

BcN 전달망 계층

한국전산원 정희창

차례

I. 개 요

II. 전달망 계층 제1단계망

III. 전달망 계층 제2단계망

IV. 전달망 계층 제3단계망

V. 검토 내용

I. 개 요

국내 초고속정보통신 인프라가 세계 최고 수준으로 발전하면서 인터넷 등 정보통신망의 확산에 따른 서비스 품질(QoS : Quality of Service) 및 보안의 취약성이 증가하고 인터넷의 순기능에 역행하는 해킹 및 바이러스 등 전자적 침해행위가 증가하는 상황이다. 이에 따라, 전자적 침해행위를 예방하고 안전하고 신뢰성 있는 인터넷서비스를 제공하기 위한 QoS, 보안기술 및 BcN 도입 확산 방안에 대한 연구도 전세계적으로 활발하게 추진되고 있다.

최근 정보통신 서비스는 광대역화 및 이동성을 지향하는 방향으로 발전하고 있으며 통신·방송·인터넷이 대통합되는 디지털 융합 서비스 제공 형태로 진행되고 있으며, BcN을 구성은 홑단말계층, 가입자망계층, 전달말계층 및 서비스제어계층으로 구성된다.

전달망은 서비스를 수행, 운반하는 서비스의 인프라이다. 각기 다른 수많은 특성을 가진 서비스들의

품질 요구사항을 만족시키기 위해서 전달망은 다양한 종류의 전달 능력을 가져야 하고, 높은 수준의 가용성, 신뢰성을 제공해야 한다.

전달망이 다양한 전달 능력, 고가용성, 고신뢰성을 제공하기 위해 데이터 평면, 제어 평면, 관리 평면의 세 가지 관점에서 전달망을 구현해야 한다. 데이터 평면에서는 전달망이 제공할 수 있는 전달 품질의 등급과 종류, 가용성, 신뢰성을 위한 Protection의 등급 등이 정의 되어야 하고 품질 보장 트래픽을 처리하기 위한 트래픽 분류, Metering/Marking, 트래픽 Shaping, 트래픽 Policing, 버퍼 관리, Queueing 등의 기능이 정의되어야 한다.

제어 평면에서는 전달망의 대역폭, Protection 등급, 품질을 보장하는 전달 경로 등을 설정하는 기능의 정의 및 분산 제어 환경 혹은 중앙 집중형 제어 환경 등의 설정 형태에 관한 방법론, 수락제어 방법도 정의되어야 한다.

관리 평면에서는 OAM의 기능과 적용 형태, 품질

에 대한 모니터링 정보 수집, 상위 서비스 제어 계층과의 정보 교환 및 보안등에 대해 정의되어야 한다.

본 고에서는 BcN 등장에 따른 통합 서비스를 음성·데이터 통합 서비스, 유·무선 통합 서비스, 통신·방송 통합 서비스 등 BcN 구현에 따른 BcN 전달 계층의 단계별 망구축 및 발전전망 등에 대해 소개한다.

