

가상 능동망 기반 서비스의 효율적인 관리 구조

서경덕^U, 홍충선

경희대학교 전자정보학부

jaymz@networking.kyunghee.ac.kr^O, cshong@khu.ac.kr

An Efficient Service Management Architecture in Virtual Active Network

Kyung Deok Seo^U, Choong Seon Hong

School of Electronics and Information, Kyung Hee University

요약

기존 네트워크의 문제점을 해결하기 위해 제안된 액티브 네트워크는 각 노드에 사용자들을 위한 가상의 노드 환경을 추가적으로 제공할 수 있다. 이런 노드 환경 상에서 사용자들은 액티브 노드를 이용하여 새로운 서비스를 생성할 수 있고, 생성한 서비스를 다른 사용자들에게 제공할 수 있다. 그러나 지금까지의 연구는 주로 노드 자체에만 국한되어 있기 때문에 이러한 가상 액티브 노드와 가상 액티브 네트워크를 위한 서비스 관리 구조에 대한 연구는 부족한 실정이다. 본 논문에서는 IETF의 표준안으로 정의되어 있는 Script MIB의 구조를 이용하여 효율적으로 가상 액티브 노드의 서비스를 관리할 수 있는 구조를 제안한다.

1. 서론

현재의 네트워크는 새로운 기술을 적용하는데 많은 시간과 비용이 소요되므로 네트워크의 진화 속도가 매우 느리고, 여러 프로토콜 계층에서 중복적인 동작이 발생하여 네트워크의 성능을 저하시키는 등의 다양한 문제점을 지니고 있다. 액티브 네트워크는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 1994년에 DARPA 회의에서 거론되기 시작하였다. 기존 네트워크의 중간 노드들은 패킷의 헤더만을 보고 저장한 후 전달(store and forward)하는 단순한 기능을 수행하였으나, 액티브 네트워크의 중간 노드(Active Node)들은 액티브 패킷이 실행될 수 있는 실행 환경(Execution Environment)을 가지고 있어 다양하고 유동적인 패킷 처리를 수행할 수 있다(process and forward). 또한 이러한 액티브 노드는 기존 망의 노드들과 호환될 수 있으므로 많은 시간과 비용의 낭비 없이 기존 네트워크에 적용될 수 있다.[1]

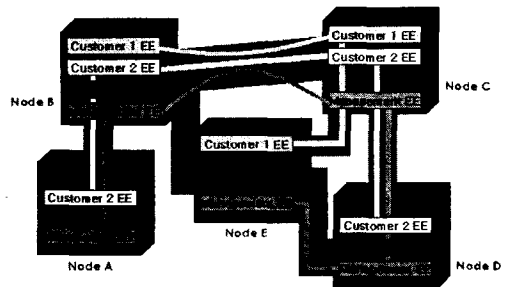
VAN(Virtual Active Network)은 액티브 네트워크 노드 상의 실행 환경을 이용하여 VAN사용자들에게 가상의 액티브 네트워크 환경을 제공하는 서비스를 말한다. VAN사용자는 VAN 구조를 이용하여 VAN제공자와의 협의 없이 자신이 제공할 서비스를 생성하여 서비스 사용자들에게 제공할 수 있다.[2] VAN구조를 이용한 서비스의 가장 큰 특징은 VAN사용자의 독자적인 서비스 제공에 있고, 이러한 서비스를 관리하기 위해서는 기존의 관리구조와는 다른 방법이 필요하다.

본 논문에서는 효율적으로 VAN서비스를 관리하기 위한 구조를 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1. VAN (Virtual Active Network)

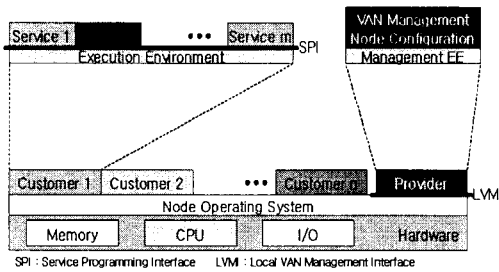
VAN은 액티브 네트워크 노드 상의 실행 환경들을 가상회선(Virtual Link)으로 연결하여 VAN사용자로 하여금 가상의 독립적인 네트워크를 구성하여 독립적인 서비스를 생성할 수 있도록 한다. 하나의 액티브 노드는 여러 개의 VAN노드로 나누어져 여러 가지 다른 VAN서비스의 구성 노드가 될 수 있고, 하나의 물리적인 회선은 여러 개의 가상회선으로 나누어져 여러 가지 다른 VAN서비스를 구성하는 회선이 될 수 있다. 예를 들어 그림 1에서 VAN제공자(VAN Provider)는 VAN사용자(Customer) 1, 2, 3을 위해 그들이 임대한 노드에 임대자의 서비스 실행 환경을 설치하고, 관리 작업 실행 환경(Management EE)을 통해 액티브 노드를 관리한다.



