발을 위한 중요한 이슈이다. 특히, 셀 부하와 무선 링크의 에러율 때문에 멀티미디어 서비스의 전송 동안 QoS 저하가 발생한다면, 전송 지연 및 패킷 손실에 의하여 QoS를 보장할 수 없으므로, 멀티미디어 서비스의 연속성을 유지하기 위한 QoS 보장 기술이 필요하다. 본 논문은 이동통신 시스템에서 멀티미디어 서비스의 QoS를 보장하기 위한 방법을 제안한다. 멀티미디어 서비스의 전송 중 QoS 보장하기 위한 방안을 제안하고 각 모듈간의 상관관계를 갖는 순서도를 기술한다.

키워드: QoS, 핸드오버(handover), 협상(Negotiation)

I. 서론

다양한 유/무선 통신 시스템들이 IP 백본 망에 연결되어 있는 융합 망 구조에서 통합 단말기의 이동으로 인한 핸드오버뿐만 아니라 수행중인 서비스의 협약된 서비스 품질 (QoS)의 저하가 일정시간 계속될 때, 융합 망 내부의 이질 접속 망에 관계없이 매끄럽게 핸드오버를 하여 서비스 연속성을 보장해야 한다. 이러한 융합 망의 서비스 성공 여부는 QoS의 지원이 필수적이라 할 수 있다. 단 융합 망의 특성에 따라 QoS 적용을 달리해야 하는 이질 망의 특성을 고려해야 한다. 이를 효율적으로 지원하기 위하여, 이동 단말기(Mobile Terminal; 이하 MT)의 서비스의 현 상태를 주기적으로 분석하여, MT의 특성, 응용의 특성, 각 망의 상태에 따라 핸드오버 할 이기종 시스템과 그 시스템에 알맞은 QoS를 결정하고 이를 근거로 핸드오버를 수행한다. 따라서 강제 시스템간 핸드오버 (Inter-System Handover; 이하 ISHO)시 QoS를 보장하기 위하여 서비스의 지연, 손실 그리고 지터 등을 지속적으로 모니터링 함으로써 협약된 SLA의 QoS 기준 값 이하로 저하되면 인접한 이기종 시스템으로의 절체 방법이 필요하다.

ISHO는, 현 망의 서비스 지역 외부로 사용자의 이동 시, 사용자 미연결로 인한 문제를 해결하기 위한 방안이 주로 연구되어왔다. 그러나, 세션의 QoS 수준이 계속적으로 저하될 경우, 사용자는 서비스 연속성을 보장할 수 있는 새로운 접속망으로 핸드오버를 수행해야 한다. 이를 위하여 서로 다른 접속망에서는 ISHO 시 예측 가능한 QoS 보장하고 다양한 QoS 클래스를 수용해야 한다 [1-5].

본 연구는 강제 ISHO 시 QoS를 보장하기 위하여 멀티미디어 서비스 세션의 상태를 주기적으로 분석하여, 그 상태가 일정 시간

동안 협약된 QoS 기준 값 이하로 저하되면 이종 시스템으로 서비스를 절체하는 방법으로서, 지연이나 손실 등을 지속적으로 모니터링 함으로써 계약된 SLA의 QoS 기준 만족 여부를 평가하고 이를 바탕으로 이종 망 내에서의 QoS를 보장함으로써 멀티미디어 서비스의 효율적인 전송을 가능하게 할 수 있다.

II. 전송 구조

그림 1은 사용자와 서비스 공급자간의 SLA 협약 구조를 보인다. 융합 망 구조에서는 종단간 QoS를 제공하기 위해서는 응용의 특성에 따라 소스 및 대응 단말이 접속하는 접속 네트워크에서의 QoS 제공(radio domain)과 IP 백본 네트워크에서의 QoS 제공(IP domain), 그리고, 이들 간의 연동(IP-radio inter-working domain)을 고려해야 한다.

