

논문 2004-41TC-4-1

# DEN 서비스를 위한 PBNM 개발

(Study on "Policy-based Network service Management System for DEN")

전 준 현\*, 백 성 혁\*, 구 태 원\*

(Joon-Hyeon Jeon, Sung-Hyuck Baek, and Tea-Won Ku)

## 요 약

차세대 망(Next Generation Network)에서는 안정된 속도와 높은 수준의 보안 보장, 다양한 분야의 서비스 요구 등 고급화 되어가는 소비자의 요구를 만족시키기 위해, 자원과 정보에 대한 통합적인 관리가 필수적이다. 이와 관련하여 한정된 자원을 효율적으로 사용하기 위한 기술에 대한 관심이 커지고 있으며, 따라서 네트워크 서비스 정책이 중요하게 다루어지고 있다. 특히 최근에 차세대 망에서 사용자 맞춤 서비스인 DEN(directory-Enabled Network) 기반 개인화 서비스를 위해, 그리고 한정된 자원의 통합적이고 효율적인 사용과 관리를 위해 통신 서비스 환경과 사용자 요구(user on demand)에 따른 정책을 정의하고 적용하는 PBNM 기술이 매우 중요하게 되었으며, 이와 관련하여 PBNM 최적화를 어떻게 할 것인가에 대한 연구가 필수적이다. 본 논문에서는 DMTF(Distributed Management Task Force)에서 표준화 한 DEN(Directory-Enabled Network)기반에서의 PBNM(Policy-Based Network Management)을 제안하였으며, 최적화된 시스템을 설계하였다.

## Abstract

In NGNs(Next Generation Networks), It is necessary for Integrated management of resource and information to satisfy high-quality users' demands, such as stable speed, guarantee of high level security and service requirement in various fields. In relation to this, technology for efficiently using limited resources is becoming interesting things more and more. Therefore policy of network service is dealt essentially. Recently, DEN(Directory Enabled Network)-based personalization service is user-dependent services in NGNs, and integrated management and efficient use of limited resources. Also, PBNM(Policy-Based Network Management) is new technology defined and applied by policies of communication service environments and users on demand. Subsequently to study on how to optimizing the PBNM is of great importance. In this paper, we propose a technology of the PBNM based on DEN standardized in DMTF(Distributed Management Task Force).

**Keywords :** DEN, PBNM, NGN, Directory-enabled Network, Policy-based Network Management

## I. 서 론

사회 각 분야에서 폭발적으로 늘어나는 정보들과 사용자의 증가로 인해 갈수록 네트워크 환경은 복잡해지고 있으며, 소비자의 욕구 또한 안정된 속도와 높은 수준의 보안 보장, 다양한 분야의 서비스 요구 등 고급화 되어가는 추세이다. 차세대 망(Next Generation Network)에서는 이러한 여러 가지 상황과 요구를 만족시

키기 위해, 자원과 정보에 대한 통합적인 관리가 필수적이다. 이와 관련하여 이종 프로토콜 혹은, 장비를 이용하는 네트워크 간의 정보 및 자원을 통합, 관리할 수 있는 기술에 대한 관심이 커지고 있으며, 이를 이용한 네트워크 서비스 정책이 중요하게 다루어지고 있다.

NGN(Next Generation Network)에서 소비자가 원하는 고품질의 서비스를 제공하기 위해서는 통신사업자들의 네트워크 환경에 존재하는 여러 업체의 다양한 장비와 사용자에게 대한 정보를 개별적인 망 단위가 아닌 가능한 모든 망에 대해 통합적으로 저장하여 관리하고, 이 정보를 기초로 망에서 최대한 자원을 활용할 수 있도록 하는 방향으로 서비스를 제공하는 것이 효율적이

\* 정희원, 동국대학교 영상정보통신대학원 네트워크관리학과

(Dept. of Network Management, Doungguk University Graduate School of I.I.T.)

접수일자: 2004년1월15일, 수정완료일: 2004년4월6일

다. NGN에서는 지향하는 이러한 형태의 관리를 위해 상황에 따라 정책을 정의 적용하는 PBNM 기술이 중요하게 대두되고 있다.

본 연구에서는 효율적인 정보처리를 위해 DMTF(Distributed Management Task Force)가 후원하는 산업 이니셔티브인 DEN(Directory-Enabled Network)을 활용해서 PBNM(Policy-Based Network Management)을 적용시키는 방안을 고려하고, DEN 기반의 디렉터리에 통합적으로 저장, 관리되는 네트워크 자원에 대한 정보를, 정책 클래스 활용을 통해 가용한 정책을 통합하여 관리하고 갱신할 수 있는, PBNM 시스템을 제안하고자 한다.

