

## B3G 네트워크에서 SLA 기반 QoS 매핑을 위한 연구

문현주\*\*, 이진관\*, 정규철\*, 이종찬\*, 박상준\*, 신성윤\*

### A Study of QoS Mapping based on SLA in B3G Networks

Hyun-Joo Moon\*\*, Jin-Kwan Lee\*, Kyu-Chul Jung\*, Jong-Chan Lee\*, Sang-Joon Park\*,  
Seong-Yoon Shin\*

#### 요약

B3G 네트워크에서 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 레벨을 유지하기 위한 QoS 방안을 제공하며 이는 정책레벨에서 시스템 레벨까지의 세부방안을 포괄하여 다룬다. 협약된 서비스 정책에 의하여 서비스 제공자는 서비스 사용자와의 협약에 맞추어 정해진 QoS를 제공하며, 따라서 서비스 사용자는 신뢰적으로 서비스를 제공받을 수 있다, 따라서 본 논문에서는 B3G 네트워크에서 SLA 기반에서 이루어질 수 있는 서비스 협약을 통하여 사용자 서비스 제공을 위한 융합 망의 QoS 매핑에 대한 방안을 제안한다.

▶ 키워드 : B3G 네트워크, 서비스 품질, SLA, SLS, 서비스 모델

#### Abstract

The QoS management is an agreement of service user and service provider in B3G networks, and service provider must support proper the network service to service users by the agreement facts. The service provider must provide the QoS method to maintain the agreed service, which manages the detail method of system level from policy level. By the agreement of service policy, the service provider can give the QoS to the service customer with the service agreement. Hence, in this paper we propose a QoS mapping method of heterogeneous networks to provide the customer service through the service agreement based on the SLA of B3G networks.

▶ Keyword : B3G networks, QoS, SLA, SLS, service model

• 제1저자 : 문현주    교신저자 : 이종찬

• 투고일 : 2011. 03. 02, 심사일 : 2011. 03. 15, 게재확정일 : 2011. 03. 17.

\*군산대학교 컴퓨터정보공학과(Dept. of Computer Information Science, Kunsan National University)

\*\*한국외국어대학교 문화컨텐츠학과(Dept. of Cultural Contents, Hankuk University of Foreign Study)

※ "이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임"(KRF-2007-기초연구지원 기초과학(공동)-D00184.)

## I. 서론

최근 네트워크의 발전은 융합망을 통하여 서비스 사용자에게 보다 정교한 서비스를 제공하려 한다. 융합망에서의 서비스 제공은 이종의 네트워크 사이에서 발생할 수 있는 서비스 연결 혹은 서비스 교차와 같이 기존의 단일망에서는 볼 수 없었던 다양한 형태의 서비스들이 가능할 수 있다. 따라서 기존의 단일한 서비스 제공 정책에서 벗어나 이종의 네트워크 서비스까지 고려한 확대된 서비스 정책을 고려해야 한다. SLA (Service Level Agreement)는 이러한 이종의 융합망에서 서비스 제공자가 사용자에게 제공하는 통신 서비스에 대해 기술적인 사항을 기반으로 맺을 수 있는 서비스 협약이 된다 [1]-[3].

B3G (Beyond 3 Generation) 융합망에서는 제공 서비스를 위하여 SLA 기반 QoS 서비스 모델을 설계하여야 한다. 이종의 네트워크에 대해 다양한 통신서비스 제공하기 위하여 SLA 기반 QoS (Quality of Service) 제공은 상위의 서비스 정책 수립에서부터 하위 PDU (Packet Data Unit) 트래픽을 조절하는 계층적 QoS 관리 방안이 된다[4]-[6]. 그림 1은 SLA를 통한 QoS 관리 서비스 모델을 나타내고 있다. SLA 기반 QoS 레벨이 정해지면 정해진 서비스에 대한 SLS(Service Level Specification) QoS 클래스의 파라미터가 결정된다. 따라서 협약된 QoS 서비스 레벨에 대한 QoS 파라미터에 의하여 각 시스템 파라미터들에 대한 관리를 통하여 네트워크 서비스에 대한 QoS 레벨을 맞춘다[7]-[9].

