

# ATM 교환기의 미디어 게이트웨이에서 멀티서비스 수용 방안

장석기\*, 김 훈\*, 박광채\*  
\*조선대학교 전자공학과  
e-mail:chijian@hanmail.net

## A Scheme for Multi Services in Media Gateway of ATM Switching System

Suk-Ki Jang\*, Hoon Kim\*, Kwang-Chae Park\*  
\*Dept of Electronics Engineering, Chosun University

### 요약

최근 광중통신망은 다양한 서비스 요구사항의 변화와 ATM, MPLS 및 DWDM 등의 새로운 전달망 기술의 발달과 같은 통신 패러다임의 변화로 인하여 개방형 구조의 초고속 통합 패킷 통신망 구조를 갖는 차세대 통신망으로 진화하고 있다. 그러나 차세대 통신망에서도 기존의 음성서비스는 통신사업자 관점에서 중요 서비스로 지속적인 기술 개발이 연구되고 있다.

본 논문에서는 차세대 통신망에 적용하여 기존의 음성서비스뿐만 아니라 다양한 신규 서비스들을 수용할 수 있는 media gateway에서 효율적인 대역관리 방법을 제안한다.

### 1. 서론

고속, 대용량의 멀티미디어 인터넷 서비스 및 IMT-2000 무선서비스 등과 같은 새로운 서비스 요구사항들을 경제적이고, 신속하게 수용하기 위해서는 각각의 전달망들을 하나의 초고속 통신망으로 통합할 필요성이 대두되었다. 그러나 지금까지의 교환 시스템 구조는 기존 회선교환 시스템과 같이 제어계, 스위치계 및 정합 모듈이 tightly coupled 되고, target 서비스 네트워크만을 위한 시스템으로 개발되어 왔다. 이 구조는 특정 서비스만 지원할 수 있는 구조로서 새로운 서비스 요구를 수용하기 위해서는 시스템 전체를 수용해야 하는 고비용 및 장기간의 개발 기간이 소요되는 문제가 있다. 그러나 현재, 개발이 진행되고 있는 개방형 교환시스템은 softswitch 구조와 같이 제어계와 스위치계를 분리하고, 정합 모듈을 시스템이 수용해야 하는 서비스에 따른 미디어 게이트웨이로 대치하여 각 모듈간 인터페이스는 표준화된 프로토콜을 사용하여 third party application의 상용제품을 사용할 수 있도록 하였다. 이와 같은 개방형 시스템 모듈은 교환망에 새롭게 요구되는 서비스가 있을 경우, 관련 미디어 게이트웨이 및 제어 모듈을 쉽게 추가할 수 있어 다

양한 서비스 요구사항에 대해 신속히 대처해 나갈 수 있는 장점이 있다.

정합 모듈을 대치한 MG(Media Gateway)와 그 제어를 담당하는 MGC(Media Gateway Controller)의 개념 모델 중에서 미디어 게이트웨이의 주 목적은 media port를 통해 연동망으로부터 입력되는 음성 및 데이터 정보를 IP나 ATM 등의 패킷으로 변환하여 고속의 패킷 core 망을 통해 목적지로 전송하는데 있으며, 이를 위해 MG는 회선망, N-ISDN 망, FR 망 및 무선망 등 다양한 형태의 입력 트래픽을 수용할 수 있는 정합기능과 이들을 패킷으로 변환할 수 있는 변환기능 등을 수행할 수 있어야 한다.

본 논문에서는 차세대 통신망에 적용하여 기존의 음성서비스뿐만 아니라 다양한 신규서비스들을 수용할 수 있는 media gateway에서 대역관리 방법을 제안한다. 2장에서는 media gateway의 개념 및 종류에 대해 설명하고 3장에서는 현재 음성서비스 수용을 위해 연구되고 있는 VoIP, VToA, VoDSL에 대해 기술하고, 4장에서는 이를 이용한 media gateway의 기능을 이용한 대역관리 방법을 제한하였으며, 5장에서 결론을 맺는다.

