

UMTS QoS와 인터넷 QoS간의 변환기법¹

서 정현* 박 애순** 이 재경** 김 상하*

충남대학교 컴퓨터과학과*

한국전자통신연구원**

{ybbcman, shkim}@cclab.cnu.ac.kr* {aspark, ljk}@etri.re.kr**

A Transition Scheme between UMTS QoS and IP QoS

Jeoung-Hyun Seo*, Ae-Soon Park**, Jae-Kyung Lee** and Sang-Ha Kim*

Department of Computer Science, Chungnam National University*

Electronics and Telecommunications Research Institute**

{ybbcman, shkim}@cclab.cnu.ac.kr* {aspark, ljk}@etri.re.kr**

요 약

UMTS QoS는 [1]에 정의되어 있는 바와 같이 계층적 구조를 가지고 있다. 즉, 단-대-단 QoS를 위해서는 UMTS QoS의 보장 뿐만 아니라 여러 계층에서의 QoS가 동시에 보장되어야 한다. 즉, UMTS 단일 입장에서 QoS를 보장하기 위해서는 인터넷 서비스 보장 기법과 UMTS QoS 보장 기법간의 변환 기법이 필수적이라 할 수 있다. 현재 winsock2에서는 QoS 보장을 위한 다양한 API가 새롭게 정의되어 있다. 이러한 API는 이동 단말기에 탑재될 것이므로 이 API에서 정의하는 QoS 파라미터와 UMTS망에서 사용되는 QoS 파라미터와의 변환 기법이 필요하게 된다. 본 논문은 UMTS QoS의 제어 측면에서 요구되는 변환기를 구성하는데 필요한 변환 메커니즘을 제안한다. 본 메커니즘은 외부 망과 독립적으로 구성된 UMTS QoS 모델과 Internet QoS 모델로의 변환을 통하여 단-대-단 QoS를 보장하는데 그 목적이 있다.

1. 서론

기존의 GPRS망과는 달리 UMTS망에서의 패킷 서비스의 QoS 보장은 아주 중요한 문제이다. 현재 3GPP문서에서의 UMTS QoS 구조는 계층적 구조를 통한 QoS 보장 방안을 제안하고 있다. 즉, 단-대-단 QoS 보장은 인터넷과 같은 외부 망의 QoS 보장과 UMTS망 내에서의 QoS 보장으로 크게 나누어지고 있다. 따라서, 이동 단말기의 QoS 보장을 위해서는 어느 한 부분만의 QoS 보장만으로는 부족하며 전체적인 시각에서의 QoS 보장 기법이 제안되어야 한다.

UMTS QoS의 구성은 베어러 서비스를 제어하기 위한 제어 측면과 설정된 베어러 서비스를 통한 데이터 전송을 위한 데이터 측면으로 나눌 수 있다. 다양한 베어러는 각각의 PDP context에 대하여 단-대-단 QoS 보장을 위한 기능적 구조로써 정의되게 된다. 이러한 베어러를 설정하기 위한 제어 측면은 수락 제어 기능, 베어러 서비스 관리자, 자원 관리자, 변환기 등의 상호 작용을 통하여 이루어지게 된다. 이렇게 설정된 베어러 서비스는 트래픽 제어자, 마커, 매핑등의 데이터 측면에서의 구성 요소를 통하여 패킷의

QoS를 보장하게 된다.

위에서 살펴 본 바와 같이 UMTS QoS는 외부 망과는 독립적인 구조를 가지고 설계되었다. 따라서, 단-대-단 QoS 보장을 위해서는 현재 IETF에서 제안하고 있는 대표적인 QoS 보장 메커니즘인 통합 서비스나 차별화 서비스와의 상호 작용이 필요하게 된다. 즉, UMTS망은 인터넷 QoS 보장 메커니즘을 이해할 수 없기 때문에 적절한 부분에서 UMTS QoS를 적절한 형태의 인터넷 QoS로 변환시켜야 한다