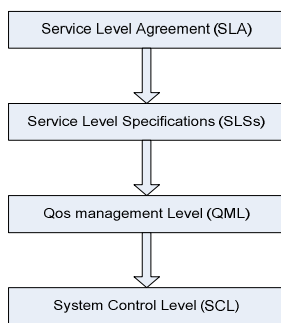


그림 1. QoS 관리 서비스 모델  
Fig. 1. QoS management service model

본 논문에서는 B3G 이종의 융합망에서 SLA 기반 QoS 수행 모델에 대한 방안을 제안한다. 제 2장에서는 기존의 SLA와 본 논문에서 고려하는 SLA에 대해 기술하며, 제 3장

에서는 QML(QoS management level)을 기술한다. 또한 제 4장에서는 SCL 방안을 제안하며 5장에서 결론을 맺는다.

## II. SLA 구성

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 레벨을 정해야 한다[10]. 또한 SLA를 통하여 제공되는 서비스들에 대해 지속적인 QoS 관리를 통하여 사용자의 QoS 만족을 유지하도록 한다. 본 논문에서는 SLA 기반 서비스 정책을 세 가지 사항 (서비스 목록, 서비스 레벨, 사용기준 파라미터)을 기준으로 제공한다. 첫 번째 서비스 목록은 서비스 제공자가 사용자에게 제공할 여러 가지 통신 서비스를 포함한다. 표 1은 본 논문에서 제시하는 SLA 기반 서비스 목록을 보이고 있다. 사용자는 표 1과 같이 분류된 서비스에 대해 서비스 제공자로부터 특정 통신 서비스를 제공 받을 수 있으며 성취 QoS (QoS achieved by provider)와 인지 QoS (QoS perceived by customer)에 의하여 최종 QoS 만족을 결정한다. 표 2는 제공된 통신 서비스에 따른 사용자의 QoS 만족도에 정성적인 분류이다. 사용자가 요구한 서비스 품질에 제공자가 어느 정도의 서비스를 제공하는지에 대한 지표가 나타난다. 즉, 제공한 서비스의 품질에 매우 만족하는지 혹은 그렇지 않은지에 대한 평가를 하는 것이다. 두 번째 서비스 레벨이란 특정 서비스에 대한 요구충족의 등급으로 사용자가 어느 정도의 QoS를 요구하느냐에 대한 정의이다. 이는 [11]에서 제시한 QoS 관점 중에 요구 QoS (customer's requirement)와 제안 QoS (QoS offered by provider) 하고 관련이 있다. 따라서 서비스 레벨과 표 2에 대해 고려해야 할 사항은 특정 제공 서비스에 대한 만족도와 사용자 만족도에 의한 통신 서비스 결정 두 가지이다.

표 1. 서비스 요소  
Table 1. Service elements

Interactive	Real service	time	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audio telephone</li> <li>• Video telephone</li> <li>• Video &amp; audio on demand</li> <li>• Network game</li> <li>• Video conference</li> </ul>
	Non-real service	time	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web browsing</li> <li>• e-commerce</li> </ul>
Non-interactive	Real	time	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streaming video</li> </ul>

	service	& audio
	Non-real time service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Still image</li> <li>• FTP</li> <li>• e-mail</li> </ul>

표 2. 서비스 만족도  
Table 2. Service Quality

등급	QoS 만족도
1	High quality
2	Good quality
3	Acceptable quality
4	Poor quality
5	Unacceptable quality

먼저 특정 제공 서비스 만족도는 사용자가 서비스 제공자의 통신 서비스에 만족하는지에 대한 결정이다. 이 경우 표 2와 같은 정성적인 평가가 이루어질 수 있다. 두 번째로 사용자 만족도에 의한 통신 서비스 지정이다.

즉 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 레벨을 지정하는 것이다. 예를 들어 JPEG 비디오 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 레벨로 서비스 quality를 다양화하고 이에 맞는 과금 체계를 사용자에게 제시하는 것이다. 그러므로 표 2의 서비스 만족도에 대한 지표는 여러 서비스 레벨에 각각 적용되어야 한다. 그림 2는 서비스 제공자의 여러 서비스 레벨에 대한 서비스 만족도에 대한 관계를 나타내는 예이다. 여기서 만일 서비스 제공자가 정하는 서비스 유지에 대한 QoS 기준을 acceptable quality 레벨로 서비스 사용자와 협약을 맺게 되면 제공자는 이러한 서비스 레벨유지를 위하여 하위 기술을 제공하여야 한다. 어떤 서비스 사용자가 video telephone service에 대해 서비스 레벨 2로 서비스 협약을 맺었다면 서비스 제공자는 해당 서비스에 대한 서비스 레벨 2의 QoS 수준을 acceptable quality로 유지하여야 한다.

