

Lookup서비스를 이용한 정책기반 네트워크 관리구조

허 준^o, 홍충선

경희대학교 전자정보학부

joon@networking.kyunghee.ac.kr^o, cshong@khu.ac.kr

A Policy-based Network Management Architecture Using Lookup Service

Joon Heo^o, Choong Seon Hong

School of Electronics and Information, Kyung Hee Univ

요 약

최근 정책기반의 네트워크 관리구조는 토폴로지의 확장과 이 기중의 다양한 장비를 효율적으로 관리할 수 있는 새로운 패러다임으로 대두되고 있다. 정책기반 네트워크 관리는 네트워크의 구성 요소에 정책을 변화시킴으로써 시스템의 운용을 동적으로 수정할 수 있으므로 환경변화에 능동적으로 대처할 수 있다. 그러나 네트워크 장비의 물리적 위치 변화나 동일한 정책이 적용되는 도메인 변화 등의 문제점이 발생하였을 경우 관리자가 정책 및 도메인을 다시 설정해 주어야 하므로 효율적이고 즉각적인 네트워크 관리에 어려움이 있게 된다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하는 방안으로 코바(CORBA) 기반의 룩업(Lookup) 서비스를 정책기반 네트워크 관리시스템에 적용하여 관리자의 재 설정 및 수정 없이 네트워크 상의 구성요소들이 필요한 정보를 얻고 정책을 적용 받을 수 있는 구조를 제안하였다.

1. 서 론

최근 수년간, 네트워크를 효율적으로 관리하기 위하여 여러 가지 연구 개발이 진행되어 왔다. 초기에는 네트워크 전체보다는 각각의 네트워크 요소를 관리하는 것에 초점을 맞추었지만, 네트워크의 증가 및 복잡성으로 인하여 각각의 네트워크 요소 관리방법은 현재의 네트워크 관리에 충분한 방법을 제시하지 못하게 되었다. 이러한 결과로 인해 나타난 것이 정책기반 네트워크 관리구조 [1]이다. 정책기반 네트워크 관리[1]는 네트워크를 구성하는 각 네트워크 요소에 정책을 변화시킴으로써 시스템의 운용을 동적으로 수정할 수 있는 유연성을 제공할 뿐만 아니라, 적은 노력으로 전체적인 네트워크를 관리할 수 있다. IETF에서 정의한 정책기반 네트워크의 표준 프레임워크[2]에 따라 PDP(Policy Decision Point)에서 정책이 결정되고 PEP(Policy Enforcement Point)에서 이러한 정책이 적용되어지게 되는데, 동일한 정책이 적용되어지는 영역을 도메인[3]이라 한다. 이러한 도메인은 정책의 변화에 따라 변경될 수 있으며 물리적 연결상태를 기반으로 하는 물리적 도메인과 정책의 적용에 따른 논리적 도메인의 개념으로 구분할 수 있고 계층적 구조를 가질 수 있다. 최근에는 네트워크의 확장에 따라 여러 개의 PDP가 동일한 도메인에 존재하게 되고

이러한 정책 적용에 따른 PEP의 수도 많아지고 있다.

