

중앙 집중화된 네트워크 제어 플랫폼에서 SNMP 연결 관리 방식의 고속화 메커니즘

*고영석, 권대현, 김춘희, 차영욱
안동대학교 컴퓨터공학
e-mail : zios@comeng.andong.ac.kr

High-speed Mechanism of SNMP Connection Management in the Centralized Network Control Platform

*YoungSuk Ko, TaeHyun Kwon, ChoonHee Kim, YoungWook Cha
Dept. of Computer Engineering, Andong National University

Abstract

Network control platform (NCP) and quality of service switch (QSS) are developed to realize centralized control and management technology, which is essential for guaranteeing traffic engineering and service quality in the next generation network.

This paper presents high-speed connection management mechanism to enhance connection setup delay of the existing SNMP interface between NCP and QSS. We built up a connection management platform in the laboratory environment to validate the realization of the proposed mechanism.

I. 서론

차세대 네트워크의 성공적인 추진을 위하여 트래픽 엔지니어링이 보장되는 중앙 집중형 제어 및 관리 기술이 네트워크 제어 플랫폼인 NCP(Network Control Platform)[1]와 서비스 품질 보장과 흐름 기반의 스위칭을 지원하는 QSS(Quality of Service Switch)[2]로 실현되고 있다. 본 논문에서는 중앙 집중화된 NCP와 QSS 기반의 네트워크에서 사용되고 있는 SNMP(Simple Network Management Protocol)[3] 연결 관리 방식의 고속화 메커니즘을 제시한다. 제시하는 메커니즘은 단일 단계의 SNMP 병렬형 연결 관리 방식과 쓰레드 풀 그리고 객체 풀을 사용한다.

본 논문은 한국과학재단 우수연구센터(OIRC) 사업과 한국전자통신연구원(ETRI) 정보통신연구개발사업 위탁과제의 연구결과임.

II. SNMP 연결 관리 방식의 고속화 메커니즘

그림 1은 중앙 집중화된 NCP와 QSS 사이에 사용되고 있는 SNMP 연결 관리의 고속화를 위하여 본 논문에서 단일 단계의 병렬형 기법[4, 5]을 도입한 SNMP 병렬형 연결 관리 메커니즘을 나타낸다. SNMP 병렬형 연결 관리 메커니즘은 중앙 집중화된 NCP가 경로상에 있는 다수의 QSS 스위치들에게 자원 예약과 설정 단계가 구분없이 SNMP SetRequest 메시지를 병렬로 보내어 연결을 설정하는 것이다. NCP가 단일 단계의 SNMP 병렬형 연결 설정이 가능한 이유는 전달 망 내의 모든 QSS 스위치에 대한 토폴로지 및 자원 상태를 NCP가 관리하고 있으므로 경로 계산 및 연결 수락 제어가 NCP에서 수행되기 때문이며, 하나의 SNMP 요청 및 응답 메시지로 연결을 설정할 수 있도록 정의한 사설 MIB인 QSS120-MPLS-MIB을 사용하기 때문이다.

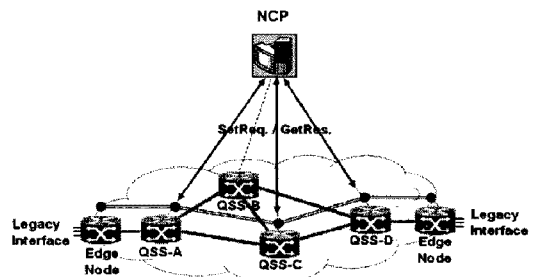


그림 1. SNMP 병렬형 연결 관리 메커니즘

병렬형 연결 관리를 위하여 NCP는 연결 관리를 담당하는 CCF(Call & Connection Functions), SNMP 매니저, 그리고 신호 및 라우팅 프로토콜이 탑재되는 PHF(Protocol Handler Functions)로 구성되는 기능 구조를 가진다. CCF

는 연결 수락 및 자원에 대한 관리를 담당하는 기능(CAC: Connection Admission Control), 경로 계산을 담당하는 기능(PAC: Path Computation) 그리고 병렬형 연결 관리를 담당하는 기능(PCC: Parallel Connection Control)으로 구성된다. QSS 스위치에서는 SNMP 에이전트가 동작하며, SNMP 매니저의 요청들을 처리하고 응답한다. NCP의 CCF에서 동작하는 PCC는 PAC 및 CAC와의 상호 작용을 통해 병렬형 연결 관리를 수행하게 된다. 상호 작용을 위해서는 상호간에 교환되는 내부 메시지 및 인터페이스의 정의가 요구된다. 상호 작용을 위해 내부적으로 교환되는 메시지 및 인터페이스를 표 1과 같이 정의하였다.

