



BcN의 기술적 이슈와 전망

광대역통합망의 기본 목적은 현재 통신시장이 안고 있는 구조적인 문제점들을 해결하고 우리나라가 현재 보유하고 있는 높은 수준의 유무선 통신 및 인터넷 망의 유기적인 결합을 통해 국가적인 신성장 동력 산업을 촉진할 수 있는 기반을 마련하는 것이다. 광대역통합망을 구현하기 위한 기술적 이슈를 짚어 보고 향후 전망을 살펴 본다.

글 | 김영선(ETRI 광대역 통합망 연구단 네트워크 연구그룹장)

인터넷과 유무선 통신에 있어서 우리나라는 새로운 서비스를 발굴하고 수용하는데 적극적으로 임해왔다. 그 결과 우리나라의 유무선 통신과 인터넷 통신망은 국제적으로 시범 지역(reference site)이라고 불릴 만큼 매우 앞선 수준의 서비스를 제공할 수 있는 기술을 확보하게 되었다. 특히 정부 주도로 추진한 초고속 정보통신망의 구축을 통해 패킷 기반의 인터넷 서비스가 급속히 확산되었다.

한편, 이에 따라 많은 가입자들이 인터넷을 사용하게 되면서 사용자들은 사업자에게 더 많은 서비스를 요구하게 되었다. 사용자들의 요구는 품질이 보장되는 서비스를 장소와 시간에 구애 받지 않고 언제 어디서든지 지속적으로 제공받기를 원하는 것으로 요약할 수 있다. 현재 국제적으로 활발히 논의되고 있는 NGN(Next Generation Network)도 이러한 사용자들의 요구를 수용하기 위한 노력의 일환으로 볼 수 있다.

이러한 새로운 서비스의 요구가 강한 나라 중의 하나가 단연코 우리나라이다. 이러한 요구는 다양한 서비스를 요구하는 사용자뿐만 아니라 새로운 사업모델을 개발하고 이를 통해 이익을 얻고자 하는 서비스 제공자에게서도 매우 강하다. 이런 면에서 정보통신부를 중심으로 추진되는 광대역통합망 구축 관련 사업은 의미가 매우 크다 할 것이다.

광대역통합망의 기본 목적은 현재 통신시장이 안고 있는 문제점들, 즉 시장의 포화로 인한 성장둔화, 패킷망에서 품질보장 서비스의 제공기반 기술 미비, 이에 따른 새로운 사업모델의 부재 등 여러 가지 문제를 해결하고 나아가서 우리나라가 현재 보유하고 있는 높은 수준의 유무선 통신 및 인터넷 망의 유기적인 결합을 통해 국가적인 신성장 동력



산업을 촉진할 수 있는 기반을 마련하는 것이다.

BcN의 기술적 이슈들

서비스의 품질(Quality of Service, QoS)

기존의 패킷망의 대표적 문제점의 하나는 서비스에 대한 품질 보장이 어렵다는 것이다. 단순한 정보의 전달을 목적으로 고안된 현재 구조 위에 이러한 요구를 충족시키기에는 한계가 있기 때문이다. 기존에 품질보장을 위해 사용되는 방식에는 등급기반(class based) 또는 우선순위 기반(priority based)의 QoS 보장 방식이 있다.

우선순위 기반의 경우 차별화를 통한 품질을 보장하기 위해 서 높은 등급의 서비스가 어느 경우에도 품질을 보장받을 수 있도록 망의 자원을 충분히 보유하여야 한다. 이 과정에서 패킷 전송의 가장 큰 장점인 통계적 다중화 이득은 없어지게 된다. 또 이렇게 풍부해진 망자원이 평상시에 낮은 등급의 서비스를 개선시키는데 사용된다. 통신망 사업자의 입장에서는 많은 돈을 들여서 값싼 서비스의 품질을 개선시키는 결과를 얻게 되는 것이다. 또한, 등급기반 QoS의 경우 등급에 따라 일정 대역을 할당받아서 서비스를 하게 된다. 개별 서비스는 자기가 속한 등급에 의해 처리된다. 따라서 개별 서비스의 QoS를 보장할 수는 없다.

BcN이 추구하는 QoS는 플로(flow)로 구분되는 개개의 서비스들에 대해 절대적인 품질을 보장하는 것이다. 이를 위해 망자원의 상태를 고려하여 서비스를 받아들이는 CAC(Call Admission Control)의 도입이 필수적이고, 받아들여진 서비스를 실제로 전송하는 장비에 있어서 플로 기반의 트래픽 제어 기술이 필요하다.

또한 품질의 보장은 종단간(end-to-end)의 개념으로 구현되어야 한다. 현재 품질 보장이 접속(access) 망과 기간(core) 망의 개별적인 구조를 갖는다면 광대역통합망은 이들 사이에 일관된 구조를 구현해야 한다. 이를 위해 일관되고 실현 가능한 종단간 QoS 구조가 필요하다.

인증을 위한 AAA

(Authentication, Authorization, Accounting)

현재의 인증 시스템은 MAC(Media Access Control) 기반의 인증방식으로 서비스 제공의 효율성과 유연성의 한계가 있다. 즉 사용자에게 제공되는 서비스는 주어진 물리적 위치 및 MAC 주소를 기반으로 이루어진다.