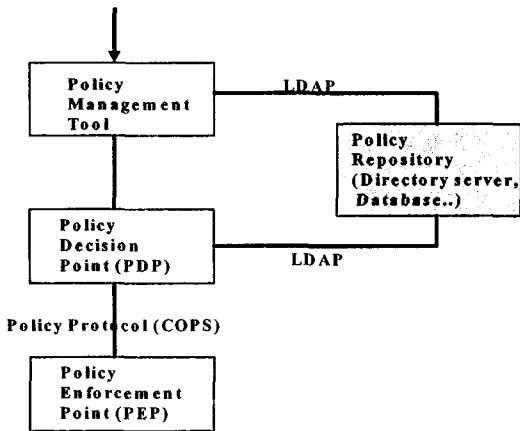
이런 경우 정책의 변화에 의해 PEP가 논리적으로 다른 도메인으로 이동하여 새로운 PDP의 정책결정을 받아야 하는 경우가 발생할 수 있으며, 또한 PDP에 물리적인 문제가 발생하였을 경우 PEP들에도 그 영향이 미치게 되고, 효율적인 정책기반 네트워크 시스템에 의한 관리가 불가능하게 된다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 룩업(Lookup) 서비스를 정책기반 네트워크 상에 적용시키는 새로운 구조를 제안하였으며, CORBA[4] 플랫폼 상에서 제공하는 다양한 서비스 중 필요한 서비스 개념을 사용하였다. 새로운 구조에는 PA(Policy Agent)가 존재하는데 이는 PDP의 고유 식별자와 위치정보를 가지고 있다가 필요할 경우 PEP와의 룩업(Lookup) 서비스 오퍼레이션에 의해 위치정보를 제공하게 된다. 본 논문의 2장에서는 관련연구로서 정책기반 네트워크 관리[1]와 CORBA 네이밍(Naming) 서비스 [5]에 관하여 살펴보고, 3장에서는 제안하는 시스템의 구조 및 룩업(Lookup)서비스 오퍼레이션에 관하여 설명한다. 4장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대하여 논한다.

※ 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구
(R05-2001-000-00976-0) 지원으로 수행되었음

2. 관련연구

2.1 정책기반 네트워크 관리 구조

정책기반 네트워크 관리 구조는 네트워크 관리 및 운영을 위한 새로운 기술이다. 이것은 관리자가 원하는 네트워크 운영을 하이 레벨 정책으로 작성하면 자동적으로 디바이스 레벨의 구성정보로 맵핑되어 네트워크에 반영되는 것이다. 정책은 어떻게 네트워크를 운영하는 방법보다는 무엇을 할 것인지 기술하는 것이다. IETF와 DMTF에서 정의한 정책기반 네트워크 관리구조는 [그림 1]과 같으며 다음 4개의 컴포넌트로 구성되어진다. Policy Management Tool은 네트워크 관리자와 시스템 간의 인터페이스이다. 이것은 정책을 입력 및 수정, 네트

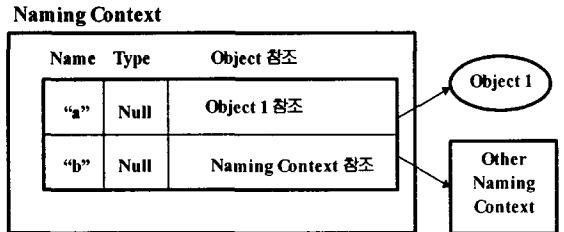


[그림 1] IETF/DMTF의 정책기반 네트워크 프레임워크

워크 상태를 모니터링 하는데 사용되어진다. Policy Management Tool은 만든 정책이 운법에 맞는지, 정책 간에 중복은 없는지 체크하며, 정책들은 Policy Repository의 저장형태에 맞게 변환되어 저장되게 된다. Policy Repository는 일반적인 디렉토리 서버로서 Policy Management Tool에서 기술된 정책을 저장하고 있다. PDP(Policy Decision Point)는 Policy Repository 에 접속하여 저장되어 있는 정책들을 기본으로 정책을 결정한다. PDP는 정책 변화 및 정책의 중복을 탐지하며, 네트워크 디바이스로부터 네트워크 상태에 대한 이벤트를 기록하며, 네트워크 사용량을 모니터링 하게 된다. PEP(Policy Enforcement Point)는 정책을 적용할 수 있는 실제 네트워크 디바이스들이다. 예를 들어 PEP는 라우터, 방화벽, 스위치 같은 실제 장치들이 될 수 있다. PEP는 처음으로 부팅 될 때 PDP로부터 정책 정보를 모으며, 이런 정보를 캐시에 저장하게 된다. PEP는 네트워크 디바이스 상태가 변화되면 PDP에게 알리고 필요한 구성정보를 요청하고 받아오게 된다.

2.2 CORBA 네이밍(naming) 서비스

객체를 이름으로 관리하기 위한 서비스이다. Naming Service는 객체 참조라 불리는 객체의 실체를 가리키는 ID와 이름(문자열)과 타입(문자열)을 하나의 레코드로 하는 데이터 베이스를 Naming Context라 한다.