## 2. Media Gateway

MG는 개방형 구조의 차세대 통신망의 핵심기능 장치로서 주 목적은 media port를 통해 연동망으로부터 입력되는 음성 및 데이터 정보를 IP나 ATM등의 패킷으로 변환하여 고속의 패킷 core 망을 통해 목적지로 전송하는데 있으며, 이를 위해 MG는 회선, N-ISDN, FR 및 무선등 다양한 형태의 입력 트래픽을 수용할 수 있는 정합 기능과 이들을 패킷으로 변환할 수 있는 변환기능 및 관련 프로토콜 처리 기능 등을 수행할 수 있어야 한다.

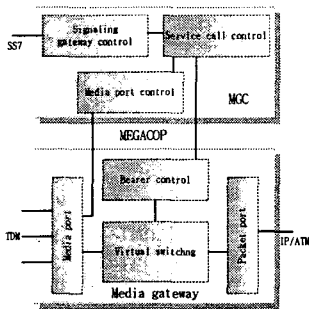


그림 1. MG/MGC의 개념 모델

그림 1은 MG와 MGC에 대한 개념 모델로서 MG에는 연동망과의 정합 및 데이터 포맷 변환기능을 수행하는 media port 모듈과 패킷망의 bearer connection을 관리하는 bearer control 모듈 및 패킷망과의 정합기능을 수행하는 packet port 모듈, 그리고 media port 모듈과 packet port 모듈간의 스위치기능을 수행하는 virtual switching 기능 모듈로 구성된다. 또한, MGC에는 기존의 SS7 신호망을 이용하거나 연동기능을 수행하는 signaling gateway control 모듈과 연동망 및 패킷망의 자원관리 및 신호 프로토콜 처리를 수행하기 위한 media port control 및 service call control 모듈이 필요하다. 한편, MG와 MGC간의 표준화된 인터페이스 프로토콜로는 H.248 /MEGACO(Media Gateway Control) 프로토콜이 사용되고 있다. 이와 같이 구성된 미디어 게이트웨이 function은 기존의 회선, N-ISDN 및 FR과 같은 전달망들을 고속 패킷망으로 통합하여 자연스럽게 차세대 통신망으로 진화해 나갈 수 있는 단계를 제공한다.

## 3. 멀티서비스 지원 기술

패킷 음성기술의 대안으로는 인터넷을 통한

VoIP(Voice over Internet Protocol) 기술과 ATM 망을 통한 VToA(Voice and Telephony over ATM) 기술과 그리고 기존의 xDSL 장비 제조업체들이 차세대 통신망에 제안한 서비스 형태로서 VoDSL(voice over Digital Subscriber Line) 등이 많은 관심을 끌고 있다.<sup>[2]</sup>

### 3.1 VoIP

IP 망을 통해 음성 트래픽을 전달하는 VoIP기술은 컴퓨터 망에서 H.323을 이용한 gateway/gatekeeper로 시작하여 초기에는 서비스 품질 문제로 인하여 주목을 받지 못했으나 최근, 인터넷 사용자의 확산과 통신 비용 절감, 관련 기술의 발달 및 UMS 등의 부가서비스 개발로 인하여 VoIP 시장이 급속도로 발전하고 있다.

VoIP 서비스는 그림 3과 같이 가입자 망에 직접 연결되는 residential gateway가 적용되어 음성을 IP 패킷으로의 변환 기능, 가입자 신호 종단 및 호 제어 기능 및 가입자 호와 IP address 연동 기능 등을 수행하여야 한다.