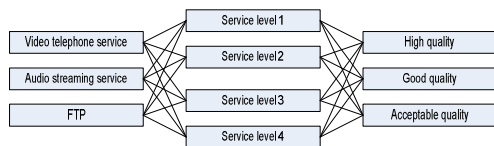


그림 2 서비스와 서비스 만족도 관계

Fig. 2. Relation of service and service quality

서비스 레벨은 또한 서비스 제공자가 서비스 제공에 대해 얼마만큼 유연하게 서비스를 제공하는냐에 따라 정적 서비스 레벨과 동적 서비스 레벨로 나누어진다.

• 정적 서비스 레벨

정적 서비스 레벨은 앞의 예와 같이 일단 서비스 레벨이 정해지면 서비스 제공자는 항상 동일한 서비스 레벨을 유지하기 위한 QoS를 제공한다. 따라서 네트워크 사정에 상관없이 서비스 사용자는 동일한 서비스 레벨을 지속적으로 제공받을 수 있다.

• 동적 서비스 레벨 방식

동적 서비스 레벨은 사용자가 특정 서비스 레벨에 대해서만 서비스를 받는 것이 아니라 네트워크의 사정에 따라 여러 가지 서비스 레벨을 제공받을 것을 의미한다. 동적 서비스 레벨을 통해서 네트워크 사정이 좋을 때에 높은 레벨의 서비스를 제공받으며 네트워크 사정이 나빠지면 하위 서비스 레벨의 서비스를 제공받는 것이다. 예를 들어 사용자가 서비스 레벨 1에서 3 사이의 동적 서비스 레벨을 선택하였다면 사용자는 네트워크 사정이 좋을 경우 서비스 레벨 1의 high quality의 서비스를 제공받을 수 있으며 네트워크 사정이 좋지 않을 경우 서비스 레벨 3의 acceptable quality의 QoS를 보장 받는다. 물론 SLA를 통하여 서비스 사용자는 각 서비스에 대해 세부적인 고려사항 필요 없이 상위 포괄적인 서비스 정책에 의하여 전체적인 서비스 레벨을 지정할 수 있다.

세 번째로 사용자 기준 파라미터는 서비스 제공자가 서비스 레벨에 대한 QoS 이외에 서비스 만족도를 높이기 위하여 추가적으로 정의된 요소이다. 서비스 제공자는 사용자 기준 파라미터를 통하여 SLA를 다양화할 수 있으며 사용자에게 대한 서비스 제공을 고도화할 수 있다. 표 3은 사용자 기준 파라미터를 보이고 있다.

표 3. 사용자 기준 서비스 파라미터  
Table 3. Service parameters of user

파라미터
시간적 요소
공간적 요소
서비스 범위
SLA 방식

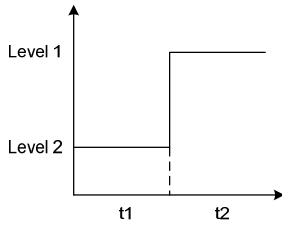


그림 3. 시간에 대한 서비스 레벨  
Fig. 3. Service level of time

시간적 파라미터는 서비스 사용자가 선택한 서비스에 대해 지속적으로 서비스 레벨을 유지할 것인지 아니면 특정 시간대를 구분하여 서비스 레벨을 따로 지정할 것인지에 대해 것으로 그림 3과 같이 나타낼 수 있다. 그림 3에서 사용자는 처음 t1 구간에서는 서비스 레벨 2의 QoS를 제공받으며, 시간 t2 구간에서는 서비스 레벨 1을 제공받는다. 따라서 서비스 제공자는 t1 구간에서 서비스 레벨 2에 대한 QoS를 유지하여야 하며 t2 구간에서는 서비스 레벨 1에 대한 QoS를 유지한다. 공간적 파라미터는 서비스 사용자가 네트워크 서비스를 받을 수 있는 지역의 특성을 고려한 것이다. 서비스 제공자의 서비스 제공의 한계 지역이거나 지역 특성상 일부 서비스를 받지 못하는 경우 사용자와의 협약을 통하여 알맞은 서비스를 제공한다. 서비스 범위 파라미터는 사용자가 받고 싶은 서비스의 종류를 선택할 수 있도록 하는 것이다. 하나의 네트워크뿐만 아니라 다른 기기종 네트워크와 관련하여 서비스 범위를 지정할 수 있다.