II. 전달망 계층 제1단계망

1. 전달망 계층 제1단계망 요구사항

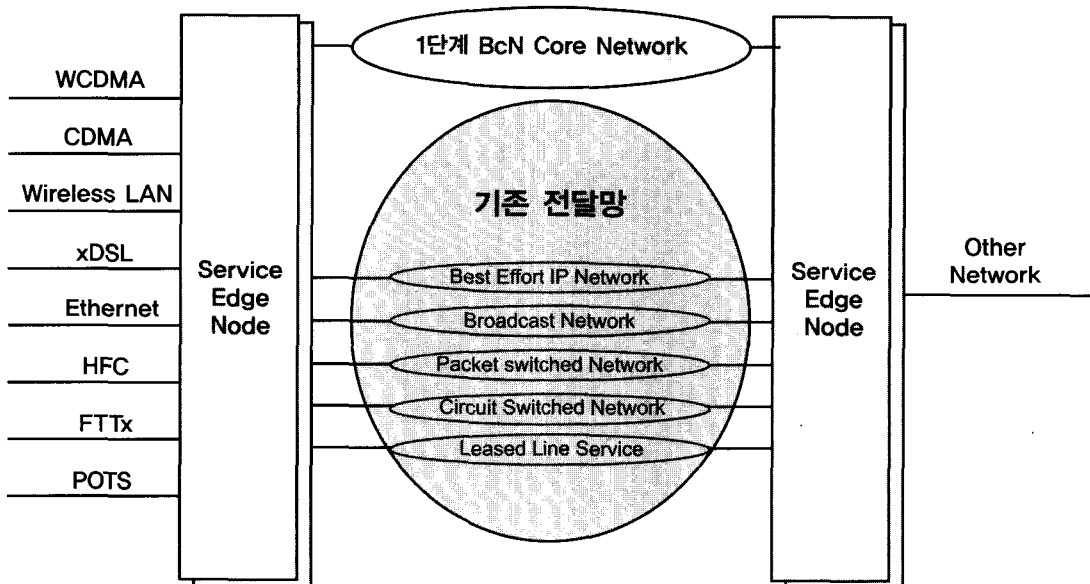
1단계 망은 데이터 링크 계층에 관계없이 트래픽 엔지니어링을 통한 MPLS 기반의 품질 보장망을 도입하며 부분적인 QoS 보장을 지원한다. IPv6 트래픽의 경우 IPv6 tunneling 기법을 이용하고, OAM 기능

은 도입되는 망의 물리적 형태에 따라 개별적으로 적용한다.

트래픽 감시 기능을 추가하여 과도한 비정상적인 트래픽이 전달망으로 유입되는 경우 이를 운영자가 알 수 있도록 한다.

2. 전달망 계층 제1단계망 구조도

현재 best effort IP 망, 방송망, X.25망과 같은 패킷 교환망 등의 기존 전달망들이 있으며, 제1단계 망에서는 MPLS를 기반으로 하는 BcN 전달망을 구성하여, 유선 액세스망과 무선 액세스망의 일부 서비스 및 가입자를 대상으로 품질보장 서비스를 제공한다. Service Edge Node는 각 액세스망에서 들어오는 트래픽에 따라 BcN 전달망 또는 기존의 전달망으로 분리하는 역할을 담당한다.



(그림 1) 제1단계 전달망 구조도

3. 전달망 계층 제1단계망 구성요소

전달망 계층 제1단계망 구성요소는 Service edge node는 다양한 가입자망과 BcN Core Network과 기존의 전달망을 연결해 주는 역할을 하며, 품질보장을 요구하는 트래픽의 경우에는 BcN Core Network으로 연결하고, 나머지 트래픽은 best effort IP network로 전달하거나 각 가입자망과 일치하는 전달망으로 연결한다.

Service edge node는 제1단계망에서 지원하는 모든 가입자망과 전달망 정합기능을 제공하여야 한다. 제1단계망의 Service edge node는 가입자망과 전달망의 품질보장 기법이 다른 경우 가입자망과 전달망 간의 QoS 변환기능과 MPLS를 이용하는 단순한 품질 보장 기법을 제공하고, 그리고, 트래픽에 대한 감시 등의 초기단계의 보안기능을 제공한다. 이 Service edge node는 모든 가입자망과 연결이 가능하도록 구성하거나 또는 필요에 따라 기능을 분할할 수 있다.

BcN Core Network는 1 단계에서는 기존의 전달망과는 분리된 형태로서 일부 품질 보장이 필요한 서비스와 신서비스 위주로 수용하며, 다음단계에서는 점차적으로 기존의 서비스를 점차적으로 수용하며, Best effort IP Network는 품질 보증이 없는 기존 전달망이다.

인터넷과 같은 서비스가 수용되며 망이 진화됨에 따라 점차 축소된다. Packet Switched Network는 X.25, Frame Relay 와 같은 기존 전달망으로 현재 많은 위치를 차지하지는 않으며 망이 진화됨에 따라 점차 축소되었다.

Broadcast Network은 방송을 위한 기존 전달망으로 CDN (Contents Delivery Network)이 예가되며, 망이 진화함에 따라 BcN에 통합될 전망이다. Circuit Switched Network은 PSTN과 같은 기존 전달망으로

음성은 망이 진화됨에 따라 기존의 품질 보다 진보된 형태로 BcN에서 제공될 것이다.