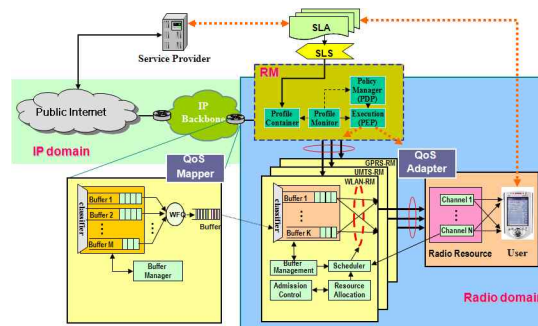


그림 1. SLA 제어 구조
Fig. 1. SLA Control Structure

융합 망의 경우, 다양한 이종 망(Heterogeneous Network)을 수용하고 있으므로 이종 망 하부계층의 QoS 특성을 상위계층에서 하나하나 지정하는 것은 구조가 복잡해진다. 따라서 본 연구에서는 상위 응용계층에서 해당 응용 서비스 SLA의 QoS Profile을 확인하면 이를 종단간 세션 설정의 파라미터로 적용한다. 이와 같은 세션 설정은 종단간 세션 설정이지만, 하층구조에서는 다양한 이종 망에 거쳐서 통신이 일어날 수 있으므로 종단간 세션 결정 시 하부 망의 특성에 맞는 QoS 지원을 적용한다. 예를 들면, MT의 상태를 확인한 후, 현재의 부하 상태, 다른 성능 요소 그리고 정책에 관한 정보를 MT에게 전송하고, QoS Mapper와 QoS Adapter를 이용하여 데이터의 신규 경로 설정 시, QoS 맵핑 및 조정을 수행한다. 그 과정동안 다수의 망 세그먼트를 경위하고, QoS 매핑과 시스날링이 필요 시마다 망과 망의 종단 라우터 그리고 MT와 액세스 라우터 사이에 발생한다.

본 논문에서는 SLS (Service Level Specifications)에 의하여 주어진 QoS 수준의 유지뿐만 아니라, ISHO 발생 시, 이에 대처하기 위한, SLA에 근거한 QoS 제어 방안을 제안한다. SLA가 사용자와의 계약에 의하여 생성될 때, 각 접속 망에서 자원을 제공하거나 할당하기 위하여 제공되는 한 개 이상의 SLS가 생성된다. SLS로 부터의 QoS 파라미터를 근거로 하여, 사용자의 QoS 수준에 각 이종의 망에서 제공된다.

효과적인 QoS 제어를 위하여 SLA에 기반한 QoS 제어 기능을 사용하며, 이를 통하여 무선 구간에서의 QoS 제공 방안은 물론 유무선 연동 시에 QoS를 효율적으로 제공한다.

QoS 관리를 위하여 사용자의 세션 제어 기능을 수행한다. 세션 제어 기능은 MT의 서비스 처리 기능으로 세션 발생-해제까지의 기능뿐만 아니라 핸드오버에 관한 전반적인 제어를 담당한다.

QoS 제어를 위하여 망 및 셀의 상태, 가용 자원 그리고 세션 상태에 대한 모니터링을 지속적으로 실시한다. 이러한 모니터링 기능은 망의변동 상황에 능동적으로 대처할 수 있도록 하며 변동 상황에 대한 정보를 기반으로 관련 제어 기능에 대한 수행 여부를 결정한다.

III. 협약 구조

이종 망 상에서 멀티미디어 서비스의 QoS는 유저에 따라 다르다 (즉 유저마다 요구 사항 (Perceived QoS requirement)이 다르다), 시스템에 따라 다르며 (즉 특정 시스템에서 수용 가능한 Application과 그 능력이 다르다), 서비스 자체에 따라 다르다 (즉 서비스 자체의 특성을 가장 잘 반영할 수 있는 접속 망이 있다). 따라서 QoS 기술 개발을 위해서는 먼저 최종 사용자가 요구하고 인지하는 (perceived) QoS에 대한 정의 및 분석을 필요로 한다. 분석된 사용자 및 응용 서비스의 QoS 요구 사항을 토대로, ASP는 망 사업자와의 협상을 통해 구체적인 네트워크 QoS 제공 계획을 세워 사용자의 세션 (session) 처리 요구에 대응한다.