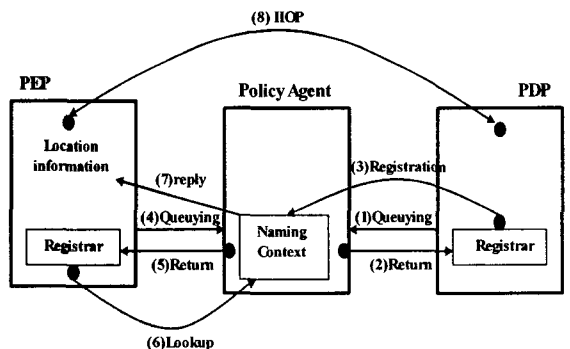


[그림 2] CORBA 네이밍 서비스

클라이언트가 객체의 오퍼레이션을 호출할 경우, 목적 객체를 나타내기 위해 객체 참조를 지정한다. 객체 참조는 분산환경에서 객체를 하나로 식별할 수 있는 ID이다.

3. 제안한 시스템 구조

본 논문에서는 복수개의 PDP와 PEP가 존재하는 네트워크 상에서 정책의 변화에 따른 도메인의 변경으로 PEP가 새로운 PDP의 정책을 받아야 하는 경우 관리자가 PEP에 새로운 PDP의 위치정보를 설정해 주지 않더라도 룩업(Lookup)서비스 오퍼레이션을 통해 위치정보를 파악하고 원격 객체 통신을 이용하여 정책결정 및 실행이 이루어질 수 있도록 하는 구조를 제안하였다. 또한 정책기반 네트워크 구성 디바이스들의 새로운 추가 및 물리적 위치 이동시에도 이와 같은 오퍼레이션을 통하여 위치정보를 파악할 수 있고, 원격통신을 통해 필요한 메시지를 교환 할 수 있게된다. [그림 3]은 PDP와 PEP, PA(Policy Agent)간의 오퍼레이션을 순서에 의해 나타내고 있다.



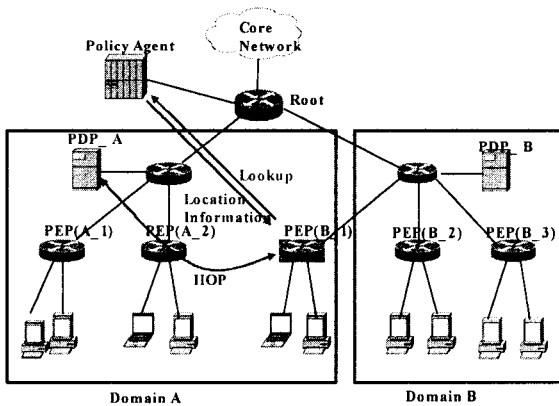
[그림 3] 룩업(Lookup) 서비스 오퍼레이션 과정

[그림3]에서 숫자로 표시한 부분에 대한 흐름을 살펴보

자. (1) PDP는 PA를 찾는다. PA의 위치를 알고 있다면 Unicast를 사용하여 TCP Connection을 실시하고 PA의 위치를 알지 못한다면 UDP multicast request를 이용한다. (2) PA로부터 Registrar를 얻어온다. 이것은 나중에 PDP가 PA에 접근하기 위한 접근 프록시 역할을 수행하는 오브젝트이다. (3) PDP는 CORBA Naming서비스를 통해 PA에 자신을 등록하게 되고 PA는 PDP의 고유식별자와 위치정보를 가지게 된다. (4) PEP는 자신이 새로운 PDP를 찾아 통신을 원하는 경우 '(1)'과 동일한 메커니즘을 이용하여 PA의 위치를 찾는다. (5) PA는 PEP에게 전송객체로서 Registrar를 전송하여 준다. (6) PEP는 룩업(Lookup)을 통해 자신이 원하는 PDP의 고유식별자가 존재하는지 검색한다. (7) PEP가 원하는 PDP가 존재할 경우 PA는 PEP에게 해당 PDP의 위치 정보를 알려준다. (8) PEP는 PA로부터 받은 위치 정보를 통해 PDP의 위치를 알게 되고 PDP와 원격 통신을 하게 된다.