SLA 지정 방식은 크게 정적 SLA 방식과 동적 SLA 방식 두 가지로 나누어진다. 정적 SLA 방식은 일단 서비스 계약을 맺을 경우 서비스 변경에 대한 재협상이 복잡한 반면 SLA 체계에 대한 구축이 용이하다. 동적 SLA 방식은 처음 서비스 계약을 맺더라도 필요 시에 유동적으로 서비스 재협상을 통하여 서비스 변경할 수 있는 방식이다. 따라서 동적 SLA 방식을 통하여 사용자가 원하는 서비스를 언제든지 동적으로 맞추어 줄 수 있지만 SLA 체계를 구축하는 과정이 복잡하다. 표 4는 정적 SLA 방식과 동적 SLA 방식과의 비교를 나타내고 있다. 과금 체계에 있어서도 정적 SLA 방식의 경우 일정한 과금에 대해 변동이 없어서 과금 체계가 용이하지만 동적 SLA 방식의 경우 서비스 재협상마다 사용자에 대한 과금 체계가 변동되므로 유동적인 과금 체계가 필요하다.

### III. SLS

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 정해지면 그것에 따라 제공 서비스를 제어하는 것이다. 따라서 SLS를 통하여 지정 서비스의 QoS를 위한 정성적 및 정량적인 세부 QoS 파라미터를 하위 QoS management level에 전달한다. 표 4와 표 5는 각각 음성 서비스와 영상 서비스를 위한 지원 QoS spec을 나타내고 있다.

표 4. 음성 서비스 QoS  
Table 4. QoS of audio service

	QoS Spec
Standard telephone	G.711 PCM, G.721
Improved telephone	G.722 SB-ADCP
Decreased telephone	G.728
Consumer CD audio	CD-DA, MPEG audio FFT
Improved sound studio	MPEG audio FFT

표 5. 영상 서비스 QoS  
Table 5. QoS of video service

영상 서비스 클래스	QoS Spec
Video telephone	H.263, H.320
Video conference	H.261
Video CD	MPEG-1
Digital TV, DVD	MPEG-2
Internet broadcasting	MPEG-4

SLS에서는 서비스 제공을 위한 QoS 스펙에 대한 QoS 클래스 기술과 파라미터에 대한 범위들이 지정된다. 각 QoS 스펙에 대한 QoS 파라미터를 매핑하게 되면 최종적으로 서비스 전송 범위들이 선택되는 것이다. 따라서 네트워크 관리 체계에서 서비스 제공자는 반드시 제공 서비스에 대한 QoS 스펙과 이에 대한 QoS 파라미터들을 정의하여야 한다. 멀티미디어 전송에 이러한 QoS 파라미터의 관리의 신뢰성 있는 QoS 보장을 위하여 제공되는 것이다. 표 6은 QoS 스펙에 대한 QoS 파라미터를 나타내고 있다. 표 6에서 보면 transmission에서는 정해진 QoS 스펙에 대해 PDU (Packet Data Unit) 전송의 파라미터를 나타내며, timeliness는 전송에 따라 발생하는 PDU 지연에 관련된 QoS 파라미터이다.

표 6. SLS 파라미터  
Table 6. SLS parameters

Category	Parameter
Transmission	Loss
	Maximum bit rate
	Average bit rate
	Guaranteed bit rate
	Priority
	Traffic class
Timeliness	Delay
	Jitter
Reliability	Security
	MTTF, MTTR, MTBF
Usage	Customer (USID)
	Provider

Maximum bit rate	384kbps
Average bit rate	64kbps
Guaranteed bit rate	28.8kbps
Priority	Real time level
Traffic class	Video + audio
Delay	100ms
Jitter	30ms
Security	Needed
MTTF, MTTR, MTBF	Needed
Customer	#USID -> 외부파일
Provider	ASP, ISP 혹은 network provider

