

# 멀티미디어 서비스에서 연관 QoS 지원을 위한 트래픽 기술자

김 지영, 이 상목, 최 봉근, 이 상홍

한국통신 기술평가센터  
서울시 서초구 우면동 17

view@kt.co.kr, smlee@rcunix.kotel.co.kr, bkchoi@rcunix.kotel.co.kr, shlee@time.kotel.co.kr

## Additional Traffic Descriptors for Associative QoS Parameters in a Multimedia Service

JiYoung Kim, Sang-Mok Lee, Bong-Keun Choi, Sang-Hong Lee

Korea Telecom Technology Evaluation Center  
17 Woomyun-dong, Seocho-ku, Seoul, Korea

view@kt.co.kr, smlee@rcunix.kotel.co.kr, bkchoi@rcunix.kotel.co.kr, shlee@time.kotel.co.kr

### Abstract

Multiple types of information in a multimedia service are delivered through multiple virtual connections on ATM network, while each virtual connection may be controlled independently. A multimedia service requires an associative relationship among multiple information streams to provide required harmonization. There may be required additional traffic descriptors to guarantee the required harmonization among multiple information streams in a multimedia service. For buffering of large bandwidth information stream (e.g., video), extremely large buffer size is necessary, but this approach should not be efficient way to compensate a severely delayed cells/blocks experienced at network. The best way to solve this problem will be minimization of relative-delayed-transfer of cells/blocks to application processes through ATM network control. To minimize a delayed transfer the mapping between relative delay parameter (i.e., associative Group QoS parameters) and per-VC traffic descriptor will be necessary. This paper is present additional functions and parameters to interpret the mapping between relative delay parameters (i.e., associative Group QoS parameters) and per-VC traffic descriptors in ATM API for multimedia application services.

### 서론

B-ISDN에서 멀티미디어 서비스는 일반적으로 멀티미디어 정보를 단일 사용자가 여러 개의 가상연결(VC:Virtual Connection)을 설정하여 통신한다. 어떤 VC가

다른 VC와 함께 그룹으로 형성되어 있는 경우는 하나의 VC가 QoS를 보장하지 못할 때 멀티미디어 서비스 전체 QoS에 영향을 미치게 되어 사용자 입장에서는 서비스의 품질 저하를 초래하게 된다. 여러 QoS 파라미터 중 지연 관련 파라미터가 가장 영향을 많이 받는 파라미터라 할 수 있다.

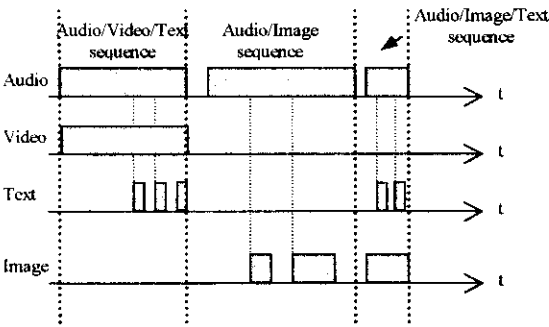
지금까지 ATM Forum이나 ITU-T 등의 표준화 기구에서는 어떤 종류의 응용 서비스가 ATM 망을 통해 제공될 것인가에 중점을 두기 보다는 정보 전달 채널 자체의 특성 분석에만 관심을 기울여왔다. 이들의 연구 결과는 공중망 및 사설망에서의 트래픽 관리 및 제어, ATM 네트워킹 기술에 상당한 기여를 하였다. 그러나 이들은 여러 개의 서로 다른 정보 채널이 한꺼번에 복합되어 단일 사용자에게 제공되는 경우를 별로 고려하지 않았던 것이 사실이다.

본 논문에서는 같은 사용자에 속한 여러 정보 스트림이 서로 다른 VC를 통해 전달될 경우에 해당하는 그룹 QoS 개념을 소개하고 그룹 QoS를 지원하기 위해 ATM API에서 필요한 연관 QoS 파라미터를 제시하였다. 본 논문에서 제시한 그룹 QoS 개념과 연관 QoS 파라미터는 여러 VC를 통해 전달되는 멀티미디어 정보 간의 동기화를 위해 매우 큰 버퍼를 사용하는 등의 기존의 방식에 비해 지연 등을 보상해줄 수 있는 효과적인 방법이라 할 수 있다.

2장에서는 그룹 QoS 모델을 설명하고 3장에서 그룹 QoS 지원에 필요한 연관 QoS 파라미터를 제안한다. 4장에서는 연관 QoS 파라미터로 사용될 수 있는 구체적인 예를 제시하고 5장에서 결론을 맺는다.