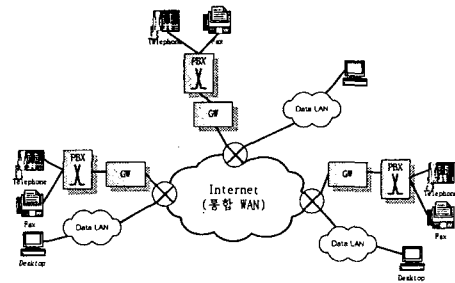


그림 3. VoIP 기술을 적용한 데이터/음성 통합망

### 3.2. VToA

AtM Forum을 중심으로 표준화가 진행되어 온 기술로서 음성 트래픽을 ATM 망을 통해 전송하는 방식으로 AAL1을 이용한 trunking 방식과 AAL2를 이용한 non-switched/switched trunking 방식 및 loop emulation service 방식이 제안되고 있다. 한편 VToA를 위한 media gateway는 그림 4와 같이 enterprise 망이나 access 망과 연동하는 access gateway와 PSTN 망과 중계선으로 연동되는 trunk gateway가 사용되며, TDM 음성 데이터를 AAL1이나 AAL2로 변환하는 기능, ATM trunking signalling 기능, PSTN/N-ISDN 신호 메시지 종단 및 호 제어 기능들이 진행되어야 한다.

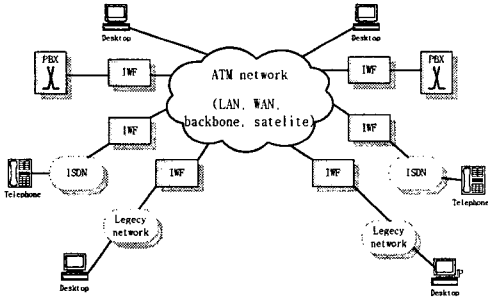


그림 4. VToA 기술의 적용

### 3.3. VoDSL

가입자 망의 DSL 회선을 통해 유입된 음성 트래픽을 VToA나 VoIP를 이용한 초고속 패킷망을 경유하여 PSTN 망으로 전송하는 방식으로 그림 5와 같이 IAD(Integrated Access Device), DSLAM 및 PSTN 망과 연동되는 media gateway로 구성된다. 이 VoDSL은 기존의 xDSL 장비 제조업체들이 차세대 통신망에 제안한 서비스 형태로서 현재, SOHO 가입자들을 대상으로 aTM 기반의 패킷망에 적용한 VoDSL 서비스 계획을 발표하고 있다.<sup>[3]</sup> 이 VoDSL은 media gateway 관점에서는 새로이 추가되어야 할 기능은 없으며, PSTN 망과 연동 형태에 따라 trunking이나 access gateway 기능을 제공하면 된다.

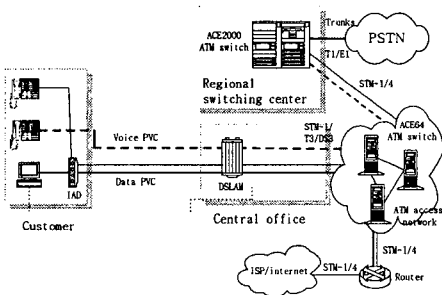


그림 5. VoDSL 서비스망 구성도

## 4. 성능분석

### 4.1. 다중 트래픽 모델 제시

그림 6에서와 같이 시간 축이 CBR VC와 rt-VBR VC를 경유하고, VP를 경유해서 셀의 전송 시간과 동일한 단위들로 분할되는 것으로 가정하였다. 타임 슬롯 초에 CPS 패키지가 셀 조립장치에 도착한다. 그리고 셀은 충분한 CPS 패키지가 도착하면 바로 FCFS에 기초하여 조합된다. 또한 부분적으로