표 7. 성능 프로파일  
Table 7. Performance profile

분류		액세스 네트워크 선택 파라미터
정적 정보	Device-side	인증 정보 (각 AN의 인증 여부)
		Running application의 액세스 네트워크 수용 여부에 대한 정보
		Running application을 위하여 액세스 네트워크가 지원 가능한 QoS 상능
		Running application의 통신 비용
	이동 속도 능력 (각 AN의 이동 속도 능력)	
User-side	사용자 장치 선호도	
동적 정보	이동 단말기의 현 위치 정보 (Serving 셀 & accessible 셀들)	
	이동 단말기 접속 네트워크	
	이동 단말기의 현 이동 속도	
	End-to-end QoS협상 정보	
	이동 단말기의 현 QoS 파라미터 정보 (user perceived QoS)	
	Serving 셀과 accessible 셀의 load 정보	
	Serving 셀과 accessible 셀의 가용 자원 정보	
	Serving 셀과 accessible 셀의 수신 신호 세기 정보	

표 8. SLS 매핑  
Table 8. SLS mapping

Video telephone	
QoS spec	H.263
SLS parameters	
Loss	3 %

Reliability는 트래픽 전송의 신뢰성에 대한 문제로 과연 SLA 협약에 의하여 정상적으로 애플리케이션이 처리되고 있는지에 대해서 보안적인 사항과 사고 처리에 대한 파라미터를 정의한다.

사용자에 대한 사용자 정보는 외부 프로파일에 접근하여 얻는 것으로 외부 프로파일은 표 7에서 보는 바와 같다. 따라서 외부 프로파일에 대한 접근은 사용자의 액세스 포인터를 통하여 가능하다. 그러므로 네트워크에서는 사용자 정보를 위하여 외부 프로파일을 보유하며, 서비스 제공 시에 QoS 설정을 위한 기준 데이터로 외부 프로파일을 사용하며 사용자를 통하여 이러한 정보에 접근하는 것이다. Provider는 현재 접속 중인 사용자가 서비스 받고 있는 서비스 제공자에 대한 정보를 나타낸다. 여기서 Provider는 네트워크 제공자 혹은 ASP나 ISP같은 서비스 제공자에 대한 정보를 나타낸다.

• SLS 파라미터 매핑

SLA에 의해 협의된 서비스에 대해 QoS spec과 이에 파라미터가 mapping된다. 예를 들어 이동 서비스 가입자가 video telephone 서비스를 이용한다고 가정하고 QoS spec으로 H.263을 기반으로 네트워크서비스를 받는다면 표 6을 통하여 표 8과 같은 QoS mapping과 QoS 범위를 선택할 수 있다. 따라서 전체적으로 세부 서비스 스펙이 정해지면 QoS management를 통하여 SLS mapping에서 정해진 QoS 레벨을 유지한다. 보안이나 오류에 대한 대응 방안 등은 서비스 이용을 위한 보안 메커니즘이나 복구 방안들을 사전에 체계적으로 구축을 한다. 표 8에서 고려해야 할 사항이 과연 QoS 유지를 위하여 각 서비스에 대한 SLS 파라미터를 어떻게 관리해야 하는지이다. 이것은 제공 서비스의 특성에 따라 변경될 수 있다. 이에 대한 설명은 다음 절에서 한다.

### IV. QML 설계 및 분석

QML에서는 SLA에서 정해진 서비스 전송을 위하여 시스템 레벨을 제어하면서 SLS를 통하여 정의된 QoS 레벨을 유지하는 기능을 한다. 따라서 QML은 SLA에 의한 서비스 제공을 위하여 policy-based QoS 관리 방안 (policy-based QML)을 이용한다. 그림 4는 SLA와 QML 과의 관계를 보이고 있다. QML의 PDP (Policy Decision Point)는 설정된 서비스를 지원하기 위하여 하위의 시스템 레벨을 제어한다.

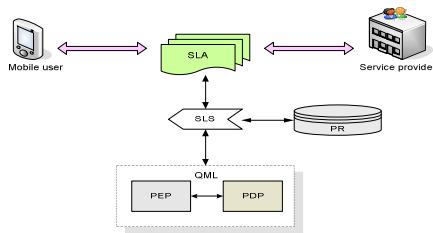


그림 4. 정책기반 QML  
Fig. 4. QML based on policy

그림 4에서 policy-based QML이 지원하는 기능은 다음과 같다.