Leased Line Network은 전용선과 같은 기존 전달망으로 망이 진화됨에 따라 BcN의 특화된 서비스로 수용될 것이다.

전달망 계층 제1단계망 정합을 위해 Service Edge Node는 유무선, 방송 등의 각 액세스망과의 정합기능을 제공해야 하며, 또한, 기존의 각 전달망과의 정합기능을 제공해야 한다.

III. 전달망 계층 제2단계망

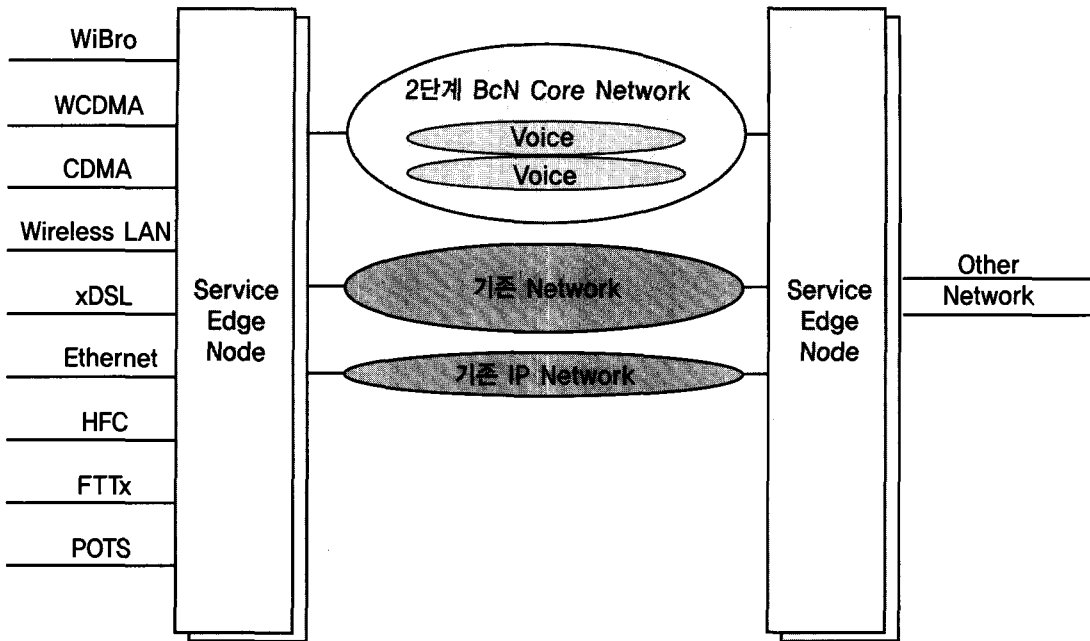
1. 전달망 계층 제2단계망 요구사항

2단계 망은 제1단계망의 품질보장 기능을 강화하여 MPLS 기반의 품질 보장망에 클래스 기반의 품질 보장 기능을 도입하며, 제어 평면으로서 GMPLS 기능도 부분적으로 도입될 수 있다. IPv6 트래픽의 경우, IPv6 dual stack을 지원하여 IPv4와 IPv6 트래픽이 전달망을 통해 동시에 전달될 수 있도록 한다. OAM 기능은 도입되는 망의 물리적 형태에 따라 개별적으로 적용한다. 보안을 위하여 침해대응 체계를 구축하고, 유해 트래픽의 침입을 차단한다.

2. 전달망 계층 제2단계망 구조도

2단계 망에서는 MPLS를 기반으로 하는 BcN 전달망 코어에 기존의 방송망과 leased line을 통해 전달되는 트래픽의 일부를 확대 수용하고, 일부 서비스와 가입자에게 제한적으로 제공되던 품질보장 서비스를 확대하여 제공한다.

Service Edge Node에서는 각 액세스망으로부터 유입되는 트래픽을 분류하여 클래스별로 나누어 차



(그림 2) 제2단계 전달망 구조도

별화된 품질 보장 서비스를 제공한다.

