

# 시스코 라우터 기반의 QoS 정책 분배 시스템

이상도<sup>o</sup> 신명기 김형준 박기식  
한국전자통신 연구원  
{sdlee<sup>o</sup>, mkshin, khj, kipark}@etri.re.kr

## QoS Policy Distribution System for Cisco Router

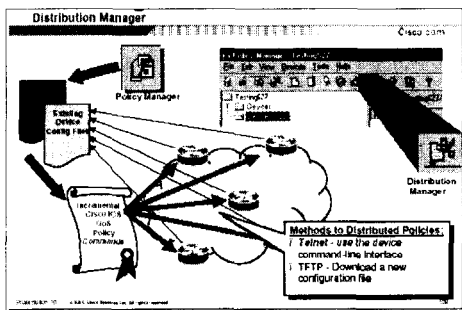
Sang-Do Lee<sup>o</sup> Myung-Ki Shin HyoungJun KIM KiShik PARK  
Protocol Engineering Center, Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI)

### 요 약

인터넷의 폭발적인 성장으로 인터넷을 사용하는 사용자 및 애플리케이션들이 급속하게 등장하였다. 그로 인하여, 스트리밍 서비스 또는 time-sensitive한 애플리케이션들의 QoS를 보장하기 위한 여러 가지 QoS 연구들이 진행중이다. 시스코를 중심으로 한 기업망에서의 Policy Networking 기반의 서비스들이 점점 더 발전되어가고 있다. 즉, 시스코 라우터에서는 이를 지원하기 위한 Filtering, Coloring, Policy 등의 명령어를 지원하게 되었다. 그러므로, 이것들을 운영하는 관리자들은 QoS 정책을 자동으로 분배, 적용, 모니터링, 리포팅 기능을 제공하는 자동화된 네트워크 관리도구들에 대한 요구들이 증가하고 있다. 시중에 나와 있는 시스코 제품들은 가격이 너무 비싸고, 관리자들의 요구 사항과는 약간의 거리감이 있다. 따라서, 이 논문에서 시스코 라우터 기반의 자동화된 QoS 정책 분배 시스템의 설계 및 구현 결과를 소개하고자 한다.

### 1. 서 론

인터넷에 다양한 형태의 QoS 서비스들을 제공하기 위해서 시스코를 중심으로한 기업망에서의 Policy Networking 기반의 서비스들이 점점 더 발전되어가고 있다. 따라서, 이러한 것들을 운영 및 관리하는 관리자들은 QoS 정책을 자동으로 분배, 적용, 모니터링, 리포팅 기능이 제공되는 자동화된 QoS 네트워크 관리도구들에 대한 요구가 점점 증가하게되었다.



<그림1> QoS Distribution에 관한 그림  
[참조- 시스코][1]

이에, 시스코 사에서는 QoS Policy Manager와 같은 제품을 상용으로 현재 판매 중이다. 중앙 집중적으로 정책 관리와 자동화된 정책 설정을 통해 중요한 애플리케이션(Critical Application)을 위한 대역폭을 예약하며 우선순위를 확보해 둘 수 있는 기능들을 제공하고 있다. <그림1>은 여러 개의 시스코 라우터를 대상으로 QPM을 이용한 미리

정의된 QoS Policy를 한꺼번에 중앙에서 분배하는 그림을 나타낸 것이다. 이를 이용하면 관리자는 여러 개의 라우터를 대상으로 한번에 QoS Policy 정책을 적용할 수 있어서 간편하게 사용자들이 원하는 QoS 정책을 적용할 수 있다.

하지만, 시스코사의 독점적인 네트워크 도구들로 인하여 소규모 네트워크를 운영하는 일반 네트워크 관리자들이 사용하기엔 값이 비싸고, 다루기 어려운 단점을 가지고 있다. 이에 이 논문에서는 다음과 같은 관리자들의 요구사항을 바탕으로 구현된 QoS Policy Management System에 관한 설계 및 실험 결과에 대해서 제시하고자 한다.

### < QPMS 주요 요구 사항 >

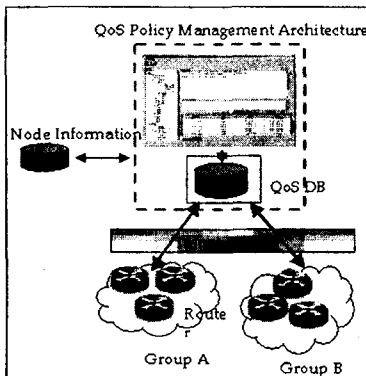
- ① QoS 정책 적용 기능
  - QoS Policy 정책 적용 기능 (Traffic-shape, Time-range, Access-List, CBWFQ,CBWQ+FQ)
  - Router SNMP R/W,console,Enable password 변경 기능
- ② QoS 정책 분배(Distribution) 기능
  - 개별/그룹별 분배 기능
  - 인터페이스별 분배 기능
- ③ QoS 정책 적용 결과 리포트 기능
- ④ 관리 노드(시스코 라우터) 등록 기능

### 2. 본 문

본 절에서는 앞서 간략히 언급한 QPMS 시스템의 구성요소 및 기능에 대해서 살펴보고자 한다.