- QML은 SLA에 의하여 협약된 통신 QoS를 제어한다. QoS 제어 기능은 QML이 제공하는 주요한 기능이며 효과적인 QoS 제어를 위하여 다른 네트워크 제어 기능을 이용한다.
- 효과적인 QoS 관리를 위하여 QML은 사용자의 세션 제어 기능을 수행한다. 세션 제어 기능은 이동 가입자가 발생하는 서비스 호 처리를 하는 기능으로 호 발생에서부터 호 해제까지의 기능뿐만 아니라 핸드오버에 관한 전반적인 제어를 담당한다. 그림 4의 PDP는 세션 제어를 통한 end-to-end QoS 관리를 위하여 DiffServ와 같은 트래픽 제어기술을 사용한다.
- QML은 QoS 제어 및 세션 제어기능을 위하여 이동 가입자의 상태, 자원 및 세션에 대한 모니터링을 지속적으로 실시한다. 이러한 모니터링 기능은 QML이 네트워크의 변동 상황에 능동적으로 대처할 수 있도록 하며 변동 상황에 대한 정보를 기반으로 제어기능 수행에 대한 결정을 한다.
- 신뢰성 있는 QoS 제공하기 위해서는 오류 및 사고에 대한 복구 기능과 융합망에서 특히 보안문제에 대한 기능이 강화되어야 한다. 사용자의 권한에 대한 접근 제어뿐만 아니라 시스템 오용에 대해 체계적인 기술 방안이 제시되어야 한다. 하나의 domain을 관리하는 QML에 대해 융합망에서의

QML 구조에 대한 정의가 필요하다.

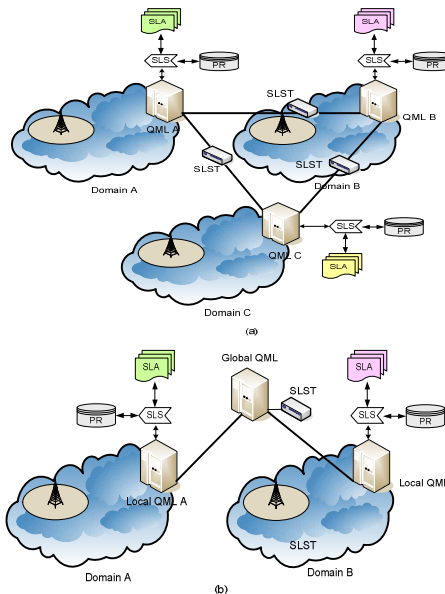


그림 5. 정책기반 QML 구조  
Fig. 5. QML architecture based on policy

이는 다른 이기종 네트워크의 QML과의 관계에 대한 정의를 통하여 융합망 전체의 policy-based 관리 체계를 설계하는 것이다. 그림 5는 멀티 domain 구조를 갖는 융합망에서 QML의 구조를 보이고 있다. 그림 5.a의 경우 하나의 네트워크 QML이 다른 네트워크 QML에 직접 연결되는 구조 (peer-to-peer)를 보이고 있다. 이러한 구조에서는 각 QML에서 SLS translator (SLST)를 보유하여 다른 이기종 네트워크의 서비스 요구에 대해 SLS 번역을 통하여 서비스 제공한다. 이는 다른 QML에 대한 서비스 요청을 위하여 SLS 서비스 요청을 해야 하는데 서비스 제공자의 각각의 서비스 정의에 의하여 SLS 구조가 다를 경우가 있다. 이 경우 각기 다른 SLS 규정에 대한 번역이 필요하며 이러한 이유로 peer-to-peer 구조에서 QML이 SLST를 보유하는 것이다. SLST의 구성은 하나의 QML에서 다른 QML로의 서비스 요청 시에 다른 QML의 SLS에 맞게 요청을 하느냐와 그대로 서비스 요청을 보낸 뒤에 해당 QML에서 번역을 하느냐 두 가지로 구분된다. Peer-to-Peer 구조에서 핸드오버와 이로 인한 QoS 변경은 각각의 QML 사이의 처리를 통하여 이루어진다. 그림 5.b의 QML들을 제어하는 중개 QML (Global QML)을 두는 방식으로 QML 간의 요청에 대해 조정 역할을 한다. 이 경우 각 Local QML은 다른 Local QML에 대한

서비스 요청을 위하여 요청들을 Global QML에게 보낸다. 또한 이기종 네트워크로의 핸드오버나 이에 대한 QoS 변경에 대한 조정을 Inter QML이 담당하게 되는 것이다. 따라서 Inter QML은 각 QML을 제어하며 이동 가입자의 QoS 관리하는 것이다. 본 논문에서는 Global QML이 Local QML을 관리하는 계층적 구조를 다루도록 한다. 그림 5에서와 같이 각 이기종 네트워크에 대한 QML 연결을 기반으로 서비스 제공할 경우 고려해야 할 사항이 과금 체계 처리에 대한 문제이다. 이는 이기종 네트워크로의 핸드오버를 통하여 사용하던 서비스를 변경해야 할 경우에 발생할 수 있는 여러 가지 사항을 조정해야 하는 것이다.