[그림 1] VAN의 구성 예

* 본 연구는 한국과학재단 목격기초연구 (R05-2001-000-00976-0) 지원으로 수행되었음

VAN서비스를 위한 액티브 노드는 다음과 같은 구조를 갖는다. 노드 운영 체제 계층(Node Operating System Layer)은 상위 계층의 컴포넌트들이 노드의 하드웨어 자원에 접근할 수 있도록 한다. VAN서비스를 위한 네트워크 구조에서는 하나의 물리적 노드 상에 여러 VAN사용자의 가상 액티브 노드들이 존재하므로 노드 운영 체제 계층은 각 사용자의 가상 액티브 노드들의 노드 자원 점유율을 통제하고 한 VAN사용자가 다른 VAN사용자의 영역에 접근하지 못하게 하는 등의 기능이 필요하다. 각 VAN사용자 영역은 서비스를 실행하기 위한 독립된 실행 환경(Execution Environment)과 서비스 생성, 서비스 제공, 서비스 관리 작업을 위한 SPI(Service Programming Interface)를 갖는다. VAN제공자 영역은 VAN관리와 가상 액티브 노드 설정 작업을 수행할 수 있는 관리 작업 실행 환경(Management EE)과 실행 환경의 설정, 가상 회선의 구성, 각 실행 환경과 가상 회선의 노드 자원 점유율 모니터링, 효율적인 노드 운영을 위한 노드 자원 관리 등의 역할을 수행하기 위한 LVMI(Local VAN Management Interface)를 포함한다.



[그림 2] VAN서비스를 위한 액티브 노드의 구조

2.2. Script MIB

Script MIB는 전통적인 SNMP 에이전트가 갖는 유연성과 확장성의 부재라는 문제점을 해결하기 위한 방법으로 1999년 IETF DISMAN Working Group에서 제안하고 표준화한 구조이다. Script MIB는 SNMP 기반의 관리구조에서 관리 기능을 가진 스크립트를 이용해 동적인 관리 기능의 전달, 시작, 제어를 가능하게 한다.[3,4]

Script MIB는 스크립트의 설명, 실행, 상태, 결과 정보를 유지하고 스크립트를 제어하기 위하여 정의된 다음 6개의 테이블 객체로 구성된다. Language Table과 Language Extension Table은 Script MIB Implementation이 지원하는 언어에 대한 정보를 가지고 있고, Script Table과 Code Table은 노드에 설치된 스크립트의 목록을 유지하고 관리한다. Launch Table은 실행될 준비가 된 스크립트에 대한 정보를 나타내고 각 스크립트에 전달될 매개변수(argument) 정의와 스크립트 소유자를 명시한다. Run Table은 현재 실행되고 있거나, 방금 실행이 끝난 스크립트에 관한 정보를 가지고 있다. 관리자는 Run Table을 통해 실행중인 스크립트를 직접 제어한다.

Script MIB의 동작 방식은 다음과 같다.

- 1) 관리자는 Script Table을 통하여 실행시킬 스크립트가 노드에 있는지 검사하고 있으면 4번 오퍼레이션으로 넘어간다.
- 2) 실행하고자 하는 스크립트를 실행할 수 있는 언어를 노드에서 지원하는지 Language Table을 검색하여 알아낸다.
- 3) 스크립트 저장소로부터 원하는 스크립트를 노드에 다운로드하여 Script Table에 row를 추가한다.

- 4) Launch Table에 엔트리를 추가하여 스크립트를 실행시킬 준비를 한다.
- 5) 관리자는 Run Table을 통해 현재 실행되고 있거나, 최근에 종료된 스크립트의 정보를 관리한다.

