

리눅스 기반 시스템 성능 모니터링 시스템에 관한 연구

박남규⁰, 최지혁, 김명섭

고려대학교 컴퓨터정보학과

{hellas, jihyeok_choi, tmskim}@korea.ac.kr

Study on System Performance Monitoring System based on Linux

Nam-Kyu Park, Ji-Hyeok Choi, Myung-Sup Kim

Korea Univ.

요 약

컴퓨터를 사용하는 사용자수가 증가함에 따라 많은 분야에서 컴퓨터 시스템을 효과적으로 관리하는 방법에 대한 연구의 필요성이 증가하고 있다. 클라이언트 컴퓨터 및 서버 시스템의 트래픽 사용량이나 CPU 사용량 등 다양한 정보를 관리 하기 위해서 다양한 모니터링 시스템이 사용되고 있고, 그 중에서 가장 널리 사용 되고 있는 모니터링 시스템은 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 기반한 MRTG(Multirouter Traffic Grapher) 프로그램이다. 본 논문에서는 가장 보편적으로 사용 되고 있는 MRTG 에 대해서 알아보고 그에 대한 특징과 단점을 서술한다. 그리고 이 단점을 보완하기 위해 리눅스 기반이며 명령어를 사용해 시스템 성능 데이터 정보를 수집하고 관리하는 새로운 모니터링 시스템인 SPMS(Simple Program Monitoring System)에 대해 제안한다. 또한 MRTG 와 SMPS 의 특징과 차이점에 대해 기술함으로써 SMPS 의 타당성을 입증한다.

1. 서론

컴퓨터의 사용량이 증가하면서 컴퓨터는 고속화 되고 대형화 되었다. 이로 인해 사용자들은 트래픽 사용량, CPU 사용량, DISK 용량 등 다양한 정보를 효율적으로 관리하기를 원한다. 특히 네트워크 장비를 관리하고 정보를 수집하는 방법으로 표준화된 프로토콜인 SNMP 를 많이 사용하고 있다. SNMP 를 이용한 모니터링 프로그램 중 가장 널리 사용되고 있는 프로그램은 MRTG 이다. MRTG 는 네트워크 상의 트래픽 정보들을 GIF 이미지를 이용해 시각적으로 나타내어주는 툴이다. 단지 트래픽의 정보뿐만 아니라 사용자가 원하는 어떠한 SNMP 변수라도 그래프로 모니터링을 할 수 있다. 또한 다양한 네트워크 데이터를 제공 받을 수 있기 때문에 효과적인 사용이 가능하다.

하지만 MRTG 를 이용해 다양한 정보를 수집하기 위해서는 SNMP 관련 설정을 바꿔야 하는데 이런

설정에는 초보자가 사용하기에는 어려운 면이 있고 매우 복잡하다. 또한 MRTG 에서 제공하는 그래프는 RRD 기반의 꺾은 선 그래프만 제공하여 다양하게 표현이 불가능하다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 리눅스 기반의 명령어를 바탕으로 한 새로운 모니터링 시스템인 SPMS 를 제안한다. 리눅스의 popen() 함수와 명령어를 이용하여 시스템 성능 데이터 정보를 수집함으로써 컴퓨터마다 설정을 변경해야 하는 번거로움을 줄 일수 있다. 또한 RRD 그래프가 아닌 Fusion Chart 를 이용하여 다양한 형태의 그래프를 표시 할 수 있다. 한 번에 여러 개의 정보를 나타낼 수 있는 그래프를 통해 간단하게 데이터 정보를 확인 할 수 있는 방법에 대해 제안한다.