**그룹 QoS 모델**

B-ISDN에서 멀티미디어 서비스는 일반적으로 멀티미디어 정보를 단일 사용자가 여러 개의 가상연결(VC:Virtual Connection)을 설정하여 통신한다. 예를 들면 ATM 망에서 데스크톱 멀티미디어 서비스를 제공할 경우, 한 사용자가 CBR(Constant Bit Rate), VBR(Variable Bit Rate), ABR(Available Bit Rate), UBR(Unspecified Bit Rate) 등의 정보를 서로 다른 VC를 통해 전달할 수 있으며 이들 각각의 VC는 ATM 망에서 독립적으로 제어된다. 따라서 사용자측에서 요구한 서비스품질(QoS:Quality of Service)을 만족시키기 위해서는 그림 1에 나타낸 바와 같이 여러 응용 프로세서들이 필요하다.



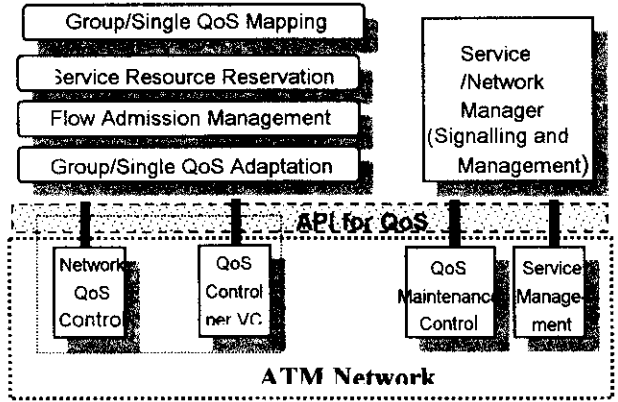
<그림 1> 멀티미디어 서비스에서 다중 정보 스트림의 간의 조화

그림 1에 나타낸 바와 같이 어떤 VC가 다른 VC와 함께 그룹으로 형성되어 있는 경우는 하나의 VC가 QoS를 보장하지 못할 때 멀티미디어 서비스 전체 QoS에 영향을 미치게 되어 사용자 입장에서는 서비스의 품질 저하를 초래하게 된다. 따라서 ATM망에서 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서는 응용 서비스 QoS 요구사항을 만족시키기 위한 부가적인 기능이 필요하게 된다. ATM망에서는 QoS 제어를 위해 각 VC별로 독립적으로 협상된 트래픽 기술을 사용한다. 각 VC를 통해 전달되는 정보 스트림간의 조화를 위해서는 멀티미디어 응용서비스와 ATM API 간의 인터페이스에서 연관 트래픽 기술자에 대한 제어 기능이 필요하다.

정보 스트림의 실제 도착 시간과 도착예정시간 차가 허용치보다 클 경우 멀티미디어 서비스는 사용자의 QoS를 만족시킬 수 없다. 뿐만 아니라 연속적인 메시지 블록에서 이러한 차이가 누적될 경우 멀티미디어 서비스 QoS는 매우 저하될 수밖에 없다. 그러나 현재 ATM 망의 QoS 파라미터와 트래픽 기술자는 멀티미디어 서비스를 효과적으로 제공해줄 수 있는 연관 QoS를 지원하지 않고 있다.

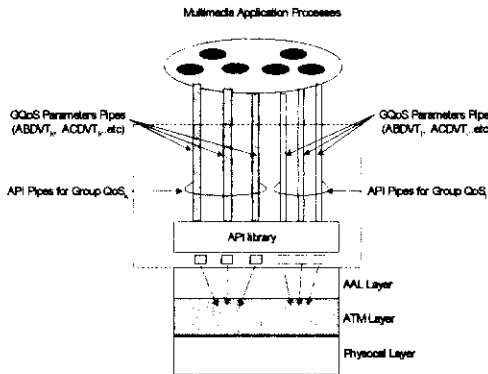
따라서 ATM 망에서 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서는 정보 스트림 간의 연관성을 필요로 한다.

멀티미디어 응용서비스에서 ATM API와 QoS 관리 기능 간의 관계를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



<그림 2> 멀티미디어 서비스 제공을 위한 ATM API와 QoS 모델

그림 2에 나타낸 트래픽 기술자와 QoS 제어 파라미터는 응용 제어 기능 즉, 그룹/단일 QoS 매핑, 자원 예약, 흐름 수락 관리, 그룹/단일 QoS 적용 등의 기능으로 매핑되어야 한다. 이러한 매핑은 정의된 구조와 API QoS 라이브러리를 통해 이루어진다.