본 논문은 UMTS QoS와 인터넷 QoS와의 매핑을 위하여 변환기에서 수행되어야 할 기능을 중심으로 매핑 설정에 관한 기법을 제안한다. UMTS망에서 이러한 매핑에 관한 책임은 전적으로 Mobile Station(MS)에게 있게 된다. 즉, 요구된 QoS에 대하여 새로운 PDP context를 구별하는 요구사항이 MS에 있기 때문이다. 이 논문에서 기본적으로는 MS는 인터넷 QoS 보장 메커니즘으로 RSVP와 DiffServ 프로토콜을 탑재하고 있으며 이들을 이용할 수 있는 다양한 응용 프로그램 또한 탑재하고 있다고 가정한다. 이 가정을 바탕으로 현재 Winsock2에 탑재되어 있는 GQoS 파라미터와 UMTS QoS파라미터간의 매핑이 어떤 식으로 이루어져야 하는지에 대하여 제안하고자 한다. 즉, 애플리케이션이 GQoS API를 통해서 요청한 인터넷 QoS 파라미터를 변환기에서 UMTS QoS 파라미터로 변환함으로써

¹ 본 연구는 한국전자통신연구원의 위탁과제로 수행되었습니다.

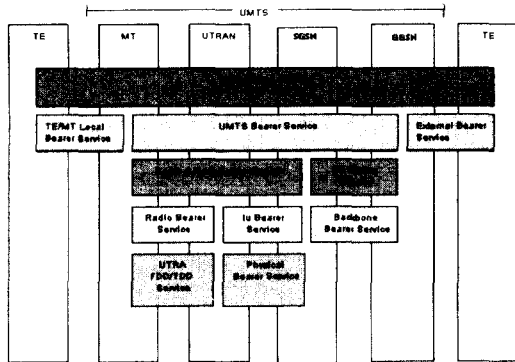
인터넷 QoS 보장과 UMTS QoS 보장과의 상호 작용을 통해 단-대-단 QoS 보장이 가능한 구조로의 변환을 수행하게 된다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. UMTS QoS의 대략적인 설명과 구조를 살펴본 후 2장에서는 보다 자세한 UMTS QoS 구조를 살펴본다. 3장에서는 변환기에서 수행되어야 할 QoS 파라미터 매핑 관계를 살펴 보고 4장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 살펴 본다.

2. UMTS QoS 구조

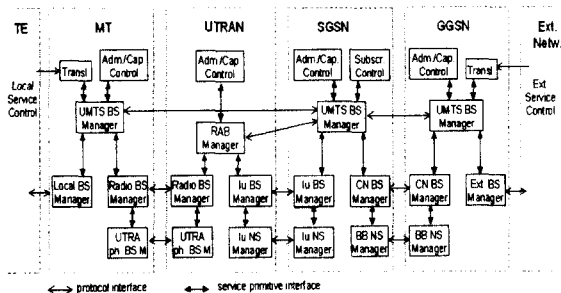
2.1 UMTS Packet QoS Architecture

UMTS에서의 망 서비스는 단-대-단으로 고려되며 이것은 Terminal Equipment(TE)에서부터 다른 TE까지의 서비스를 의미한다. 단-대-단 서비스는 네트워크 서비스 사용자에게 제공되는 특정 QoS를 가질 수 있을 것이다. UMTS에서는 베어러 서비스가 계약된 QoS를 제공하기 위한 모든 측면 즉, 제어신호, 사용자 평면에서의 전송, QoS관리 기능 등을 제공한다. UMTS는 [그림 1]에서 볼 수 있듯이 베어러 서비스의 계층적 구조를 통해 단-대-단 QoS를 제공한다.



[그림 1] UMTS QoS 구조

UMTS 베어러 서비스는 UMTS 망 내부 즉, MS와 GGSN 사이의 QoS를 제공한다. UMTS 베어러 서비스는 무선 접근 베어러 서비스와 CN 베어러 서비스로 구성되어 있다. 무선 접근 베어러 서비스는 신호 및 데이터의 기밀성 있는 전송을 제공하는 무선 베어러 서비스와 UTRAN과 코어 망 사이의 전송을 제공하는 Iu 베어러 서비스로 구성된다. QoS 관리를 위한 UMTS 제어 평면의 구조는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] UMTS 제어 평면의 구조

각 베어러 서비스 매니저는 각자가 책임지고 있는 베어러 서비스를 설정, 변경, 유지하기 위해 제어 평면 시그널링과 서로 협조한다. 수락 제어는 자원의 현황에 대한 정보를 유지하고 각 베어러 서비스의 요청에 대해 자원 할당여부를 결정하여 자원을 예약해 주는 역할을 한다. 따라서, 각 베어러 서비스는 각자가 책임지고 있는 서비스를 요청한 사용자에게 제공해 주기전에 수락 제어 컴포넌트에게 자원할용가능 여부에 관하여 질의하여야 한다. 변환기(Translator)는 외부 망의 QoS 파라미터를 UMTS QoS 파라미터로 변환시켜 주는 역할을 한다.