2.1 소개

QPMS는 크게 QPMS UI(user Interface) 와 QPMS Master(engine) 구조로 구성되어 있다. 첫째, UI는 관리자들이 QPMS 서버에 접속하기 위한 인터페이스를 제공해주고 있으며, 네트워크 장치 설정 상태, QoS 정책 정의, QoS 정책 분배 과정, 네트워크 장치 그룹설정 기능, 패스워드 정의(콘솔,SNMP, 관리자)등을 웹 인터페이스 형태로 보여주는 기능을 하고 있다. 둘째, QPMS Master는 QPMS의 엔진 역할을 하며, 백그라운드로 사용자의 요구를 처리하기 위한 다양한 기능들을 포함하고 있다. SNMP(Simple Network Mangement Protocol)를 이용하여 네트워크 장치의 MIBs(Mangement Information Base)를 읽어 네트워크 장치의 현재 설정 및 상태 등을 알 수 있도록 하는 인터페이스를 제공하기도 하며, 라우터 콘솔상에서 명령어를 실행 할 수 있는 콘솔 인터페이스등도 제공한다. <그림2>는 QPMS의 전체적인 시스템에 관한 구조이다.



<그림2> 시스템 설계 구조

네트워크 관리자들이 많이 사용하는 QoS Policy 들을 저장하는 기능을 한다. <표1>에서 실행 모드 C/I 표시는 C: Config Mode, I: Interface Mode를 의미한다. 즉, 시스코 라우터 상에서 콘솔 명령어를 실행할 때 구분되는 모드이다. 관리자들이 저장된 QoS Policy 들은 다음과 같은 형태로 테이블에 저장된다.

구분	종류	설명
NAME	varchar(50)	QoS Policy 정의 이름
TYPE	varchar(50)	Config Mode or Interface Mode
POLICY	varchar(50)	관리자들이 정의한 Policy 정책

• Policy Distribution Manager : 관리자들이 등록한 QoS Policy들을 실시간적으로 분배하는 기능을 하는 모듈이다. 시스코 라우터는 QoS의 종류에 따라 config 모드와 interface 모드에서 작동된다. 각 명령어별 작동 모드는 <표1>과 같다. 정책을 적용하는 대상으로 개별, 그룹별로 적용할 수 있다. 그룹별로 라우터를 등록한 후 그룹에 대해서만 특징적인 Policy를 한번에 적용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한, 특정한 인터페이스를 대상으로 정책을 적용해줄 수 있는 기능을 가지고 있다.

• QoS Reporting Manager : 실행된 QoS 정책 및 현재 라우터에 등록된 QoS Policy 정보를 손쉽게 리포팅 하는 기능을 제공한다. 자동으로 적용된 QoS 정책을 실행한 후 이상없이 적용 되었는지를 확인할 때 사용된다.

• SNMP Communication Manager : SNMP 프로토콜을 이용하여 인터페이스 정보들을 얻을 때, 사용한다. MIB-II 그룹중 ifIndex, ifDescr, ifStatus, ifSpeed 정보를 노드가 등록되는 경우 SNMP를 이용하여 폴링하여 값을 얻는다. 인터페이스의 변화가 자주 발생된 경우를 대비하여 주기적으로 폴링하여 노드의 인터페이스 설정 변화 유무를 확인 및 노드 정보를 수정한다.

• Console Communication Manager: 관리자가 실행할 QoS Policy 정책들을 실행하기 위한 콘솔 인터페이스를 제공하는 모듈이다. QPMS UI 상에서 설정한 관리자의 실행할 정책을 Console 형태의 메시지로 변환한 후 텔넷 연결을 통하여 명령어를 실행하는 기능을 한다.

2.2 세부 구조

1) QPMS 엔진 구조

앞서 살펴본 QPMS Master 크게 다음과 같이 다섯 개의 세부적인 모듈로 구성되어있다.

• Policy Registration Manager : QoS Policy를 정의 및 저장하는 모듈이다. 다음과 같이 QoS 종류에 따라서 세 가지 그룹으로 QoS 정책을 저장할 수 있다.

구분	종류	모드
Filtering	Time-Range,	C
	ACL(Access List)	C
Coloring	IP precedence Using CAR,	C/I
	IP precedence Using PBR,	C/I
	IP precedence Using CAR(modular).	C/I
Policy	Traffic Shape, CBWFQ, LLQ(CBWFQ+PQ)	C/I

<표1> QoS Policy 종류 및 실행 모드

2) QPMS DataBase 구조

QPMS 시스템은 QoS 사용자 정의 및 QoS Policy들을 QPMS 데이터 베이스 저장하고 있을 뿐만 아니라, SNMP를 이용하여 QPMS로 관리 되고 있는 네트워크 장치들에 대한 인터페이스 개수, 인터페이스 대역폭, 노드의 이름, 노드의 IP 정보, 상태 정보등의 상세한 인터페이스 정보 및 노드의 정보들이 유지되고 있다. 또한, 관리자들이 설정한 QoS 정책들이 정상적으로 실행되었는지를 알 수 있도록 결과 값들이 저장된다.

