

마스터 에이전트 기반 효율적인 중앙집중형 네트워크 관리 시스템 설계

박민엽¹, 남재현²

¹단국대학교 컴퓨터공학과 학부생

²단국대학교 컴퓨터공학과 교수

minyub@dankook.ac.kr, namjh@dankook.ac.kr

Efficient and Centralized Network Management System with Master Agent

Minyub Park¹, Jaehyun Nam²

¹Dept. of Computer Engineering, Dankook University (Undergraduate Student)

²Dept. of Computer Engineering, Dankook University (Professor)

요 약

본 논문에서는 다양한 벤더의 네트워크 장비를 통합하여 중앙에서 효율적으로 관리하고 모니터링할 수 있는 중앙집중형 통합 네트워크 관리 시스템을 제안한다. 본 시스템은 여러 통신 프로토콜을 통합함으로써 이종 장비 간의 일관된 관리를 가능하게 하며, 중앙집중식 관리를 통해 네트워크 장비와 능동적으로 통신할 수 있도록 한다. 또한, 네트워크 장비의 상태 정보를 자동으로 수집하여 자동 점검 및 복구 메커니즘과 연계, 장비들을 안정적으로 관리할 수 있는 시스템을 구축하고자 한다. 그리고 본 시스템을 통하여 벤더 종속성을 줄이고, 네트워크의 신뢰성을 향상시키고자 한다.

1. 서론

기존의 네트워크 관리 방식에서는 여러 종류의 네트워크 장비를 관리하기 위해 다수의 도구가 필요하였으며, 관리자가 여러 관리 인터페이스에 익숙해져야 하였다. 네트워크 환경이 다변화하는 상황에서는 관리 작업이 더욱 복잡해졌다. 서로 다른 네트워크 관리 도구에서 사용하는 데이터 형식이나, 프로토콜의 측면에서 호환성 문제를 야기하였으며, 데이터 통합 과정에서 추가적인 비용을 소모되었다.

또한, 기존의 네트워크 비슷한 기능을 가지고 있는 경우가 많은 서로 다른 네트워크 관리 도구들은 같은 유형의 보고서를 생성하거나, 네트워크 모니터링을 중복해서 실행하는 등의 불필요한 프로세스를 발생시켰다. 또, 시스템을 업데이트하거나 유지, 보수할 관리 도구별로 일일이 다른 설정을 해주어야 하기에, 이는 전체적인 운영 효율성을 저하시켰다. 결국, 통합된 네트워크 관리 시스템과 자동화 기술의 개발을 필요하였다.

본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 효율적인 중앙집중형 네트워크 관리 시스템을 제안한다. 그리고 본 시스템에서는 마스터 에이전트 아키텍처를 통해 다양한 프로토콜과의 호환성을 보장하고, 확장

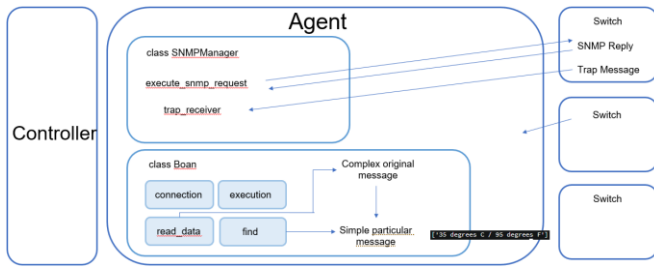
성과 유연성을 제공하는 중앙집중형 관리 및 실시간 모니터링 기능을 가능하게 한다. 특히, Serial, Telnet, SSH와 같은 네트워크 접속 방식과 SNMP, Syslog 등의 실시간 네트워크 장비 모니터링 기능 등의 지원을 통해 여러 네트워크 장비에 대한 벤더 종속성을 줄이고, 효과적으로 네트워크 장비를 관리할 수 있는 체계를 구축함으로써 전반적인 네트워크의 신뢰성을 향상시키고자 한다.

2. 네트워크 자원 관리 기술 설계

2.1. 설계 원칙 및 기술적 접근

본 연구에서는 마스터 에이전트 기반 통합 네트워크 관리 시스템을 제안한다. 특히, 여러 종류의 네트워크 장비들을 효율적으로 관리하기 위해 Serial, Telnet, SSH 등의 접속 방식을 지원하고자 한다. 또한 SNMP, Syslog와 같은 다양한 네트워크 장비 관련 프로토콜 기반 상태 모니터링을 통해 효과적으로 다수의 네트워크 장비에 대한 상태를 실시간으로 점검 가능하도록 하고자 한다.

또한, 여러 네트워크 장비 데이터를 통합 수집 및 처리하는 기능을 갖추고, 확장 가능성과 높은 가용성을 원칙으로 다양한 환경에서의 네트워크 관리를 간소화하고 효율성을 개선할 수 있는 방안에 주안점을 둔다.