SLA 기반에 의한 통신 서비스 제공은 사용자 기준의 서비스 결정을 위한 것이며 이를 위하여 서비스 제공자는 서비스 제공에 앞서 사용자의 요구 서비스 종류를 분석하여 이에 맞는 QoS 수준

(level)을 정해야 한다. 또한 SLA를 통하여 제공되는 서비스들에 대해 지속적인 QoS 관리를 통하여 사용자의 QoS 만족을 유지하도록 한다. SLA 기반 QoS 관리방안은 서비스 이용자와 서비스 제공자 사이에서 이루어지는 협약으로 서비스 제공자는 협약된 사항을 근거로 사용자에게 통신 서비스를 제공하게 된다. 서비스 제공자는 협의된 서비스 수준을 유지하기 위한 QoS 방안을 제공하며 이는 정책수준에서 시스템 수준까지의 세부방안을 포괄한다. 융합 망 기반에서 IP 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 SLA 기반 QoS 제공은 상위의 서비스 정책 수립에서부터 하위 PDU (Packet Data Unit)를 조절하는 계층적 QoS 관리 방안이 된다.

그림 2는 SLA를 통한 QoS 관리 서비스 모델을 나타내고 있다. SLA 기반 QoS 수준이 정해지면 정해진 서비스에 대한 SLS QoS 클래스의 파라미터가 결정된다. 따라서 협약된 QoS 서비스 수준에 대한 QoS 파라미터에 의하여 각 시스템 파라미터들에 대한 관리를 통하여 네트워크 서비스에 대한 QoS 수준을 맞춘다.

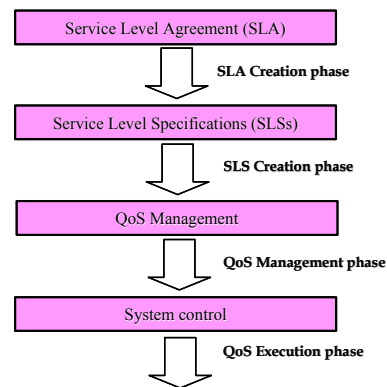


그림 2. SLA 협약 절차
Fig. 2. SLA Negotiation Process

SLA는 특정 서비스에 대한 요구충족의 등급으로 사용자가 어느 정도의 QoS를 요구하느냐에 대한 정의이다. 이는 QoS 관점 중에 요구 QoS (customer's requirement)와 제안 QoS (QoS offered by provider) 하고 관련이 있다. 즉 사용자 만족도에 의한 통신 서비스 지정이다. 어떤 사용자는 통신 서비스에 대한 최상의 서비스를 요구하지만 다른 사용자는 그 보다 낮은 하위의 서비스 제공에 만족할 수 있다는 것이다. 이는 서비스 제공자가 제공하는 다양한 서비스에 대해 사용자가 서비스 수준을 지정한다. 예를 들어 JPEG video 전송에 대한 프레임 rate (FPS)인 30 프레임 전송에 high quality를 만족할 수 있지만 일부 사용자는 그 보다 낮은 15 프레임 전송에 서비스를 만족할 수 있다. 따라서 특정 서비스에 대해 서비스 제공자가 여러 수준으로 서비스 quality를 다양화하고 이에 맞는 요금 체계를 사용자에게 제시한다.

SLS는 SLA에서 정해진 서비스 제공을 위한 각 QoS spec과 파라미터를 사용한다. SLA에 의하여 서비스 제공자와 사용자가 특정 서비스에 대해 협약을 하게 되면 SLS에 의하여 SLA에서 지정된 서비스의 지원 QoS spec과 파라미터를 선택한다. 지정 서비스를 위한 지원 QoS spec과 파라미터의 범위 및 세부사항이 정해

지면 그것에 따라 제공 서비스를 제어하는 것이다. 따라서 SLS를 통하여 지정 서비스의 QoS를 위한 정성적 및 정량적인 세부 QoS 파라미터를 하위 QoS management level에 전달한다.