채워진 셀은 타임 슬롯 초에 timer 만료에 의해 생성될지도 모른다. 조합된 셀은 전송 큐에 즉시 놓여진다. 단일 셀은 CBR 또는 rt-VBR이 사용될 때와 VP 다중화 버퍼에 UBR이 사용될 때, 다음 네트워크 entity에 타임 슬롯의 종단에서 FCFS에 기초하여 전송된다.  $K'$ 를 VP 다중화 버퍼의 크기라 하자. VP 다중화 버퍼에서의 셀은 VP의 PCR에서 다음 네트워크 entity에 보내지는 것으로 예정되어 있다. 셀 조립을 위한 timer는 0에서 시작한다. 그 다음에 각 타임 슬롯의 시작 직후 1에 의해 증가한다. 셀이 타임 슬롯에서 조합된다면, timer는 그후 업데이트된다. timer가 타임 슬롯과 이전 타임 슬롯 사이의 경계에서  $T-1$ 이고, 충분하지 않은 CPS 패키지가 타임 슬롯에 도착한다면, 부분적으로 채워진 셀이 생성된다. 여기서,  $T$ 는 셀 조립의 타임아웃이다.

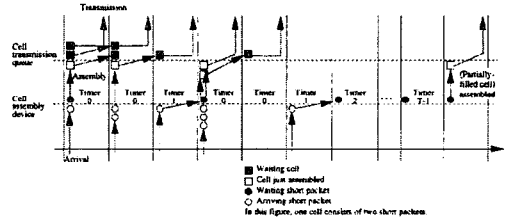


그림 6. 이산시간 모델

### 4.2. 대역폭 관리 분석

아래의 수치에서 세 가지 대안들 즉, CBR, rt-VBR, 그리고 UBR에서의  $L$ 은 2이고,  $T$ 는 4 ms이다. CBR과 rt-VBR를 위해 전송 큐의 버퍼 크기  $K$ 는 3 ms, VP 다중화 큐의 버퍼 크기  $K'$ 는 2 ms, 그리고 CLR objectives는 전송 큐와 VP 다중화 큐 모두에서  $0.5 \times 10^{-4}$ 이다. 따라서 전체 버퍼 크기는 5 ms이고, 이들 버퍼들을 위한 전체 CLR 객체는 거의  $10^{-4}$ 이다. UBR를 위해,  $K$ 는 5 ms이고, 전송 큐에서 CLR 객체는  $10^{-4}$ 이다. 평균 talkspurt는 169.7 ms이고, 평균 무음 기간은 123.9 ms이다. CS-ACELP와 같은 최근의 low-bit-rate 코딩 방법들을 고찰함으로써, talkspurt에서의 음성 코딩 비율이 8 kb/s이라고 가정하게 된다.

그림 7은 제공된 음성 트래픽의 일정한 총계와 일정한 CLR 객체하에서 VC의 서로 다른 수들을 수용하는데 필요한 대역폭을 나타낸다. 따라서, VC의 수가 증가할 때, 각 VC에서의 트래픽은 적게 된다. 그림에서 보여지듯이 CBR VC는 UBR VC가 요구

하는 것보다 훨씬 더 많은 대역폭을 요구한다. 따라서 대역폭 사용은 CBR VC 하에서 비효율적이다. 특히, VC 대역폭이 좁을 때이다. CBR VC 하에서 통계적 다중화 이득은 VC의 AAL2 연결들 사이에서 얻어진다. 따라서 AAL2 연결 수 또는 트래픽이 증가할 때 필요한 대역폭이 감소한다.

rt-VBR은 CBR보다 효과적이다. 그러나 효과는 VC의 수가 10보다 클 때 제한된다. 비록 rt-VBR이 효과적이라고는 하나 UBR이 rt-VBR보다 매우 성능이 뛰어나다. 세 가지 대안들을 위해 많은 VC가 있다면, 보다 많은 VP 대역폭이 요구될지도 모른다. 그러나 UBR 하에서 VP 대역폭의 증가는 CBR 또는 rt-VBR 하에서의 VP 대역폭의 증가보다 훨씬 적다.