3. Script MIB를 이용한 VAN서비스 관리

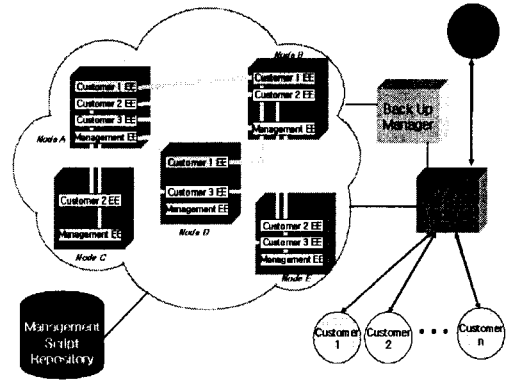
3.1. VAN서비스 구조의 문제점

VAN서비스를 위한 액티브 네트워크의 구조는 VAN제공자와 VAN사용자간의 특별한 합의 없이 VAN사용자가 서비스사용자에게 제공하고자 하는 서비스를 생성하여 제공하므로, 서비스의 배치 속도와 서비스의 질적인 측면에서 장점을 기대할 수 있으나, VAN 서비스의 관리 측면에서는 SPI의 한정적 운용성으로 인한 단점이 있다. 즉, VAN제공자에 의해 미리 정의되어 제공되는 SPI는 VAN사용자가 생성하고 제공하는 각각의 서비스를 모두 수용하여 관리하기에는 그 기능이 매우 제한적이다.

3.2. 제안하는 VAN서비스의 관리 구조

본 논문에서 제안하는 구조는 그림 3과 같다. 각각의 스크립트는 서비스 관리 기능을 수행한다.

관리 스크립트 저장소(Management Script Repository)는 기본적인 관리기능의 수행을 위해 VAN제공자가 모든 VAN사용자에게 제공하는 스크립트와 VAN사용자가 자신이 제공하는 서비스를 관리하기 위해 기술한 스크립트를 저장하는 공간이다. 각 VAN서비스 사용자는 다른 사용자의 스크립트 저장 영역에 접근할 수 없다.

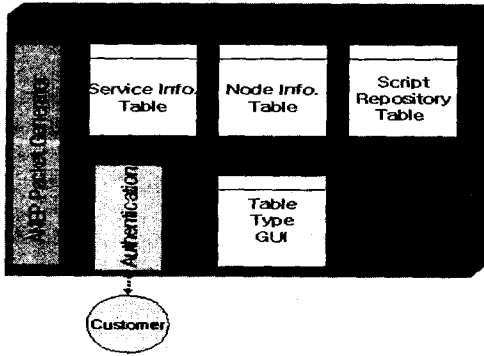


[그림 3] 관리스크립트를 이용한 VAN서비스 관리 구조

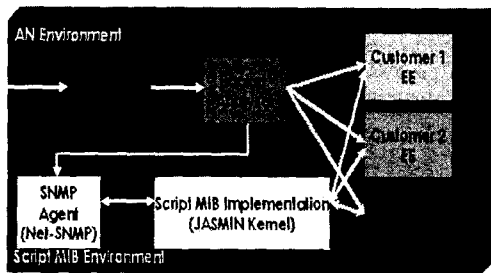
VAN관리자(VAN Manager)는 VAN사용자가 임대한 노드 정보(Node Info. Table), 관리 스크립트 저장소에 저장되어 있는 스크립트 정보(Script Repository Table), VAN노드 상에서 실행되고 있는 서비스 정보(Service Info. Table)를 관리한다. ANEP패킷 생성기(ANEP Packet Generator)는 VAN관리자에서 VAN노드로 직접 전달될 스크립트를 ANEP패킷으로 캡슐화하는 모듈이다.(그림 4) 백업 관리자(Back Up Manager)는 주기적으로 VAN관리자의 상태를 검사하고 VAN관리자의 테이블 정보를 저장하여, VAN관리자에 이상이 발생해 그 역할을 할 수 없게 될 경우 VAN관리자의 역할을 대신하게 된다.

VAN서비스를 위한 액티브 노드의 구조는 그림 5와 같다. 액티브 네트워크 데몬(AN Daemon)은 액티브 패킷을 송수신하고, 잘못된 패킷에 대한 오류 메시지 전송을 담당한다. 패킷

분석기(Packet Analyzer)는 액티브 패킷의 TypeID값을 검사하여 적당한 처리를 한다. SNMP에이전트(SNMP Agent)는 기본적인 SNMP 오퍼레이션을 처리하는 부분이고, Script MIB 구현(Script MIB Implementation)은 Script MIB가 수행하는 오퍼레이션의 처리를 담당한다.