3. 전달망 계층 제2단계망 구성요소

전달망 계층 제2단계망 구성요소에서 Service edge node는 다양한 가입자망과 BcN Core Network과 기존의 전달망을 연결해 주는 역할을 하며, 품질보장을 요구하는 트래픽의 경우에는 BcN Core Network으로 연결하고, 나머지 트래픽의 경우에는 best effort IP network로 전달하거나 각 액세스망과 일치하는 전달망으로 연결한다.

2단계망의 Service edge node는 품질보장을 요구하는 트래픽을 서비스에 따라 구분하여 처리할 수 있어야 한다. IP 패킷 단위의 정보 수집 및 IP 패킷 단위의 흐름을 제어할 수 있는 기능이 필요하다. 2 단계

에서는 품질보장 기능이 더욱 강화 되어야하며 적어도 협약위반 트래픽으로 인해 서비스 중인 트래픽이 영향을 받아서는 안 된다.

보안기능도 강화되어 비정상적인 트래픽을 차단하는 등 침해 대응체계가 적용되어야 한다. Service edge node는 모든 가입자망과 연결이 가능하도록 구성하거나 또는 필요에 따라 기능을 분할할 수 있다.

2 단계 BcN Core Network은 기존 전달망 서비스인 Voice, Video, Data를 점진적으로 수용하며 GMPLS 기능을 수용하는 방향으로 진화시킨다.

전달망 계층 제2단계망 정합을 위해 Service Edge Node는 유무선, 방송 등의 각 액세스망과의 정합 기능을 제공해야 하며, 또한, 남아있는 각 전달망과의 정합기능을 제공해야 한다.

IV. 전달망 계층 제3단계망

1. 전달망 계층 제3단계망 요구사항

3단계 망은 제2단계 망의 품질보장 기능을 강화하여 Label Switch 기반의 품질 보장망에 종단간의 품질보장 기능을 도입하며, 제어 평면에서는 Generalized Label Switch를 확대 적용할 수 있다. 3단계 망에서는 IPv6 프로토콜 스택만을 지원하며, OAM 기능은 integrated OAM을 지원한다. 보안을 위하여 능동적인 침해대응 체계를 구축하여, 비정상적인 트래픽에 대한 제어가 가능하도록 한다.

2. 전달망 계층 제3단계망 구조도

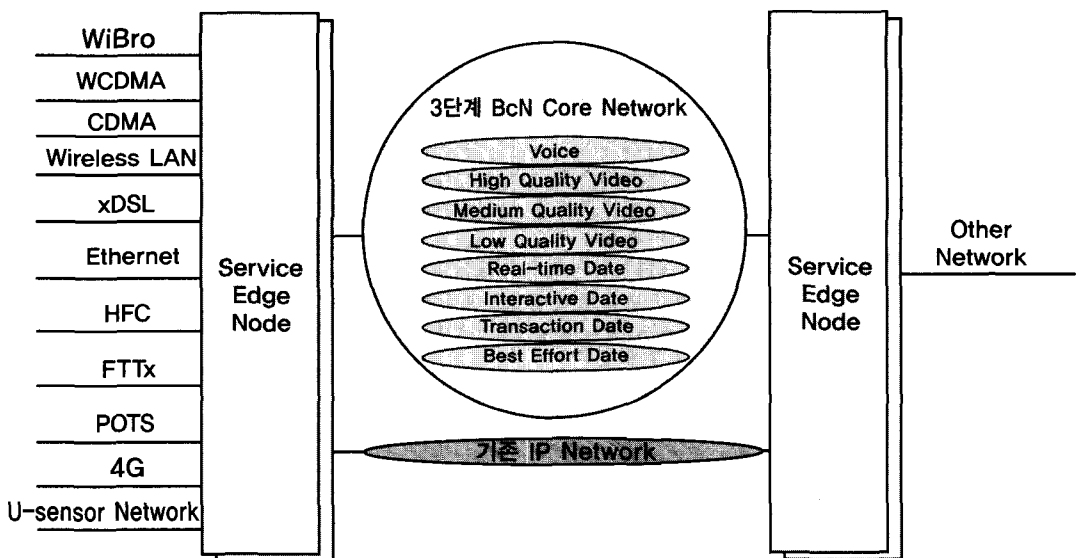
3단계 망에서는 모든 액세스망으로 부터 유입되는 트래픽을 Label Switch를 기반으로 하는 BcN 전달

망 코어로 수용하며, 종단간의 엄밀한 품질보장을 지원한다. Service Edge Node에서는 각 액세스망으로 부터 유입되는 트래픽을 분류하여 클래스별로 나누어 차별화된 품질 보장 서비스를 제공한다.

3. 전달망 계층 제3단계망 구성요소

전달망 계층 제3단계망 구성요소에서 Service edge node는 다양한 가입자망과 BcN Core Network을 연결해 주는 역할을 하며, 각 트래픽의 경우에는 BcN Core Network으로 연결한다.

또한 Service edge network은제2단계에서의 IP 패킷 단위의 정보 수집 및 IP 패킷 단위의 흐름을 제어할 수 있는 기능뿐만 아니라 IP 세션 단위의 정보 수집 및 IP 세션 단위의 흐름을 제어할 수 있는 기능의 추가가 필요하다. 3 단계의 Service edge node는 서비스에 따른 품질보장 트래픽의 종류와 서비스의



(그림 3) 제3단계 전달망 구조도

등급을 다양화하여 품질보장 측면에서 더욱 강화된 기능을 제공해야 하고 유비쿼터스 네트워크나 u-센서 네트워크 등을 수용할 수 있어야 한다. 보안기능도 비정상적인 트래픽을 제어할 수 있는 능동적인 보안체계를 구축해야 한다. 모든 액세스 망과 연결이 가능하도록 구성하거나 또는 필요에 따라 기능을 분할할 수 있다.

3단계 BcN Core Network 에서는 대부분의 기존 전달망 서비스를 수용하고 통합 제어 환경을 제공해야 한다.

전달망 계층 제3단계망 정합을 위해 Service Edge Node는 유무선, 방송 등의 각 액세스망과의 정합 기능을 제공해야 한다.

V. 검토 내용

최근 정보통신 서비스는 광대역화 및 이동성을 지향하는 방향으로 발전하고 있으며 통신·방송·인터넷이 대통합되는 디지털 융합 서비스 제공 형태로 발전하고 있다.

향후에는 정보통신 네트워크, 서비스 및 기기의 융합이 가속화될 것으로 전망되어 음성·데이터 통합, 유·무선 통합, 통신·방송 융합을 통한 유비쿼터스 서비스가 급성장할 것으로 전망된다.

이러한 융합형 유비쿼터스 서비스의 출현은 편의성과 개인화를 지향하는 이용자에게 새로운 서비스 요구를 만족시키고 국내 정보 인프라 산업 및 서비스 산업에 대한 상승효과를 유발하여 정보통신분야의 시장과 기회를 크게 확대시킬 것으로 기대된다.

특히 BcN은 IT 인프라로서 유·무선 통합 및 통신·방송이 융합되는 정보통신환경에서 품질이 보장되는 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김 없이 안전하게 이용할 수 있도록 패킷 전송 기술, 트

래픽 엔지니어링 제어 프로토콜, QoS 보장 기술, 실시간 멀티캐스트 등 멀티파티 통신 기술, 세션 콘트롤 기술, 소프트웨어 스위치와 다른 시스템간의 다양한 통신신호제어 프로토콜 기술 등에 대한 진보된 전달계층 기반 기술 개발 및 개방형 망 구조에 대한 표준화 연구개발이 활발하게 추진되어 다양한 BcN 서비스를 수용할 수 있다.

또한 QoS보장형 전달계층의 기준모델을 개발하여 새로운 수요 창출을 유도하고, 이를 기반으로 국내 기술 역량을 강화하여 외국시장을 개척함으로써 다시 한번 IT 산업의 번영기를 갖도록 국내의 모든 역량의 집중이 요구된다.



정희창

1980년 고려대학교 전자공학 학사

1989년 아주대학교 전자공학 석사

1997년 아주대학교 전자공학 박사

1980년 ~ 2000년 한국전자통신연구원 책임연구원

2000년 ~ 현재 한국전산원 국가망팀 연구위원