<그림 3> 연관 그룹 QoS를 위한 ATM API와 파이프

그룹 연관 QoS 파라미터에 대한 이해를 돕기 위해 그림 3에서 그룹 QoS 모델의 한 예를 나타내었다. 멀티미디어 회의 서비스를 가정해 보자. 사용자k의 멀티미디어 회의 서비스 정보 스트림인 비디오/오디오/텍스트/이미지는

그룹 QoS<sub>k</sub>에 대한 API 파이프에 할당되며, 사용자 i의 멀티미디어 회의 서비스 정보는 QoS에 대한 API에 할당된다. 사용자 k에 대한 정보 스트림 간의 효과적인 동기화를 위해서는 멀티미디어 회의 응용 프로세스에 대한 요구사항 정보를 위한 API 라이브러리로 매핑될 필요가 있다. 반대방향으로도 마찬가지로 연관 제어 트래픽 기술자와 측정된 QoS 정보가 ATM API에서 API 라이브러리로 매핑되며 이 정보가 API 파이프를 통해 응용 프로세서로 전달된다.

나 동기화를 위한 절차를 수행해야 한다. 비디오 정보와 같이 큰 대역폭을 요구하는 정보 스트림의 버퍼링을 위해서는 매우 큰 버퍼가 필요하다. 그러나 버퍼만 사용하는 것은 망에서 발생하는 셀이나 블록의 지연을 보상할 수 있는 효과적인 방법이라고 볼 수 없다. 따라서 이 문제를 해결하기 위해서는 ATM 망 제어를 통해 응용 프로세서로 전달되는 셀이나 블록의 상대적인 지연을 최소화하는 것이 필요하다. 전달 지연을 최소화하기 위해서는 상대적인 지연 파라미터 즉, 연관 그룹 QoS 파라미터와 개별 VC 트래픽 기술자 간의 매핑이 필요하다. 이 매핑의 수행을 위해서는 멀티미디어 응용 서비스에 대한 ATM API를 해석 또한 필요하다. 따라서 본 논문에서는 멀티미디어 응용 서비스를 제공하기 위하여 ATM API에서 상대적인 지연 파라미터(연관 그룹 QoS 파라미터)와 개별 VC 트래픽 기술자 간의 매핑을 위한 추가적인 기능과 파라미터를 제안하고자 한다.

### ATM API의 연관 트래픽 파라미터 예

멀티미디어 서비스를 위한 ATM API에서 제안된 그룹 QoS 파라미터는 지연 특성에 상당한 비중을 두어 세부 QoS 파라미터들이 설정된다. 그룹 QoS의 주요 핵심 사항은 연관 QoS 파라미터를 새로 도입하는 것인데, 그 중 셀 레벨의 ACDVT(Associative Cell Delay Variation Tolerance)와 블록 레벨의 ABDVT(Associative Block Delay Variation Tolerance)가 중요한 역할을 하게 된다. 연관 QoS 파라미터의 적용을 위해서는 ACDVT보다 ABDVT가 더 중요하고 실질적인 QoS 제어 기능을 제공하는 파라미터라 할 수 있다. ABDVT를 정의하면 다음과 같다.

$$-ABDV_{V,T} = |T_T(k) - T_V(k)|$$

(텍스트와 비디오 정보에 대한 ABDV)

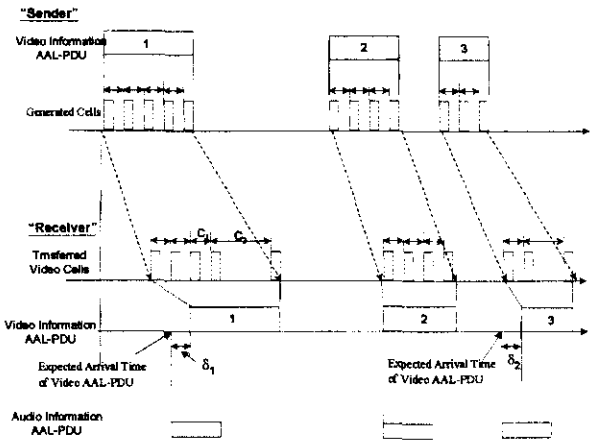
$$-ABDVT_{V,T} = \{\text{비디오와 텍스트 정보에 대한 블록 지연변이의 최대 허용치}\}$$

셀 관련 파라미터는 ATM 계층 트래픽 기술자와 ATM API 간 인터페이스에서의 해석 절차를 사용하여 다음과 같이 추론할 수 있다.

$$-ACDV_{V,T} = |T_T(k) - T_V(k)|$$

(텍스트와 비디오 셀에 대한 ACDV)

$$-ACDVT_{V,T} = \{\text{비디오와 텍스트 셀에 대한 지연변이의 최대 허용치}\}$$



< 그림 4 > 셀 지연에 의해 발생하는 AAL PDU 지연 변이

### 연관 그룹 QoS 지원을 위한 추가 파라미터

ATM 망은 그 특성 상 ATM 계층의 셀 전송 과정에서 발생하는 셀지연 및 셀지연변이(CDV:Cell Delay Variation)로 인하여 AAL 계층의 메시지 결합 후 응용 서비스 계층으로 전달될 때 메시지 지연변이(Message Delay Variation)로 비화된다. 그림 4는 비디오 메시지에 대한 지연 AAL PDU와 비지연 정보인 오디오 AAL PDU 간의 연관 관계에 대한 예를 보여주는 그림이다.