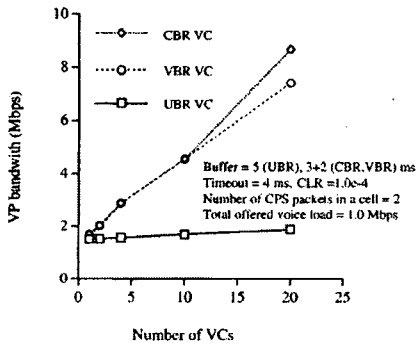


그림 7. 고정 부하를 위한 VP 대역폭

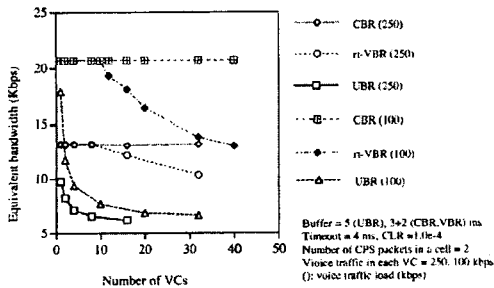


그림 8. VC에서 고정 부하를 갖는 각 소스의 대역폭

각 VC에서 일정하게 제공된 부하를 위한 동일한 대역폭이 그림 8에서 나타내어진다. 동일한 대역폭은 objectives를 여전히 만족시키는 한편 VP에서 수용될 수 있는 AAL2 연결의 최대 수에 의해 VP 대역폭을 분할함으로써 정의된다. CBR를 위해 동일한

대역폭은 일정하게 유지된다. 각 VC를 위한 트래픽이 일정하기 때문이다. 그 결과 대역폭이 고정된다. rt-VBR를 위해 동일한 대역폭은 VC의 수가 약 10보다 클 때 감소한다. rt-VBR와 CBR 사이에서의 통계 다중화 이득의 차이는 VCs 사이에서의 이득이기 때문이다. 그리고 또한 VC 사이에서의 이득은 VC의 수가 10보다 클 때 얻어진다. UBR를 위해 동일한 대역폭은 VC의 수가 10 미만일 때, 더욱 급격하게 감소한다. 다른 VC 내의 AAL2 연결들 사이에서 통계 다중화 이득이 UBR 대안 하에서 얻어지기 때문이다.

### 5. 결론

차세대 통신망에서 중요한 서비스로서 계속적인 기술 개발이 요구되는 음성서비스를 지원하기 위한 voice over packet 관련 기술들과 이를 위한 media gateway의 기능들을 기술하였다. 그리고, media gateway의 대역폭 관리에서 세 가지 대안들 즉, CBR, rt-VBR, 그리고 UBR이 고찰하였다.

대역폭 효과의 관점에서 UBR VCs를 사용하는 대안이 가장 효과적이었다. 이 대안에서 AAL2 연결 수락이 VP에 수용될 수 있는지 여부를 기반으로 하여 판단된다. AAL2 연결을 위한 수락 제어 기능을 갖기 위해 VCH를 요구하는 반면에 다른 대안들은 제어 기능을 갖기 위해 VCH가 필요하지 않는다. rt-VBR을 사용하는 대안은 CBR보다 좋다. 그러나 이점이 VC의 수가 10보다 클 때 제한된다. UBR VCs를 위한 수락 제어는 VC 사이에서 차이들에 주의할 필요가 없기 때문에 쉽게 실행될 수 있다. AAL2 스위칭 노드들을 도입하는 것은 CBR과 rt-VBR 대안들에 대하여 효과적이다. 특히, 효과는 VC의 적은 수를 갖는 rt-VBR 또는 CBR 대안이 사용될 때 중요하다.

### 참고문헌

[1] C. Waller, Draft Implementation Agreement for MEGACO/H.248 Profile for Media Gateway Controller/Access Gateway using ATM Trunks, *MSF MC WG IA, MSF-2000.147.0*, 2000. 9.  
 [2] CSELT, "Phone Service Architecture Options," *ETSIVoIP Workshop*, Mar. 1997.  
 [3] M. Taylor, "Convergence in Local Telephone Networks," Coppercom while paper, June 2000.