- SLST (SLS Translation)

다른 이기종 네트워크의 QML 관계에서 고려해야 할 사항은 핸드오버 기능과 이기종 네트워크 사이에서 발생하는 QoS 차이에 대한 해결이다. 핸드오버의 경우 이기종 네트워크로의 핸드오버 발생에 대한 조건 및 처리에 대한 정의가 필요하다. 이동 단말기가 서비스 받던 셀 지역을 벗어나 다른 셀로 이동할 때 발생하는 기존의 핸드오버 이외의 이기종 네트워크로의 핸드오버의 발생 조건을 다음과 같이 정리할 수 있다.

- QoS 변동을 위하여 사용자의 필요 시 기존의 네트워크에서 중첩 구조의 이기종 네트워크로의 핸드오버를 발생할 수 있다. 이 경우 QoS의 레벨을 높게 혹은 낮게 조정함으로써 이동 단말기의 이동과는 무관하게 발생한다. 예로 WLAN과 UMTS 중첩지역에서 UMTS 서비스를 사용하는 이동 가입자가 QoS 높이기 위하여 WLAN으로의 ISHO (Inter System Handover)를 발생할 수 있다.

- 네트워크의 QoS 저하로 원하는 통신 서비스 제공이 어려울 경우 다른 중첩 네트워크로의 핸드오버를 통하여 원하는 QoS를 제공한다. 이 경우 다른 이기종 네트워크에서 요구하는 QoS 제공이 가능하여야 한다.

- 네트워크 과부하의 경우 다른 네트워크로의 핸드오버를 통하여 해당 네트워크의 부하를 줄일 경우 발생할 수 있다. UMTS와 WLAN 중첩망에서 한 네트워크의 과부하는 QoS 저하로 이어진다. 따라서 과부하로 인한 QoS 저하가 발생하기 전에 다른 네트워크로의 핸드오버가 가능한지에 대해 결정하는 것이다.

- 이외에도 이동 단말기의 상태변환으로 혹은 서비스 reliability 문제 발생으로 인하여 핸드오버가 발생할 수 있다.

이러한 이기종 네트워크 사이의 핸드오버에서 발생하는 QoS 격차에 대한 처리방안도 고려되어야 한다. 단순히 발생하는 QoS 격차에 대해 유지할 것인지 QoS 재조정을 할 것인지에 대한 논의이다.

SCL은 이동 가입자의 서비스 사용을 위한 실제적인 오퍼레이션이 시행되는 레벨이다. 이동 단말기의 이동성에서부터 세션의 제어에 이르기까지 시스템 레벨에서 QML 제어에 의하여 기능을 수행하는 것이다. 한다. SCL에서는 QML의 지시에 의하여 서비스가 발생할 QoS 클래스와 QoS 스펙에 정의된 SLS 파라미터의 범위에서 실제 제공되는지에 제한한다. 네트워크 레벨에서 IP 패킷의 전송을 위하여 differentiated services (DiffServ) 방식에 대한 방안을 고려할 수 있다.

## IV. 결론

융합망에서는 여러 가지 통신 서비스가 사용자의 요구에 따라 그리고 서비스 제공자에 따라 동적으로 제공될 수 있다. 이는 기존의 정적인 서비스 제공구조에서 보다 복잡하고 능동적으로 서비스를 사용자에게 제공하는 방식으로 이를 위해서는 정교한 SLA에 근거하여 QoS 정책을 제공해야 한다. 본 논문에서는 이러한 B2G 융합망에서 복잡하게 제공될 수 있는 서비스에 대해 SLA 기반 QoS 매핑 모델 방안을 제안하였다. 본 논문을 기반으로 향후 SLA 기반 서비스 제공 시에 보다 나은 QoS를 보장하는 서비스가 제공될 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- [1] Werner mohr and Walter Konhauser, "Access Network Evolution Beyond Third Generation Mobile Communications," IEEE Communication Magazine, pp. 122 - 133, December 2000.
- [2] Mahbulul Alam, Ramjee Prasad and John R. Farserotu, "Quality of Service among IP-Based Heterogeneous Networks," IEEE Personal communications, pp. 18-24, December 2001.
- [3] Gang Wu, Mitsuhiro Mizuno and Paul J.M. Havinga, "MIRAI Architecture for Heterogeneous Network," IEEE Communications Magazine, pp. 126-134, February 2002.
- [4] Suk Yu Hui and Kai Hau Yeung, "Challenges in the Migration to 4G Mobile Systems," IEEE

Communications Magazine, pp. 54-59, December 2003.