따라서 사용자는 지정된 위치에서 지정된 물리적 MAC 주소를 통해야만 서비스를 받게 된다. 이러한 구조는 초기의 망형태인 접속을 제공한다는 측면에서는 의미가 있지만 다양한 품질의 차별화된 서비스가 제공될 광대역통합망의 인증방식으로는 분명히 한계가 있다.

광대역통합망은 사용자 및 서비스 중심의 인증서비스를 제공함으로써 사용자에게 보다 유연한 서비스를 물리적 장소에 제한 없이 제공하여야 한다.

예를 들면 고급 서비스 가입자가 친구의 집을 방문해 집에 설치된 망을 이용하여 본인이 가입하고 있는 고급서비스를 이용하는 것이 가능해진다. 이를 위해서 현재 제공하고 있는 물리적 위치 위주의 인증 서비스를 사용자 위주의 다이나믹한 구조로 바꾸어서 사용자의 등록 및 인증을 장소에 관계없이 지원하기 위한 구조가 마련되어야 한다.

망의 안정성(Network reliability)

망의 안정성은 차별화된 서비스를 만족시키기 위한 기본적인 요소이다. 광대역통합망은 기본적으로 회선 서비스와 대등한 수준의 안정성을 제공해야 한다. 망의 안정성을 위한 기능으로는 망 보호(protection)와 망 복원(restoration)을 들 수 있다.

빠른 시간 내에 망 장비들간의 동작으로 인해 장애를 복구해 내는 보호 절체 기능과 장애의 발생 후 제어 노드의 통제에 의해 서비스를 복구해 내는 복원 기능은 서비스의 요구사항에 따라 다양하게 제공되어야 한다. 복구의 등급에 따라 빠른 복구를 요구하는 서비스와 그렇지 않은 서비스를 차등적으로 지원해 주어야 한다.

이러한 망의 안정성을 위해 체계화된 OAM(Operation



& Maintenance) 기반의 망 관리 체계를 통하여 장애를 감지하고 복구하는 구조를 필요로 한다.

SLA(Service Level Agreement)

다양한 서비스 제공을 위해서 사용자와 서비스 제공자간의 약속인 SLA는 필수적이다.

차별화된 서비스를 원하는 사용자에게 보다 많은 서비스를 제공해 주어야 한다. SLA의 내용은 Delay, Jitter, Loss 같은 QoS 값에서부터 사용자의 서비스에 대한 품질을 규정하는 호 성공률, 서비스 보호 등급 등 다양하게 정의될 수 있다. 광대역통합망은 이러한 요구사항을 만족시키는 구조를 가져야 한다. 물론, 이를 위하여 SLA를 감시하는 기능이 구현되어야 한다.

이동성(Mobility)

광대역통합망은 다양한 서비스에 대해 이동성을 보장할 수 있는 구조를 가져야 한다. IPv6 및 IPv4 기반의 이동 IP(mobile IP)와 같은 무선 망 이외에 유선망에서의 사용자 이동성 및 서비스의 연속성을 지원할 수 있는 구조를 가져야 한다.

안정성(Network security)

BcN은 외부의 악의적 공격에 대해 망을 보호하는 구조를 가져야 한다. 중앙집중식 제어구조인 BcN은 외부의 공격을 조기에 감지하고 이를 처리할 수 있는 구조를 가져야 한다. 이를 위해 망 장비에서 실시간으로 이상을 감지할 수 있는 기능과 감지된 이상을 분석하여 공격 트래픽과 정상 패킷을 효과적으로 구분하여 처리할 수 있는 기능이 필요하다.

과금(Billing)

광대역통합망은 다양한 서비스를 지원하기 위한 과금 구조를 가져야 한다.

기존의 과금 방식인 정액제 뿐 아니라 서비스의 이용량에 따라 과금을 하는 종량제나 이를 혼합한 과금 방식으로 기존

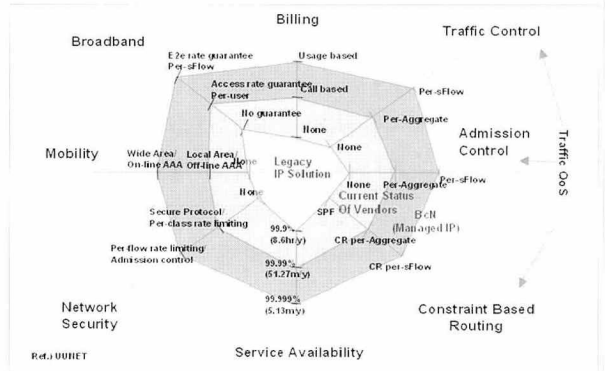
의 사용자나 서비스 제공자 모두의 요구를 만족시킬 수 있는 모델을 마련해야 한다. 종량제 서비스를 지원하기 위한 장비 및 제어 구조의 개편은 필수적이라 할 수 있다.