[그림 4] VAN서비스 관리를 위한 VAN관리자의 구조



[그림 5] VAN서비스를 위한 액티브 노드의 구조

본 논문에서는 VAN관리자에서 액티브 노드로 스크립트를 전송하기 위하여 액티브 네트워크 패킷 포맷의 표준으로 널리 사용되고 있는 ANEP을 사용하고, 제안구조를 위한 TypeID값은 임의의 숫자 300을 사용한다.[5]

3.3. Script MIB를 이용한 VAN서비스 관리 시나리오

VAN서비스 환경에서 새로운 서비스 관리 기능을 실행하고자 하는 VAN사용자는 VAN관리자에 접속을 한다. 이때 기존 사용자는 소유하고 있는 인증서를 통해, 처음 사용자는 인증서를 발급 받아 접속을 허가받게 된다. 사용자가 인증과정을 거쳐 접속하면 VAN관리자는 자신이 보관하고 있는 테이블과 접속한 VAN사용자가 임대한 노드상의 테이블 객체 정보를 GUI 형태로 정리하여 VAN사용자에게 제공한다. 사용자는 관리 스크립트 저장소에 저장되어 있는 스크립트의 정보를 열람한 후, 필요에 따라 새로운 관리 기능을 기술한 스크립트를 관리 스크립트 저장소에 저장한다. 간단한 관리 스크립트의 경우 저장소에 저장할 필요없이 바로 VAN노드로 전송할 수 있다. 이 경우 VAN관리자는 전달받은 스크립트를 TypeID값이 300인 ANEP 패킷으로 캡슐화하여 사용자가 임대한 노드의 실행 환경으로 전송한다. 관리 스크립트 저장소에 저장된 스크립트는 실행 환경으로 직접 다운로드 된다. 수행을 준비를 마친 스크립트는 사용자가 Launch Button을 누르면 관리 기능을 수행하게된

다. 사용자는 언제든지 VAN관리자에 접속하여 관리 기능을 실행 중인 스크립트를 컨트롤하고, 새로운 관리 스크립트의 생성을 통하여 새로운 서비스 관리 기능을 추가할 수 있다.

4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 액티브 네트워크 환경에서 VAN노드를 이용하여 새로운 서비스를 제공하는 VAN사용자가 어떠한 방법을 사용하여 효율적으로 자신의 서비스를 관리할 수 있는가에 관하여 기술하였다. Script MIB를 이용한 VAN서비스의 관리 구조를 통하여 VAN사용자는 VAN제공자가 제공하는 기본적인 관리 스크립트를 사용하거나, 자신이 필요로 하는 관리 기능을 적당한 언어로 기술하여 항상 동일한 인터페이스를 통해 관리 작업을 수행할 수 있고, 기술한 관리 스크립트의 저장을 통해 재사용할 수 있다.

향후 연구 과제는 시스템 전체를 설계, 구현하여 성능을 평가하는 것이다. 또한 VAN서비스 개념을 적용하면 보다 좋은 성능을 얻을 수 있는 서비스와 그 서비스를 관리하기 위한 관리 객체들에 대한 연구도 필요하다.

참고 문헌

- [1] David L. Tennenhouse, Jonathan M. Smith, W. David Sincoskie, David J. Wetherall, and Gary J. Minden., "A Survey of Active Network Research", IEEE Communications Magazine, Vol. 35, No. 1, pp80-86, January, 1997.
- [2] Marcus Brunner, Bernhard Plattner, Rolf Stadler, "Service Creation and Management in Active Telecom Networks", Communications of the ACM, Volume 44, Issue 4, April, 2001.
- [3] RFC 3165, "Definitions of Managed Objects for the Delegation of Management Scripts", IETF, August 2001.
- [4] The Simple Times, Vol.7, Num.2, pp5-14, November, 1999.
- [5] ANEP(Active Network Encapsulation Protocol), <http://www.cis.upenn.edu/~switchware/ANEP/>
- [6] ANANA(Active Network Assigned Number Authority), <http://www.isi.edu/~braden/anana/>
- [7] Marcus Brunner, Bernhard Plattner, "Management of Active Network", ICC Workshop on Active Network and Programmable Networks, Atlanta, 1998.
- [8] Kenneth L. Calvert, Samrat Bhattacharjee Ellen Zegura, James Sterbenz, "Directions in active networks", IST 99 Workshops, November, 1999.
- [9] J. Schönwälder, J. Quittek, C. Kappler, "Building Distributed Management Applications with the IETF Script MIB", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 18, no. 5, May, 2000.
- [10] J. Schönwälder, J. Quittek, "Secure Management by Delegation within the Internet Management Framework", IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management, May, 1999.