III. 서비스 시나리오

세션의 서비스 중에 SLA에 의해 정해진 QoS 수준이 유지되지 못하고 지속적으로 저하가 될 경우에 ISHO를 수행한다. ISHO 시에 이기종 망에서는 기존의 망에서 제공하던 QoS 수준을 제공해야 한다. 만일 3GE-AS에서 MT가 이동하는 동안 WLAN 지역에서 QoS가 저하된다면 WLAN으로 QoS 유지를 위하여 ISHO를 수행한다. 3GE-AS의 QoS 저하에 대한 ISHO는 MT가 WLAN으로 이동할 경우 혹은 중첩 지역에 있을 경우 모두 해당한다. 중첩 지역에 있을 경우에도 MT가 3GE-AS 서비스에 대한 QoS 저하 시에 WLAN으로의 ISHO를 수행한다. 또한 QoS 저하에 대한 ISHO 수행은 3GE-AS에서 WLAN으로의 ISHO 뿐만 아니라 WLAN에서 3GE-AS로의 ISHO도 가능하다. WLAN의 Hot spot 지역에서 서비스중인 MT는 WLAN의 트래픽 과부하로 QoS 수준이 저하될 경우 3GE-AS로 ISHO를 수행한다. 이 경우 MT가 WLAN에서 사용하던 서비스에 대한 QoS를 보장하여야 한다(그림 3 참조).

만일 QoS 저하가 발생할 경우, QoS 보장을 위한 방안을 E-Node B에 지시하며, E-Node B는 HARQ등의 QoS 유지 방안을 시행하고, 주기적으로 Profile Monitor에 상태 정보를 전송한다. QoS 저하가 지속될 경우, 분석된 결과에 근거하여 ISHO 여부를 결정하고 B-Node B를 경유하여 MT에게 ISHO 수행 메시지를 전송하고 ISHO 수행 절차를 시작한다.

WLAN에 대해 MT가 요구하는 QoS 수준이 제공될 수 있는가를 조사한다. 만일 WLAN이 MT의 요구 QoS를 제공할 있다면 세션 연결에 대한 설정 및 조정된 자원 할당 수행을 요청한다. 이 요구 메시지를 수신한 WAG는 연결 설정과 해당하는 자원을 할당하고 그 결과를 통지한다. 수신된 결과를 바탕으로 WG-PEP를 통하여 MT에 대해 ISHO의 성공적인 수행을 유도한다.

IV. 결론

본 논문에서는, 이종 망 환경에서 멀티미디어 서비스의 전송을 위한 ISHO 시 QoS를 보장 방안을 제시하였다. 시스템은 지연이나 손실 등을 지속적으로 모니터링 함으로써 계약된 SLA의 QoS 기준 만족 여부를 평가하고 이를 바탕으로 이종 망 내에서의 QoS 적응 및 조정을 수행함으로써 멀티미디어 서비스의 연속성을 실현할 수 있다. 추후 영상 전송을 위한 셀 간 데이터 교환 방법이 연구되어야 하며, 차세대 무선 멀티미디어 서비스의 구현에 대한 더 많은 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Chunming Liu and Chi Zhou, "An Improved Inter-working Architecture for UMTS WLAN Tight Coupling," IEEE Communications Society / WCNC 2005, pp 1690-1695, 2005
- [2] S. Ryu, D. Oh, G. Sihm, and K. Han. "Research Activities on the Next Generation Mobile Communications and Services in Korea," IEEE Comm. magazine, Vol.43, No.9, pp.122-131, Sep. 2005.
- [3] Mario Munoz et, al., "A New Model for Service and Application Convergence in B3G/4G Networks," IEEE Wireless Communication, Vol.11, No.5, pp.6-12, Oct. 2004.
- [4] T. Guenkova-Luy, A.J. Kassler and D. Mandato, "End-to-End Quality-of-Service Coordination for Mobile Multimedia Applications," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 22, pp. 889-903, 2004.
- [5] 무선전송기술연구부, "4세대 이동통신 시스템 개발 계획서," ETRI. 2005.

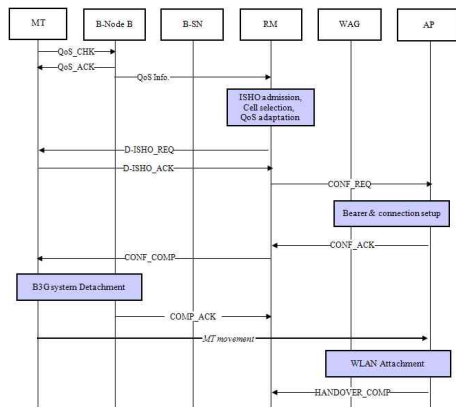


그림 3. 시스템간 핸드오버 (B3G system-)WLAN)

Fig. 3. ISHO (B3G system-)WLAN)