2.2 UMTS QoS 파라미터

UMTS에서 트래픽은 무선 인터페이스의 제약 사항을 고려하여 [표 1]의 네 가지 QoS 클래스로 구분되며 차별화된 QoS를 제공받게 된다. 이 구분은 지연, 비트율, 비트 에러율, 트래픽 처리 우선순위 요구사항의 4가지 근거에 기준하게 된다.

트래픽 클래스	음성형 클래스	스트림 클래스	대화형 클래스	백그라운드 클래스
기본적인 특징	고정 자원 할당을 통해 적은 지연시간 달성	애플리케이션에서의 버퍼링을 통해 평균 지연시간 유지	처리율 보장을 요구	전통적 최선형 서비스
적용예	화상전화	스트림 비디오	웹서비스	이메일

[표 1] UMTS QoS 클래스.

UMTS QoS를 나타내기 위하여 공통적으로 적용되어야 할 파라미터는 [표 2]와 같다.

파라미터	설명
Maximum bit rate (kbps)	일정기간동안 SAP에서 UMTS에 의해서 전송되거나 UMTS로 들어오는 최대 bits
Guaranteed bit rate (kbps)	일정기간동안 SAP에서 UMTS에 의해서 전송되는 것이 보장된 bits
Maximum service data unit size	SDU의 최대 크기
SDU format information	사용가능한 DSU 크기의 목록
SDU error ratio	오류가 있다고 탐지되거나 소실된 SDU의 부분
Residual bit error ratio	전송된 SDU들의 탐지되지 않은 bit error 비율
Delivery of erroneous SDUs	오류가 있다고 탐지된 SDU들을 그대로 전송할 지 폐기할 지를 나타냄
Delivery order	UMTS 베어러가 SDU를 순서대로 전송할 지의 여부를 나타냄
Transfer delay	전달된 SDU의 최대 지연시간

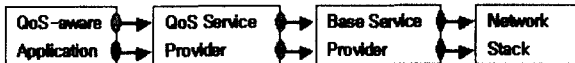
Traffic handling priority	다른 UMTS 베어러에 속한 SDU들에 대한 해당 UMTS 베어러에 속한 SDU들의 상대적 중요도
Admission/retention priority	무선 접속 베어러의 할당과 보유를 위하여, 다른 UMTS 베어러와 비교한 상대적 중요도

[표 2] UMTS QoS 매트릭스

3. 인터넷 QoS과 UMTS QoS의 매핑

UMTS단말기는 원하는 QoS를 위하여 응용 프로그램에서 인터넷 서비스 질 보장 메커니즘인 DiffServ나 RSVP와 같은 메커니즘을 이용하게 된다. 이 메커니즘을 통하여 MT에 전달된 QoS프로파일은 UMTS QoS 파라미터로의 변환이 필수적이다. 본 장에서는 인터넷 QoS메커니즘의 파라미터와 UMTS QoS의 매핑 방법을 제한한다. 현재 Windows 환경에서는 QoS 메커니즘을 정의하고 있는 General QoS (GQoS) API가 기본적으로 탑재하고 있다. 따라서 본 논문은 이 GQoS API를 어떻게 UMTS QoS로 변환하는가에 관한 것이다.

현재 정의되어 있는 GQoS API의 구조는 [그림 3]과 같다. Base Service Provider는 TCP,UDP,IP와 같은 서비스를 응용 프로그램에게 제공해 주는 역할을 한다. QoS Service Provider는 Base Service Provider 계층 위에 존재하게 되며 QoS를 요구하는 애플리케이션에게 QoS Service를 제공해 주는 역할을 한다.