### 3. 동작과정

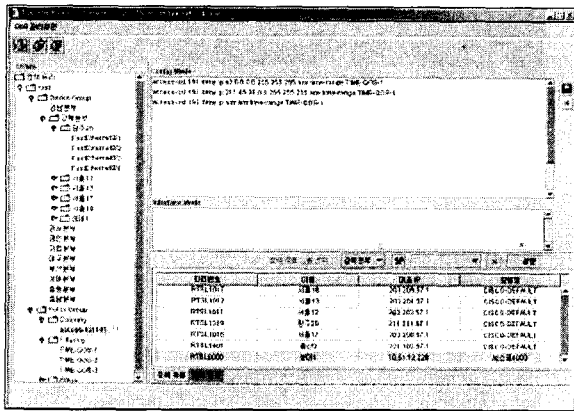
본 장에서는 논문에서 구현된 QPMS 시스템을 실제 환경에서 시나리오 따른, 적용 관련 예를 들어 설명하겠다.

#### <시나리오-1> Config Mode QoS Policy 실행방법

```

• Access-List 예
-access-list 191 deny ip 42.0.0.0 0.255.255.255 any time-range TIME-QOS-1
-access-list 191 deny ip 211.45.30.0 0.255.255.255 any time-range TIME-QOS-1
-access-list 191 deny ip any any time-range TIME-QOS-1
    
```

관리자들이 라우터에 접속하여 Config Mode 에 텔넷으로 접속하여 위의 명령어를 치면 접근을 제어 할 수 있다. 하지만, 편리하게 QPMS 시스템에서는 아래와 같이 노드를 선택하여 적용 버튼만 누르면 간단하게 실행할 수 있다. 적용할 대상을 그룹단위로 자동으로 실행 할 수 있으며, 실행한 결과가 DB 에 저장 되므로, 언제든 그 라우터에 관한 QoS 적용 상태들을 알 수 있다.

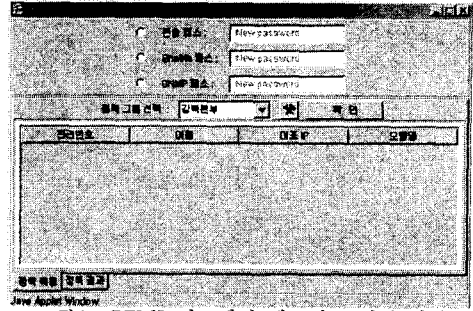


<그림3>QPMS를 이용한 Policy Distribution 화면

#### <시나리오-2> 패스워드 변경

• 패스워드 변경 - console, enable, snmp 패스워드 변경 시스템 관리자들에게 있어서 정기적인 패스워드 변경 임무는 아주 중요하다. 정기적으로, 패스워드를 변경하는 것은 가장 중요한 일 중 하나이다. 하지만, 관리자들이 관리하는 대상이 많은 경우 이것을 하나씩 변경하는 것은 상당히 어려운 일이다.

<그림4>에서 보는 것과 같이 선택한 패스워드(enable, console, snmp read)를 그룹 및 개별적으로 라우터를 대상으로 패스워드를 변경할 수 있다. 대부분의 네트워크 장치들이 그룹으로 나뉘어서 패스워드들이 관리 되고 있다. 하지만, 그룹으로 관리 되는 경우 보안문제를 불러일으킬 수 있는 소지가 존재한다. 따라서 개별적으로 패스워드를 변경하는 것이 보다 안정적이다.



<그림4> QPMS 시스템의 패스워드 변경 화면

### 4. 구현 환경

- Router : 시스코 라우터 4000
- Router OS: Cisco IOS Software 12.0
- LANG: jdk 1.2
- OS: Sun Solaris
- DB: mssql7

### 5. 결론 및 향후 계획

간단하게 구현된 QPMS에 관한 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 중앙 집중식 QoS Policy 관리
- 중앙 집중식 QoS Distribution 시스템
- 그룹별/개별/인터페이스별 Distribution 시스템
- 중앙 집중식 패스워드 자동 변경 기능

이를 이용하여 관리자들은 쉽게 QoS 관련 라우터 설정을 간단하게 할 수 있으며, 자동으로 리포팅 도구를 이용하여 QoS 적용여부를 신속하게 알 수 있는 장점이 있다. 하지만, 시스코 기반의 시스템에서만 적용되었다. 다른 라우터를 적용하기 위해서 다른 형태의 콘솔 명령어들의 수정이 필요하다. 따라서 앞으로 이런 것들을 통합 할 수 있는 MIB 기반의 QoS Policy Management 시스템에 대해서 연구 및 구현할 생각이다.

### 6. 참고 문헌

[1]CiscoWorks2000 using QPM 2.1(Qos Policy Manager 2.1)  
 [2][http://www.cisco.com/en/US/products/sw/cscowork/ps2064/products\\_user\\_guide\\_book09186a00800801c5.html](http://www.cisco.com/en/US/products/sw/cscowork/ps2064/products_user_guide_book09186a00800801c5.html)  
 [3]<http://java.sun.com>  
 [4]<http://www.telnet.org/>