본 논문은 다음과 같은 순서로 구성된다. 2 장에서는 MRTG 의 특징에 대해 기술하고 3 장에서는 새로운 모니터링 시스템인 SPMS 에 대해 서술한다. 4 장에서는 3 장에서 언급한 MRTG 와 SPMS 을 비교하고 마지막으로 5 장에서는 결론을 기술한다. [5]

* 이 논문은 정부(교육과학기술부)의 재원으로 2010년도 한국연구재단-차세대정보컴퓨팅기술개발사업(20100020728) 및 2012년도 한국연구재단(2012R1A1A2007483)의 지원을 받아 수행된 연구임

2. MRTG (Multirouter Traffic Grapher)

본 장에서는 현재 가장 많이 사용 되고 있는 모니터링 프로그램인 MRTG 에 대해서 서술한다.

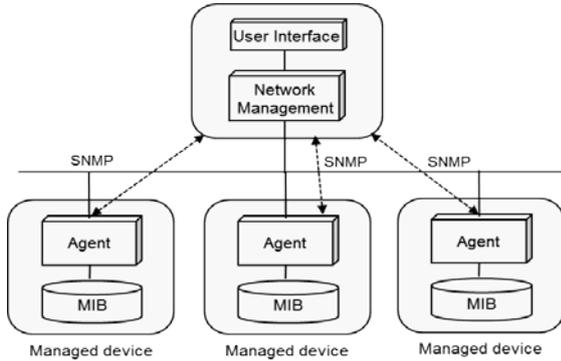


그림 1. MRTG 아키텍처

MRTG 는 그림(1) 과 같이 SNMP MIB(Management Information Base)를 이용해 CPU, DISK, 트래픽 등 다양한 데이터 정보를 획득한다. MIB 는 관리자가 쉽게 조회하거나 설정이 가능하도록 만들어진 정보 데이터 베이스의 집합이다. 하지만 그림(2) 와 같이 그 값이 복잡하게 되어 있어 원하는 값을 찾는 데 어려움이 있다. MIB 를 통해 얻어진 데이터 정보는 SNMP 프로토콜을 이용해 Server 로 전송된다. Server 에서는 데이터 정보를 시간이 지난 후 분석을 위해 저장한 후 압축을 이용해 보관한다.

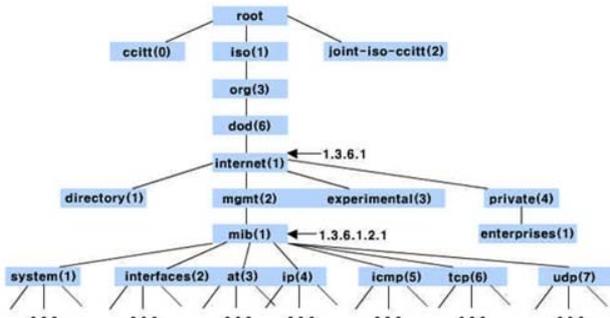


그림 2. SNMP 의 MIB 정보

Server 에서는 Agent 의 MIB 정보를 이용해 이미지를 읽어 들여 웹 상에서 그림(3)과 같은 그래프로 나타내어 준다. 그래프는 한번에 많은 정보를 보여 주지 못하며 오직 격은 선 그래프만 제공하여 보기에 불편 할 수가 있다.

다음 장에서는 이런 단점을 보완한 리눅스 기반의 모니터링 방법인 SPMS 에 대하여 기술한다. [1]

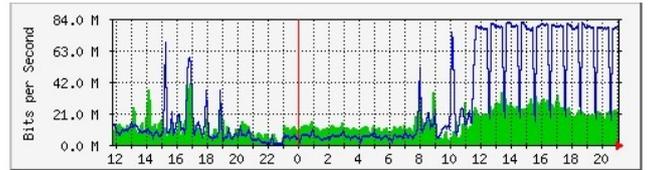


그림 3. MRTG 의 그래프

3. SPMS(Simple Program Monitoring System)

본 장에서는 새로운 컴퓨터 성능 모니터링 시스템 SPMS 를 제안하는데 그 구조는 그림(4)와 같다. 그림(4) 의 구조를 살펴보면 Agent 에서는 별도의 설치 없이 바로 작동되게 하여 번거로움 없게 사용이 가능하다. 또한 함수와 리눅스 명령어를 이용하여 설정의 변경 없이 여러 개의 CPU 코어, 부팅 후 접속 시간, 접속 중인 사용자 수 등 관리자가 원하는 성능 데이터 정보를 획득한다.