이와 같은 오퍼레이션 과정을 통해 PEP는 정책의 변화에 따른 논리적인 도메인의 변화가 있더라도 새로운 PDP와 정책결정 및 적용과정을 유지하게 된다. 또한 네트워크 구성 디바이스들도 이러한 오퍼레이션과정을 통해 원하는 디바이스의 위치정보를 알 수 있게 된다.

[그림 4]는 위에서 언급한 룩업(Lookup)서비스 오퍼레이션이 정책기반 네트워크 상에서 어떻게 적용될 수 있는지에 대한 예를 보여주고 있다.



[그림 4] 정책기반 네트워크 관리구조에서 룩업(Lookup)서비스의 적용 예

위의 그림에서 루트(Root) 라우터에 연결되어 있는 Policy Agent는 CORBA Naming서비스에 의한 등록과정을 거쳐 PDP_A와 PDP_B의 고유식별자 및 위치정보를 가지고 있다. PEP(B_1)이 물리적으로는 PDP_B에 연결되어 있는 상태에서 정책 도메인의 변화로 PDP_A와 통신을 해야하는 경우 PA의 PDP 정보들을 룩업(Lookup)하게 되고, 그 응답으로서 위치정보를 받아온 후 PDP_A와 원격 통신을 하게 된다.

정책기반 네트워크 관리에서 PDP와 PEP간에는 프로비

저닝(provisioning)과 아웃소싱(outsourcing) 두 가지 처리 형태가 사용되게 된다. 이를 위해서 PDP와 PEP간의 이벤트 처리가 되어야 하는데, 본 논문에서는 CORBA서비스의 이벤트 서비스 모델 중 push 모델을 사용하여 그림5와 같은 오퍼레이션을 정의하였다.

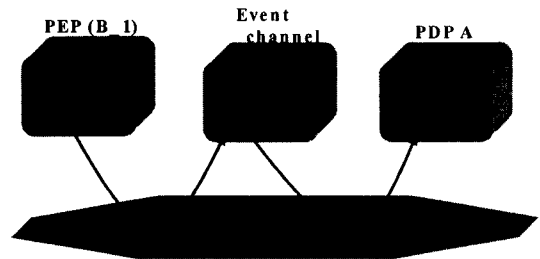


그림 5 원격 이벤트 처리

이러한 처리과정을 거쳐 PEP에 대해 특정 이벤트를 등록하고, 그 이벤트가 일어났을 때 PDP가 통지를 받을 수 있게 된다. 여기에서 이벤트 채널은 충분한 정보가 없는 두 분산 객체가 비동기적으로 통신할 수 있도록 하는 역할을 하게 된다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 네트워크 다양한 구성요소들로 이루어진 정책기반 네트워크 관리 시스템에서 정책의 변화에 따른 도메인의 변경이나 디바이스 레벨에서 발생할 수 있는 물리적인 이동시 기존의 정책을 유지하고 적용할 수 있도록 하기 위하여 CORBA 기반에서 룩업(Lookup) 서비스를 사용하는 구조를 제안하였다. 향후 연구과제로는 IIOP를 통한 원격객체 통신을 위한 COPS 프로토콜의 적용과 PDP에 문제가 발생했을 경우 정책적용을 유지하기 위한 정책기반 네트워크 관리구조에 관한 지속적인 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Mark L. Stevens, Watler J. Weiss, "Policy-based Management for IP Network", Bell Labs Technical Journal, 1999
- [2] <http://www.ietf.org/html.charters/policy-charter.html>
- [3] Damianou, N.; Dulay, N.; Lupu, E.; Sloman, M.; Tonouchi, T "Tools for domain-based policy management of distributed systems", NOMS2002, 203-217
- [4] Emmerich, W., "An overview of OMG/CORBA", IEE Colloquium, 1-6, 1997
- [5] Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards, "Instant CORBA", John Wiley & Sons, INC, 1997
- [6] Jini Interface Repository for standard service interface (empty at present) "<http://www.artima.com/jini/interrepo/>"