기술 전망

이상에서 살펴본 여러 가지 이슈들은 기존의 망 구조에서도 각각의 연구 분야에서 해결해 나가고 있는 문제점들이다. 그러나 부분적인 개선은 또 다른 문제점을 만들게 되고 그것을 다시 해결해야 하는 반사적 연구(reactive research)의 행태를 우리는 익히 알고 있다.

광대역통합망은 이러한 문제점들을 개별 연구 분야의 개선

〈그림 1〉 BcN과 기존 방식의 기술적 비교



BcN 서비스의 단계별 기술 로드맵

Service Layer	Wire-Wireless Open API	Comm. + Broadcasting Open API	
Transport Layer	Best Effort	OoS	
	IPv4	IPv6	
	DCS SDH	OXC DWDM	
Access Layer	xDSL	FTTH	
	3G(EV-DO)	4G	
Network Speed	Wired 10~50Mbps	Wired 50~100Mbps	
	3G 2Mbps	3G 2~10Mbps	
		4G 100Mbps	
	2004	2007	2010



이 아닌 서비스 통합을 위한 새로운 망 구조 정립이라는 시각에서 종합적으로 해결해 나감으로써 보다 체계적인 문제 해결을 통해 안정된 통합서비스 기반을 마련할 수 있을 것이다.

〈그림 1〉은 광대역통합망이 추구하는 여러 가지 분야의 기술들을 기존의 방식과 비교하여 정량적으로 표시한 그림이다. 그림에서 알 수 있듯이 광대역통합망은 기존의 망과는 달리 서비스 통합과 사업모델의 개발을 지원하기 위한 망구조를 구

현하기 위해서 차별화된 기술을 통해 한 단계 앞선 레벨의 망 구조를 지향한다.

이렇듯 차별화된 광대역통합망 관련 기술의 개발을 통해 우리나라는 현재 보유하고 있는 높은 수준의 유무선 통신 및 인터넷 망을 최대한 이용하여 새로운 서비스와 시장을 발굴하고, 이를 통해 축적된 기술을 바탕으로 통신 분야의 최고 선진국으로 자리잡을 수 있을 것이다.☑

BcN 해의 기술 동향

세계 각국의 NGN 추진 동향

미국은 ATIS 표준화 단체를 중심으로 라우터 기반의 유선 인터넷과 셀룰러의 2G/3G 뿐만 아니라 무선 인터넷을 결합한 망을 중점적으로 검토하고 있다. 특히, 라우터 개발 업체는 기존 라우터에 망 운영 관리 기능을 탑재하고, IMS(IP Multimedia Sub-system)를 포함하고 무선 이동 서비스를 수용해 NGN 요구사항을 수용하는 방향으로 개발하고 있다. 무선 장비는 IP 프로토콜뿐만 아니라 이동 단말기의 요구사항을 수용하도록 개발을 진행 중이다.

일본은 광 네트워크 구축을 통해 QoS 제공에 집중하고 있으며, 최근에는 전달망에 유무선 통합을 포함한 IMS 개념의 도입을 추진 중이다. IMS 기술이 아직 검증되지는 않았지만 기존 PSTN/ISDN망과 연동하는 데 매우 효과적일 것으로 보고 있다.



독일은 3GPP망과 기존 ATM망 및 IP망은 당분간 통합없이 별도 구축을 추진 중인 것으로 파악되고 있다. 향후 NGN 도입 방향은 결정하지 못하고 NGN 표준화 동향을 예의 주시하고 있다.

영국 BT와 프랑스 FT는 현재 운용중인 ATM 망 구조를 NGN 개념으로 고도화시키는 것과 동시에 기존 인터넷망에 MPLS 기술을 적용하여 고품질의 이동 및 무선 접속 능력을 강화하는 작업을 진행 중이다.

BcN 시스템 개발 동향

현재 세계의 주요 업체는 IP 응용 서비스 및 보안 능력을 포함한 미들웨어 기술 개발에 매우 적극적이며, 또한 이를 확산시키기 위해 개방형 서비스 개념을 도입하고자 노력 중이다. TISPAN을

중심으로 한 3GPP 그룹은 IETF 등의 IP 응용 서비스를 IMS 플랫폼에 지원하도록 관련 시스템을 적극적으로 개발하고 있다. IP 라우터는 차세대 유·무선 통합 환경을 지원하기 위해 기존 라우터에 제어 기능을 탑재한 softrouter 형태가 우세하다. 이는 라우터 망의 제어 계층으로 망 리소스 및 QoS 제어를 위한 시스템을 구축해 다양한 서비스 제공 환경에 대응한다는 전략이다.

또한, IMS 기반 세션 제어 환경과 IETF에서 개발 중인 다양한 IP 멀티미디어 서비스를 수용하는 형태로 개발하는 추세다. 액세스 망은 기존에 적용 가능한 모든 액세스 장비에 End-to-End QoS 제어를 위한 수단을 갖는 형태가 사용될 전망이다. 이는 셀룰러 기반 3GPP 기반의 장비에 한정되지 않고 Wireless LAN/MAN, 휴대인터넷까지 포함한 무선 액세스 장비가 적용될 것이다.

자료출처 : ITFIND 주간기술동향 2005.6.22