< 그림 4 > 셀 지연에 의해 발생하는 AAL PDU 지연 변이

멀티미디어 회의 서비스인 경우 비디오 메시지에 대한 AAL PDU 지연이 발생하는 경우가 많다. 이것은 AAL SAR/수령부계층에서 비디오 셀의 전달이 지연되기 때문이며 이 셀지연은 망의 폭주, 장거리 전송으로 인한 지연 등에 기인한다.

그림에서  $\delta_1$ 이나  $\delta_2$ 가 허용간격(tolerable interval)을 초과할 경우 수신된 정보 스트림은 동기화가 잘 이루어졌다고 볼 수 없으므로 응용 프로세스는 추가적인 버퍼링이

본 논문에서는 표 1에 나타낸 바와 같이 멀티미디어 응용 서비스에 대한 ATM API 추가파라미터와 기능이 필요하다는 것을 제안한다.

< 표 1 > 연관 그룹 QoS 파라미터 예

연관 파라미터	주요 기능 및 정의
ABDV <sub>V,A</sub> (k)	k번째 블록에 대한 비디오와 오디오 정보 간 연관 블록 지연변이
ABDV <sub>V,I</sub> (k)	k번째 블록에 대한 비디오와 이미지 정보 간 연관 블록 지연변이
ABDV <sub>A,I</sub> (k)	k번째 블록에 대한 오디오와 이미지 정보 간 연관 블록 지연변이
ACDVT <sub>V,A</sub> (k)	k번째 블록에 대한 비디오와 오디오 정보 간 연관 셀 지연변이 허용치
ACDVT <sub>A,I</sub> (k)	k번째 블록에 대한 오디오와 이미지 정보 간 연관 셀 지연변이 허용치
ABDVT <sub>A,I</sub> (k)	k번째 블록에 대한 오디오와 이미지 정보 간 연관 블록 지연변이 허용치
ABDVT <sub>V,I</sub> (k)	k번째 블록에 대한 비디오와 이미지 정보 간 연관 블록 지연변이 허용치

## 결론

본 논문에서는 ATM 망에서 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 필요한 그룹 QoS 개념을 소개하고 그룹 QoS를 지원하기 위해 ATM API에서 상대적인 지연 파라미터(연관 그룹 QoS 파라미터)와 개별 VC 트래픽 기술자 간의 매핑을 위한 추가적인 기능과 파라미터를 제안하였다. 연관 QoS 파라미터로 사용될 수 있는 예로는 지연 관련 파라미터인 ABDV, ABDVT, ACDV, ACDVT를 정의하였고 구체적인 적용 예를 제시하였다. 본 논문에서 제시한 그룹 QoS 개념과 연관 QoS 파라미터는 여러 VC를 통해 전달되는 멀티미디어 정보 간의 동기화를 위해 매우 큰 버퍼를 사용하는 등의 기존의 방식에 비해 지연 등을 보상해줄 수 있는 효과적인 방법이라 할 수 있다.

## 참고문헌

- [1] Sang-Mok Lee, IlYoung Chong, JiYoung Kim, Sang-Hong Lee, "Additional Functions of ATM API for Associative QoS Parameters in Multimedia Service."
- [2] Jang Kyoung Kim, Ilyoung Chong, and Jong Jin Sung, "Associative Traffic Descriptors of ATM API for Multimedia Services", ATM Forum af97-1067, Dec. 1997
- [3] Gordon Blair et al, "A Network Interface Unit to Support Continuous Media", IEEE Journal on Selected Area on Communications, Feb. 1993, Vol.11 No. 2, pp264 - 275
- [4] Andrew Campbell, Geoff Coulson and David Hutchison, "A Quality of Service Architecture", Computer Communications Review of ACM SIGCOMM, Sept., 1994
- [5] Steven A. Wright, "Comments on the ABR API proposals", ATM Forum /97-0744, Sept. 21-26, 1997
- [6] Steven A. Wright, "API Semantics for UNI 4.0", ATM Forum /BTD-SAA-API-SEM-01.02, Sept. 21-26, 1997
- [7] Spiridon Damaskos and Anastios Gavra, "A Simplified QoS Model for Multimedia protocols over ATM", Proceedings of 5<sup>th</sup> IFIP Conference on High Performance Networking '94, July 1994