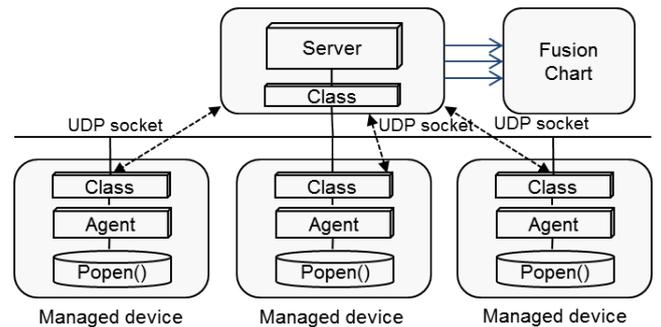


그림 4. SPMS 아키텍처

다수의 Agent 가 Server 로 데이터 정보들을 전송하면 Server 에서는 모든 정보들을 처리하기 때문에 성능이 저하될 수 있다. 그래서 계산 과정이 필요한 정보들은 Agent 에서 직접 계산하여 Class 에 저장한다. 데이터 정보가 저장된 Class 는 UDP 통신을 통하여 Server 로 전송된다. UDP 통신은 보안에서의 문제점을 가지고 있기 때문에 키 값을 이용하며 또한 한 패킷에 여러 정보의 전송을 가능하게 하여 패킷의 낭비를 막는다.

Server 에서는 전송 받은 데이터 정보를 시간이 지난 후에 분석을 하기 때문에 압축을 이용한 후에 보관한다. 효율적인 데이터 정보관리를 위해 주/월/년 단위로 너무 많은 압축을 피하여 손실률을 최소화 시켜 보관한다.

Server 에서는 Agent 에서의 데이터 정보를 이용하여 Fusion Chart 그래프를 그린다. 그림(5)와 같이 Fusion Chart 는 여러 개의 CPU 코어의 값을 각각의 그래프로 보여주는 것이 아니라 하나의 그래프에서 보여주는 것이 가능하기 때문에 사용자가 보기에 편리하다. [2], [3], [4]



그림 5. Fusion Chart 의 다양한 예시 그래프

4. MRTG 와 SPMS 차이

본 장에서는 2 장과 3 장에서 기술한 MRTG 와 SPMS 의 기술 된 내용의 차이점을 비교하여 설명한다.

모니터링 시스템으로 가장 널리 사용하고 있는 MRTG 는 설치와 설정에 번거로움이 있다. 다양한 프로그램들을 설치해야 하며 많은 Agent 를 등록할 시에는 각각의 환경에 맞게 설정을 변경해 주어야 한다. 이런 불편한 점을 개선하여 SPMS 는 설치와 설정 없이 바로 작동이 되게 하여 번거로움을 없게 하였다.

MRTG 는 데이터 정보인 MIB 값을 Server 로 전송 한 후에 결과 값을 계산한다. Server 에서는 수 백대의 결과 값을 계산하기 때문에 부하가 발생해 성능을 저하시킬 수 있다. 하지만 SPMS 는 모든 결과 값을 Agent 에서 계산 한 후에 전송을 하기 때문에 Server 에서의 부담을 줄여준다.

MRTG 는 전송을 위한 통신 방법으로 SNMP 프로토콜을 이용한다. SNMP 프로토콜은 v1, v2, v3 의 3 가지 버전이 있는데 v3 은 v1, v2 에 보안을 추가한 프로토콜이다. v1 은 기본설정이기 때문에 가장 많은 사람들이 이용한다. MRTG 에서는 성능정보를 수집하기 위하여 SNMP get operation 을 이용하는데, 하나의 패킷에 하나의 성능 정보만을 담아 전송 한다. 전송 할 정보가 하나 이상이면 패킷 또한 하나 이상이 필요하다. 패킷의 낭비를 막기 위하여 SPMS 는 UDP 통신을 이용하여 패킷 하나에 여러 정보를 보낼 수 있게 하였다. UDP 통신 같은 경우에는 보안이 취약 할 수 있기에 키 값을 넣어 사용한다.