표 1. NCP의 내부 메시지 및 인터페이스

내부 메시지	인터페이스	용도
Request Path	PCC ↔ PAC	경로 계산 요청
Recalculate Path	PCC ↔ PAC	경로 재계산 요청
Reserve Resource	PCC ↔ CAC	자원 수락 요청 및 예약
Assign Resource	PCC ↔ CAC	자원 할당의 완료 요청
Release Resource	PCC ↔ CAC	자원 해제의 완료 요청

NCP의 PCC는 SNMP 매니저와 상호 동작하여 경로상에 있는 QSS 스위치들에게 연결 설정을 위한 SetRequest 메시지를 병렬로 보내게 된다. 병렬형 연결 설정을 위하여 NCP는 수신한 GetResponse 메시지가 어느 QSS 스위치로부터, 어떤 SetRequest 메시지에 대한 응답인지를 구분할 수 있어야 하며, 경로에 있는 모든 QSS 스위치들에 대한 연결 설정이 모두 완료되었음을 판단할 수 있어야 한다. 이를 위해서 그림 2와 같이 경로 제어 테이블(PCT: Path Control Table)과 트랜잭션 매핑 테이블(TMT: Transaction Mapping Table)의 자료 구조를 정의하였다.

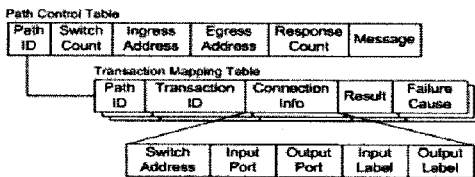


그림 2. 병렬형 연결 관리를 위한 테이블

III. 고속화 메커니즘의 설계 및 구현

고속의 SNMP 연결 관리를 위하여 NCP와 QSS 사이에는 병렬형 기법을 도입하며, NCP에는 쓰레드 풀과 객체 풀의 개념을 도입하였다. 그림 3은 NCP와 QSS의 연결 관리 플랫폼의 소프트웨어 구현 구조를 나타낸다. NCP에는 연결 서버(CS: Connection Server), 병렬형 연결 관리를 수행하는 PARCCM(PARallel Connection Control Module) 그리고 SNMP 매니저 기능을 수행하는 SNMPMM(SNMP Manager Module) 모듈이 탑재된다. QSS 스위치에는 SNMP 에이전트 기능을 수행하는 SNMPAM(SNMP Agent Module) 모듈이 탑재된다. NCP의 PARCCM과 QSS의 SNMPAM 모듈은 리눅스 환경에서 C로 구현하였다. NCP의 SNMPMM 모듈은 AdventNet[6]사의 Web

NMS에 포함된 SnmpTarget를 사용하여 Java로 구현하였으며, QSS의 SNMPAM 모듈은 Agent Toolkit을 이용하여 구현하였다. C로 구현된 PARCCM 모듈과 Java로 구현된 SNMPMM 모듈과는 메시지-큐 통신을 위하여 JNI(Java Native Interface)를 사용하였다.

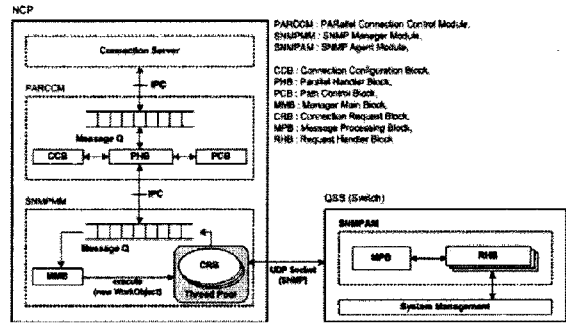


그림 3. NCP와 QSS의 소프트웨어 구현 구조

SNMPMM 모듈에 포함된 MMB(Manager Main Block)에서 SnmpTarget 객체 풀 생성기에 의해서 SnmpTarget 객체 풀이 생성되며, 쓰레드 풀 생성기에 의해서 쓰레드 풀이 생성된다. SNMP 모듈에서 사용하는 SnmpTarget 객체는 MIB 로딩 및 기본 파라미터 값의 설정으로 생성시 많은 시간이 소요된다. 이를 최소화하기 위하여 SnmpTarget 객체 풀을 사용하였다. 쓰레드 풀은 쓰레드의 생성과 소멸에 대한 오버헤드를 최소화하기 위해 사용하였으며, JDK (Java Development Toolkit)에 포함된 Executors 클래스를 이용하여 구현하였다.

IV. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 중앙 집중화된 NCP와 QSS 사이에 사용되고 있는 SNMP 연결 관리의 고속화 메커니즘을 제시하였다. 향후 연구 과제는 구축한 SNMP 병렬형 연결 관리 플랫폼에서 연결 설정 지연과 완료율을 측정하여 성능을 비교 및 분석하는 것이다.

참고 문헌

- [1] Sung Back Hong, "QoS-based Managed NGN Architecture," ITU NGN Technical Workshop, Mar. 2005.
- [2] 이종현, 예병호, "BcN QoS 스위치 및 라우터 개발방향," TTA저널, 제 96호, pp. 69-77, 2004년 12월.
- [3] J. Case, M. Fedor, M. Schoffstall and J. Davin, "A Simple Network Management Protocol (SNMP)," IETF RFC 1157, May, 1990.
- [4] M. Veeraraghavan and M. Kshirsagar, "PCC:Parallel Connection Control Algorithm for ATM Networks," Proc. of IEEE ICC 1996, pp.1635-1641, June 1996.
- [5] Mun Choon Chan and Aurel A. Lazar "Designing a CORBA-Based High Performance Open Programmable Signaling System for ATM Switching Platforms," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 17, no. 9, pp. 1537-1548, September 1999.
- [6] AdventNet, WebNMS 4.0 and Agent Toolkit, <http://www.adventnet.com>