[그림 3] GQoS API의 구조

GQoS API가 QoS를 요청하기 위하여 사용하는 호출 함수들은 애플리케이션과 QoS Service provider 계층사이에서 QoS 파라미터를 전달하기 위하여 [그림 4]과 같은 QoS 자료구조를 사용한다.

FLWSPEC	SendingFlowspec:
FLWSPEC	ReceivingFlowspec:
WSABUF	ProviderSpecific:

[그림 4] GQoS API의 QoS 자료구조

SendingFlowspec은 송신자가 요구하는 QoS 파라미터를 나타낸다. ReceivingFlowspec은 수신자의 QoS요구에 대해 송신자가 자신의 자원에 대한 협상된 QoS 파라미터를 나타낸다. ProviderSpecific은 QoS Service Provider에 대한 좀 더 상세한 동작을 지정해 줄 때 사용하는 파라미터이다.

FLWSPEC은 QoS 관련 파라미터들의 구조체로서 아래와 같이 크게 세 분류로 나눌 수 있다.

- Token Bucket 파라미터
 - TokenRate
 - TokenBucketSize
 - PeakBandwidth

- 다른 정상적인 파라미터
 - Latency
 - DelayVariation
 - MaxSDUSize
 - MinimumPolicedSize
- ServiceType 파라미터
 - ServiceType

ServiceType에는 Guaranteed, Controlled Load, Qualitative, Best-effort가 있으며 이는 UMTS QoS 클래스 타입으로 변환된다. PeakBandwidth는 보내고자 하는 최대의 데이터 양을 나타내게 되며 이는 Maximum bit rate로 변환된다. Latency는 플로우상의 패킷에 대하여 허용될 수 있는 대기시간을 나타내고 Transfer delay로 변환된다. DelayVariation은 플로우상의 패킷에 대하여 허용될 수 있는 대기시간 변이를 나타내고 변환할 UMTS QoS 파라미터는 정의되지 있지 않다. 또한 현재 UMTS에서는 무선 채널 상태가 매우 빠르게 변하기 때문에 대기시간 변이는 전혀 고려되지 않는다. MimimumPolicedSize는 변환할 적당한 UMTS 파라미터가 정의되어 있지 않다. TokenRate와 TokenBucketSize는 사용자 평면의 shaping함수에서, 데이터의 레이트(rate)를 일정하게 전송할 수 있도록 관련 파라미터를 설정한다. 이렇게 변환된 파라미터들은 UMTS QoS 시그널링시 PDP context QoS 프로파일에서 파라미터로서 사용된다. 따라서, MT에서 변환된 이러한 QoS파라미터들은 GGSN에서 인터넷과의 QoS 파라미터 변환시 다시 Internet QoS 파라미터로의 변환이 필수적이라 할 수 있다.

4. 결론

UMTS에서의 단-대-단 QoS보장을 위해서는 UMTS QoS뿐만 아니라 인터넷과 같은 외부망에서의 QoS보장도 필요하다. 현재의 UMTS는 UMTS내부의 QoS만을 제공할 뿐 외부망의 QoS는 고려하지 않았다. 따라서 외부망의 QoS와 UMTS 내부의 QoS를 연동하기 위하여 본 논문에서는, 애플리케이션은 GQoS API를 사용하여 QoS를 요청하게 하고 요청된 QoS를 변환기에서 UMTS QoS로 변환하기 위해 GQoS의 QoS관련 파라미터를 UMTS QoS 파라미터와 매핑하는 방법을 제안하였다. 본 연구와 관련하여 보다 구체적인 서비스 변환 기법에 대한 알고리즘 뿐만 아니라 서비스 제공 메커니즘이 향후 연구될 것이다.

참고문헌

- [1] 3G TS 23.107, "QoS Concept and Architecture", Release 1999.
- [2] 3G TS 23.207, "End-to-End QoS Concept and Architecture", Release 1999.
- [3] Rajeev Koodli et al., "Supporting Packet-Data QoS in Next-Generation Cellular Networks", IEEE Commun. Mag., vol.39, Feb. 2001, pp.180-188.
- [4] Yoram Bernet, Networking Quality Of Service And Windows Operating Systems, New Readers 2001.