MRTG 그래프는 2 장에 있는 그림(3)과 같이 그래프로 나타낼 수 있는 정보는 꺾은 선 그래프로만 표현이 가능하며 한 그래프에는 4 가지 정보만 표현을 할 수가 있다. 이와 같은 단점을 보완하기 위해서 Fusion Chart 를 이용한다. 여러 개의 CPU 코어나 많은 디스크 용량이 사용되고 있지만 MRTG 그래프 같은 경우에는 이러한 정보를 한 눈에 보기 어

렵기 때문에 Fusion Chart 를 이용해 하나의 그래프에서 여러 가지 정보를 확인 할 수 있게 한다.

MRTG 같은 경우 Server 에서는 데이터 정보를 이용해 그래프로 나타낸 후 사용된 데이터는 압축을 한다. 하지만 디스크의 용량이 충분함에도 불구하고 너무 잦은 압축은 데이터 정보의 손실률을 커지게 만들어 지나간 데이터 정보를 자세히 분석하는 것을 어렵게 만든다. SPMS 에서는 이런 손실률을 막기 위해 압축의 기간을 길게 정하여 오래된 정보도 분석이 가능하게 하였다.

또한 컴퓨터와 휴대폰에 많은 프로그램이 생겨나면서 휴대폰 또한 컴퓨터와 마찬가지로 관리가 필요하게 되었다. MRTG 의 SNMP 같은 경우에는 무거우며 고성능이 요구가 되기에 부적절하다. 하지만 SPMS 의 경우에는 SNMP 에 비해 저성능의 데이터의 포맷이 정해져 있기에 다양한 휴대폰의 운영체제에 사용 할 수 있다.

5. 결론

컴퓨터를 효과적으로 관리하기 위해 여러 분야에서 다양한 모니터링 프로그램이 사용되고 있다. 본 논문에서는 가장 많이 사용되고 있는 MRTG 에 대해 알아 보았으며 단점에 대해 언급하였다. 그리고 단점을 보완하기 위해서 새롭게 제안 한 리눅스 기반의 프로그램인 SPMS 를 제안하였다. 그리고 MRTG 와 SPMS 를 비교하여 SPMS 가 가지는 장점에 대해 기술하였다.

향후 연구에서는 정해져 있는 데이터 포맷을 이용할 뿐 아니라 원하는 정보를 쉽게 획득 할 수 있게 추가하고자 한다. 또한 컴퓨터뿐만 아니라 휴대폰에서도 모니터링이 가능하도록 SPMS 를 응용하여 추가 할 계획이다.

6. 참고문헌

- [1] 하은용, 류장선, “MRTG 를 활용한 네트워크 트래픽 분석 = Network Traffic Analysis using MRTG”, Institute of Natural Science Journal Vol.11, No.1, 2004.
- [2] 권대현, 임준홍, “인터넷 트래픽 모니터링을 통한 네트워크 관리 시스템 모델링과 시뮬레이션”, Engineering & technology Journal Vol.9, No.1, 2000.
- [3] 용기택, 이채우, “실시간 네트워크 트래픽 매니지먼트 시스템 구현”, Institute of electronics engineers of Korea Journal Vol.45, No.8, 2008.
- [4] 선지현, 장중순, 최경희, “Web 을 이용한 모니터링 시스템의 개발”, 산업공학 Vol.14, No.4, pp.403-408, 2001.
- [5] 박진완, 박상훈, 김명섭, “Flow 를 이용한 호스트 기반 트래픽 모니터링 및 분석”, 통신학회 하계종합 학술발표회, 라마다 플라자 호텔, 제주, Apr. 13-14, 2008, Jul. 2-4, 2008.