[5] Ludwig, H., Keller, A., Dan, A. and King, R., "A service level agreement language for dynamic electronic services," forth IEEE International Workshop, pp. 25-32, June 2002.

[6] Francis-Cobley, P. and Davies, N., "Performance Implications of QoS Mapping in Heterogeneous Networks involving ATM," IEEE ICATM-98, pp. 529-535, June 1998.

[7] Luiz A. Dasilva "Qos Mapping along the Protocol Stack: Discussion and Preliminary Results," IEEE International Conference, vol 2, pp. 713-717, June 2000.

[8] Jong-Tae Park, Jong-Wook Baek and James Won-ki Hong, "Management of Service Level Agreements for Multimedia Internet Service Using a Utility Model," IEEE Communications Magazine, pp. 100-106, May 2001.

[9] Marilly, E., Martinot, O., Papini, H. and Goderis, D., "Service level agreements: a main challenge for next generation networks," IEEE ECUMN 2002, pp. 297-304, April 2002.

[10] Eric Bouillet, Debasis Mitra and K. G. Ramakrishnan "The structure and management of service level agreements in networks," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 20, no. 4, pp. 691-699, May 2002.

[11] Marilly, E., Martinot, O., Papini, H. and Goderis, D., "Service level agreements: a main challenge for next generation networks," IEEE ECUMN 2002, pp. 297-304, April 2002.

저자 소개



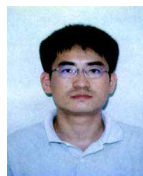
**문 현 주**  
 1993 : 송실대학교 대학원 전자계산학과 석사  
 2007 : 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사  
 2008 - 현재 : 한국외국어대학교 문화 콘텐츠학과 외래교수  
 <관심분야> 이동 네트워크, 모바일 웹, HCI등  
 E-mail : hyunjoomoon@gmail.com



**이 진 관**  
 2009.3 - 현재 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 강사  
 2007.2 : 군산대학교 컴퓨터학과 (이학박사)  
 <관심분야> 정보검색, 센서네트워크, 보안  
 E-mail : leejinkwan@kunsan.ac.kr



**정 규 철**  
 2009.4 - 현재 : 한국전자통신연구원 부설연구소  
 2008.4-2009.3 : 송실대학교 정보미디어기술연구소 연구교수  
 2006.2 : 군산대학교 컴퓨터학과 (이학박사)  
 <관심분야> 정보검색, 센서네트워크, 보안관계  
 E-mail : kcjung@kunsan.ac.kr



**이 중 찬**  
 1996 : 송실대학교 대학원 전자계산학과 석사  
 2000 : 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사  
 2005 - 현재 : 국립군산대학교 컴퓨터정보공학과 조교수  
 <관심분야> 이동체 추적, 무선 멀티미디어, B3G 시스템 구조, 센서 네트워크, 디지털포렌식등  
 E-mail : chan2000@kunsan.ac.kr



**박 상 준**

1998 : 숭실대학교 컴퓨터학과 석사  
2002 : 숭실대학교 컴퓨터학과 박사  
2002 - 2003 : 런던대 ISG 박사후과정  
2004 - 2007 :  
숭실대학교 정보미디어기술연구소 전임  
연구교수  
2007 - 현재 : 국립군산대학교 컴퓨터  
정보공학과 전임강사  
<관심분야> B3G 이동통신, 센서  
네트워크, 인터넷 망 분석,  
디지털포렌식등  
E-mail : tubimia@kunsan.ac.kr



**신 성 운**

2003.2 : 군산대학교 컴퓨터과학과  
이학박사  
2006 - 현재 : 군산대학교  
컴퓨터정보공학과 교수  
<관심분야> 비디오 인텍싱, 비디오  
요약, 멀티미디어  
E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr

