

SOHO를 위한 QoS

Feb. 14, 2003

유 용 상

EFM networks 기술 이사

e-mail & web : ysyoo@efm-net.com, <http://www.iptime.co.kr>

1. 소개

1980년대 초부터 시작하여 지금까지 약 20여년 동안 네트워크는 계속해서 발전하고 성장해 왔다. 단순 데이터의 트래픽에서부터 시작하여 E-mail 및 Video, Voice 등 다양한 형태의 데이터 트래픽들이 현재 네트워크 상에 존재하고 있다.

이와 같은 네트워크의 성장은 다양한 사용자층의 성장과 함께 이루어 지고 있다. 과거 20여년전 연구기관 및 대규모의 회사에서만 운용되던 네트워크가 현재는 개개인의 가정에서 까지 운용되고 있으며, 이러한 사용자층의 다양화는 새로운 형태의 비즈니스를 출현시켰으며 이에 부합시키지 위한 다양한 응용프로그램들이 나타나게 되었다.

Network Evolution	
단순 Bridge 형태의 1세대 Router	1980년대 초반
Multiprotocol Router, Dynamic Routing Router	1980년대 중반
Multicast, Switching, Scailing	1990년대
Delay Sensitive(Voice), High Bandwidth(Video), Standard Data(E-Mail), Mission Critical Data	1990년대 중반 ~ 현재

다양한 형태의 응용프로그램들은 네트워크의 기존 리소스의 확장을 요구하였고, 이런 요구들을 받아들이기 위해 계속해서 네트워크 리소스들은 확장되고 있다. 하지만 이러한 리소스의 확장만으로 다양한 형태의 응용프로그램들의 트래픽을 관리할 수 없으며 만족시킬 수 없다.

잔존하는 문제점

네트워크의 급격한 성장에 따른 네트워크의 중요한 리소스인 대역폭(Bandwidth) 역시 지속적으로 증가하고 있음에도 불구하고, 문제점들은 남아 있다.

지금까지의 전통적인 네트워크는 Best-Effort 를 목적으로 운용되고 있으며, 모든 종류의 트래픽은 동일한 서비스를 받고 있다. 즉, First-In-First-Out 형태의 서비스를 받고 있다는 것이다.

이와 같은 형태의 서비스는 지속적으로 증가하고 있는 Multimedia 데이터 트래픽 또는 Mission-critical 데이터 트래픽등 상호간 특성이 다른 트래픽에 동일하게 적용되고 있다.

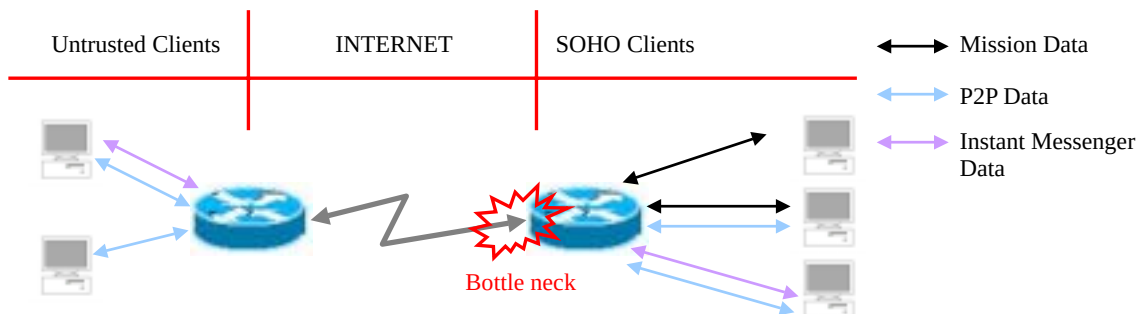
	Voice	Video	Data (Best Effort)	Mission- critical Data
Bandwidth	Low	High	High	Low
Delay Sensitivity	High	High	Low	High
Jitter Sensitivity	High	High	Low	Low

이와 같은 사실은 다양한 특성의 데이터에 맞는 서비스, 다양한 사용자층의 요구에 부합되는 안정성 (Reliability) 과 성능(Performance)를 더 이상 제공하지 못하게 하는 원인이 되고 있다.

SOHO의 네트워크 리소스 관리

SOHO(Small Office Home Office)의 경우는 대부분이 네트워크를 이용한 형태의 사업을 진행하고 있으며, 새로운 비즈니스 모델에 따른 새로운 어플리케이션의 출현을 자극하는 요소이다. 즉, SOHO가 작은 규모의 네트워크를 구성하고 있다고는 하지만 전체적인 네트워크에 발생하고 경험할 수 있는 요소들이 존재한다.

SOHO의 경우 발생하는 대부분의 트래픽은 업무와 관련된 데이터 트래픽 - VoIP 트래픽을 포함한 기타 어플리케이션 트래픽 - 이라고 할 수 있다. 하지만, 현재 각광받고 있는 P2P 형태의 다양한 어플리케이션 및 인스턴스 메신저를 통한 데이터들이 SOHO 전반적인 네트워크상에 존재하면서 네트워크의 중요한 리소스인 대역폭의 상당한 부분을 차지하고 있다는 것이다.



이러한 네트워크 리소스의 관리부재로 인한 업무의 손실은 어느 순간 어떤 형태로든 발생 할 수 있으며, 비용의 증가를 유발 시키게 된다. 즉, 대역폭의 확장을 통해 이와 같은 문제점들을 해결하고자 하지만, 결국은 같은 결과를 초래할 뿐 원하는 만큼의 만족도를 얻을 수 없을 것이다.

QoS의 등장

단순 데이터 트래픽에서 멀티미디어를 포함한 다양한 형태의 데이터 트래픽으로의 이동은 더 이상 동일한 서

비스 방식으로는 대역폭을 효율적으로 관리 할 수 없게 되었다. 결국은 트래픽의 특성에 맞는, 또는 일정 수준의 통신의 질을 보장해 줄 수 있는 서비스 방식에 의한 관리가 필요불가피 해 졌고, 이러한 대역폭의 효율적인 관리로서 QoS가 떠오르게 된것이다.

2. QoS란 무엇인가 ?

QoS는 쉽게 말하자면 트래픽의 특성에 따라 차별적인 서비스를 제공하는 것이다. Qos는 다양한 네트워크 데이터 트래픽이 혼재된 상태에서 어떤 특성의 데이터를 우선 처리하고, 더 많은 버퍼를 할당하고, 또는 어떤 데이터를 무시할 것인가를 정의한 서비스 레벨을 기준으로 대역폭을 관리하게 된다.

QoS를 결정하는 주요 요소들에는 Service availability, Delay, Jitter, Throughput, Packet lose rate가 있다.

Service availability	안정적인 통신을 유지해 줄 수 있는 정도
Delay	Latency 라고도 하며, 양단간 송신과 수신 시점의 차이
Jitter	Delay variation 이라고도 하며, 모든 데이터들 간의 송신시 시간 차이와 수신시 시간차이에 대한 왜곡 정도
Throughput	전송되는 데이터의 속도
Packet lose rate	최대 전송 속도 시점에 버려지는 데이터의 비율

이러한 요소들에 따라 QoS는 데이터 전송이 발생하는 위치 및 형태에 따라 다양하게 동작하게 된다.

QoS Operation Model	
Admission Control	어플리케이션 타입따라 데이트를 허용 또는 차단
Input Classification	어플리케이션 타입따라 Label을 표시
Input Q scheduling	표시된 Label에 따라 적절한 Input Queue에 데이터를 할당
Policing	규정된 서비스레벨에 따라 트래픽 전송속도를 보장해 준다. 우선순위가 낮은 데이터 또는 임계치 이상의 데이터들은 차단을 한다.
Output Q scheduling	표시된 Label에 따라 적절한 Output Queue에 데이터를 할당

위와 같은 QoS 동작의 기본 모델에 기반을 두고 Scheduling 방식이나 Buffering 방식에 따라 세부적인 QoS 동작원리들이 존재하게 된다. 이러한 세부적인 동작원리는 지금 다루고 있는 범위를 벗어나기 때문에 별도의 자료를 참조하기를 바란다.

앞으로 설명되고자 하는 것은 다양한 방식의 QoS의 설정 방식중에서 실질적으로 SOHO를 위한 최소한의 QoS 동작을 알아 보고 위에 언급되었던 문제점들을 해결할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

3. SOHO를 위한 QoS

SOHO에서 발생하는 가장 일반적인 문제점은 제한된 네트워크 대역폭에서 특정 컴퓨터 또는 특정 어플리케이션에 의해 대역폭을 잠식 당하게 되는 경우이다.

우리나라의 예를 들어 볼 경우, 가장 대표적인 것이 '소리바다'라는 P2P 형태의 어플리케이션 사용자들이다. 이와 같은 어플리케이션들은 불특정 다수로부터 또는 불특정 다수에게 데이터 트래픽을 유발하여 네트워크의 대역폭을 잠식하게 된다. 이것은 새로운 형태의 Worm, Virus로 까지 말하는 이도 있을 정도로 심각한 문제로 받아드려지고 있다.

이밖에 각종 대용량의 멀티미디어 데이터의 전송에 의한 장시간의 대역폭 점유 역시 동일한 문제점을 유발하게 된다.

그렇다면 SOHO에서는 이 같은 문제점을 해결하기 위해 할 수 있는 최소의 관리 노력으로 얻을 수 있는 최선의 대역폭 관리방법은 무엇이 있을까? 크게 두가지로 구분할 수 있을 것이다.

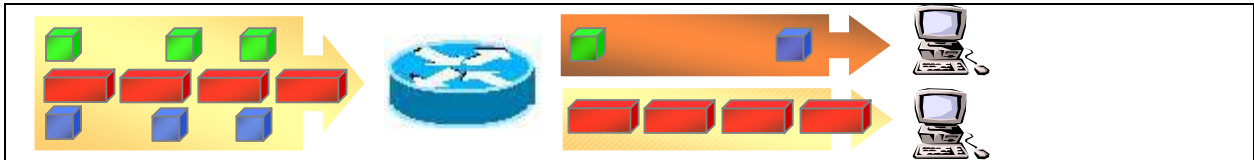
첫번째는 Mission-critical 어플리케이션 또는 특정 사용자에게 최소한의 품질을 유지시켜 줄 수 있도록 대역폭을 보장해 주는 방법이다. **(최소 속도 보장)**

두번째는 비효율적으로 대역폭을 점유하는 어플리케이션에 대해 대역폭을 제한함으로써 전체 대역폭의 대부분을 점유하는 것을 방지하는 방법이다. **(최대 속도 제한)**

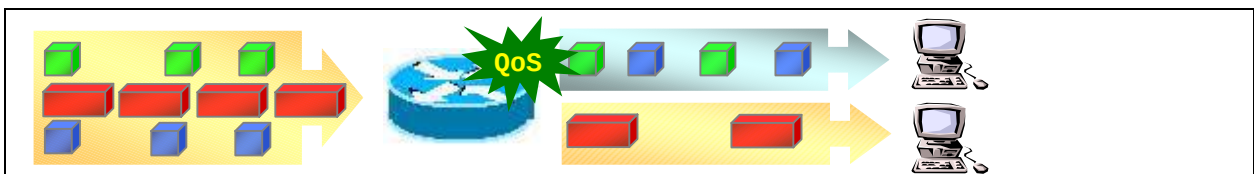
추가적으로 어플리케이션 및 데이터의 특성에 따라 우선순위를 부과하여 보다 엄격하게 관리를 할 수 도 있다.

아래의 그림들을 통해 위의 두가지 방법에 대한 이해를 도와보기로 하자.

1. 최소한의 서비스 품질 유지를 위한 인터넷 속도 보장의 경우 (최소 속도 보장)

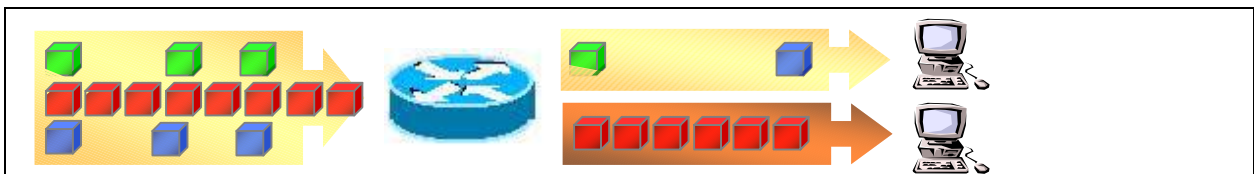


전체 인터넷 속도 8Mbps 중 대부분 대용량 트래픽에 의해 점유 당하는 상태



전체 인터넷 속도 8Mbps 중 인터넷 속도를 2Mbps로 보장해 주는 상태

2. 과도한 데이터에 의한 손실의 최소를 위한 인터넷 속도 제한의 경우 (최대 속도 제한)



전체 인터넷 속도 8Mbps 중 다량의 P2P 트래픽에 의해 점유 당하는 상태



전체 인터넷 속도 8Mbps 중 P2P 프로그램 인터넷 속도를 1 Mbps로 제한하는 상태

4. QoS 장비 설정 예

EFM networks의 ipTIME PRO라는 Broadband SOHO Router 장비에서 위와 같은 QoS 설정 예를 살펴 보기로 한다. 참고로 EFM networks는 SOHO 시장을 위한 Broadband Router (NAT box) 장비 제조 회사로 이 회사의 50Mbps급 Router 장비 부터는 QoS 모듈이 기본 탑재되어 있다.

IP 주소별 (L3) QoS 제어 화면

The screenshot shows the 'ipTIMEPRO' QoS configuration interface. The 'QoS 설정' tab is selected, and the 'IP주소별 설정' (IP-based Settings) sub-tab is active. The interface displays a table for configuring QoS rules for specific IP addresses.

IP 주소	동작방법	다운로드	업로드	삭제
192.168.0.2	최소 속도 보장	2 Mbps	-----	☐
192.168.0.3	최대 속도 제한	500 Kbps	-----	☐

Annotations in the image:

- 192.168.0.2 IP의 대역폭을 2Mbps 이상으로 보장 (Guarantee bandwidth for 192.168.0.2 IP to be above 2Mbps)
- 192.168.0.3 IP의 대역폭을 500Kbps 이하로 제한 (Limit bandwidth for 192.168.0.3 IP to below 500Kbps)

Application Port 별 (L4) QoS 제어 화면



5. 결론

QoS 기능은 원래 기간망 장비와 같이 고가의 장비에서 요구되는 기능이었다. 그러나 최근 초고속 인터넷 환경의 확대와 더불어 다양한 인터넷 어플리케이션이 증가하고 SOHO 인터넷 환경이 복잡해짐에 따라 SOHO 환경에서도 QoS 적용이 요청되고 있다

SOHO 환경은 제한된 초고속 인터넷 대역폭을 여러 사람이 공유하여 이용하는 환경이다. 이와 같은 환경에서 QoS 기능을 이용할 경우 업무의 중요도에 따라 제한된 인터넷 리소스를 최적화하여 배치할 수 있다. 최근 새롭게 출시되고 있는 SOHO 라우터 장비들은 과거 기간망에서 사용되는 고가 장비에서나 구현 가능하였던 QoS 기능을 편리하게 제공함으로써 안정적인 SOHO 인터넷 환경의 구축에 중요한 요소가 될 것으로 예상된다.