(그림 1) 마스터 에이전트 기반 통합 네트워크 관리 시스템

2.2. 프로토콜의 통합

본 연구에서는 통신 프로토콜의 다양성에 대응할 수 있는 모듈식 아키텍처를 기반으로 한 통합 시스템을 설계하고 구현한다. 특히, 본 시스템의 각 프로토콜 모듈은 독립적인 기능을 수행하며, 시스템의 요구사항에 따라 쉽게 추가하거나 제어할 수 있는 유연성을 제공한다. 결국, 이러한 모듈식 접근은 시스템의 유지보수를 간편하게 하고, 새로운 통신 프로토콜에 대한 신속한 통합을 가능하게 한다.

3. 네트워크 장비 통합 관리

3.1. 장비 연동 및 데이터 처리

마스터 에이전트 시스템은 네트워크 장비들로부터 SNMP 트랩과 Syslog 메시지를 실시간으로 수신하는 기능을 가지고 있다. 이렇게 수집된 정보는 중앙 데이터베이스에 보관되며, 이 데이터베이스는 다양한 관리 데이터를 일관되게 처리할 수 있는 구조로 설계되었다. 그리고 저장된 데이터는 네트워크 장비의 상태를 분석하기 위한 자료로 활용된다.

3.2. 사용자 인터페이스 설계

본 관리 시스템은 사용자가 효과적으로 네트워크 장비들을 통합 모니터링할 수 있도록 REST API를 제공한다. 관리자는 이 API를 통해 네트워크 장비에 명령을 직접 내려 실시간으로 명령 실행 결과를 받을 수 있으며, 동시에 SNMP 트랩과 Syslog 메시지와 같은 데이터도 실시간으로 수신하여 네트워크 장비의 상태를 감시할 수 있다.

4. 실시간 모니터링 및 자동 점검

4.1. 모니터링 및 경고

마스터 에이전트 시스템은 대역폭 사용량, 처리량, 패킷손실률, 지연 시간, CPU 및 메모리 사용량, 서비스 가용성 및 응답 시간과 같은 다양한 성능 지표를 설정된 기준에 따라 실시간으로 모니터링한다. 그리고 임계값(Threshold) 기반 그리고 머신러닝 기반의 이상 탐지를 통해 이상 상태가 탐지될 경우, 관리자에게 즉시 경고(Alert)를 전송함으로써 신속한 대응이 가능하도록 한다.

4.2. 자동 점검

네트워크 인프라를 관리할 때, 여러 네트워크 장비에 걸쳐 정형화된 점검 프로토콜을 적용하는 것은 필수적이다. 따라서, 본 시스템에서는 이러한 표준 점검 절차를 시스템에 입력하여 자동화함으로써, 네트워크 장비의 상태를 주기적으로 검사하고 유지보수 작업을 간소화한다. 또한, 네트워크 장비의 장애 복구 절차 역시 시스템에 등록하게 함으로, 자동 점검에서 문제가 발견되었을 때 미리 설정한 복구 절차를 자동으로 실행할 수 있게 한다. 이를 통해, 네트워크 장비의 다운타임을 최소화하고, 신속한 장애 복구를 가능하게 하여 전체 네트워크 인프라의 신뢰성과 가용성을 높이는 데 기여한다.

5. 결론

본 논문에서는 복잡하고 분산된 네트워크 관리 문제를 해결하기 위해서 통합된 중앙집중형 네트워크 관리 시스템을 제안하였다. 마스터 에이전트 아키텍처를 도입하여 다양한 프로토콜과 장비의 호환성을 보장하고, 시스템의 확장성과 유연성을 대폭 향상시켰다. 실시간으로 데이터를 수집하고 분석하여 장비의 상태를 모니터링하며, 장애 발생 시 즉각적인 알림과 자동화된 복구 절차를 통해 빠르게 대응할 수 있는 체계를 마련하였다. 마지막으로, 추후 인공지능 기술을 통합하여, 잠재적인 문제를 더욱 빠르게 예측하고, 선제적으로 대응할 수 있는 기능을 추가하는 방향으로 연구가 진행될 예정이다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학 ICT 연구센터사업의 연구결과로 수행되었음. (IITP-2024-RS-2023-00258649)

참고문헌

- [1] Anne Frances Johnson and Lynette I. Millett, Cryptographic Agility and Interoperability: Proceedings of a Workshop, Washington, D.C., The National Academies Press, pp. 19-20.
- [2] A Study on Logic Agents that Negotiate in Multi-Agent Systems: Journal of the Korea Computer Industry Society, v.5 no.9, 2004 년, pp.1089 – 1094
- [3] A Negotiation Mechanism for BDI Agents in Distributed Cooperative Environments : Journal of Korean Institute of Intelligent Systems p192 – 199
- [4] A Novel Negotiation Protocol for Agent-based Control Architecture : Industrial Engineering & Management Systems p510 – 513
- [5] Agent Architectue : Korean Institute of Information Scientists and Engineers p10 - 18