본론에서는 우선 현재 망 관리 제어기술에 대한 동향과, DEN의 구조에 대해 서술하였고, 제안된 DEN 기반 PBNM 시스템에 대해 부분별로 설명하였다. 이후 마지막으로 결론 및 기대효과를 서술하였다.

## II. 본 론

### 1. 망 관리 제어기술 동향

NGN에서 제공하는 멀티미디어 서비스나, 음성, 데이터 서비스 등 많은 종류의 서비스들과 소비자 취향에 부응하는 개인화 서비스를 효율적으로 제공하고 관리하기 위하여 정책 관리를 제어하는 Policy-based Network Management(PBNM) 기술이 관심의 초점으로 대두되고 있다. 본 장에서는 PBNM의 기본 구조와 요구 사항, 관련 기술에 대해 분석해 보았다.

#### 가. Policy-Based Network Management (PBNM)

PBNM은 네트워크에서 발생하거나 주어지는 상황에 따라, 서비스나 자원관리에 대한 정책을 미리 정의하고, 이를 기반으로 네트워크 및 서비스를 자동으로 관리하는 기술을 말한다. 현재 IETF에서 수년간 표준화를 위한 작업이 수행 중이나 아직 정확한 표준은 나와 있지 않은 상태이다.

##### (1) 정책(Policy)

정책(policy)이란, PBNM기술에서 네트워크 자원을 관리 및 제어하기 위한 규칙들의 집합을 말하며, 특정 상황(condition) 발생 시 이에 대한 행위(action)의 쌍으로 구성되어 있다. 정책에서는 규칙의 목적 및 순서와 수행 방법을 명확히 정의하며, 이렇게 정의된 정책은 네트워크의 지속적인 운용관리를 통해 적용 결과를 분

석하고 이를 반영, 재 정의하여 가장 최상의 결과를 만들어내는 정책으로 다듬어지고 수정된다. 따라서 PBNM에서는 정책의 정의가 가장 핵심이 된다.

정책에서의 특정상황이란, 사용자 이름이나 IP 주소, 포트, 프로토콜 등 정책이 적용될 조건을 정의한 것이다. 또한, 행위는 조건이 충족될 때 실행될 정책 규칙을 정의한 것으로써, 이러한 정책들의 모임과, 정책의 적용 규칙을 목적에 맞도록 구성함으로써 PBNM을 구축하게 된다.

참조[2]에서는 IP망을 대상으로 관리의 복잡성, QoS(Quality of Service) 및 보안에 있어서의 문제점을 해결할 수 있는 방안으로 PBNM 기술을 적용한 바가 있다.

##### (2) PBNM의 구성요소(Component)

PBNM을 구성하기 위한 구성 요소로써 크게 저장소(Repository)와 PDP(Policy Decision Point), PEP(Policy Enforcement Point)의 3가지가 존재한다.

저장소는 정의된 관리정책을 저장하는 곳이며 통상 디렉터리 형식의 저장소 사용을 권고하고 있다. PEP는 장비의 구성 요소와 정책에 대한 수행 상태를 감시하고, 이를 PDP로 보고하며, PDP로부터 결정된 정책을 전달 받아 대상 장비에 명령을 수행한다. PDP는 PEP에서 전달된 요청에 대한 적절한 정책을 결정하며, 이를 위해 PEP로부터 수신된 장비의 상태를 분석하여 저장소에서 필요한 정책을 찾아 PEP로 회신한다. 기본적으로 PDP는 PEP로부터 수신되는 정책요청과 장비에 대한 정보를 해석하고, 저장소에서 검색할 수 있는 기능이 갖춰져야 하며 PEP로 결정된 정책을 전송할 때에는 PEP가 판독 가능한 상태로 변환하여 전송해야 한다. 대규모의 시스템에는 필요에 따라 다수의 PDP가 존재할 수 있다.

##### 2. DEN(Directory-enabled Network)

앞서 살펴본 망 관리 기술인 PBNM에서 반드시 필요한 요소 중 하나가 저장소(Repository)이다. 이런 저장소의 형태로, 기존 데이터베이스 형태보다는 디렉터리 구조의 저장소가 더 선호되는 추세이다. 따라서 본 논문에서는 디렉터리 형태의 저장소를 가지고 있는 DEN을 설명하고 이를 활용하고자 한다.

DEN은 DMTF(Distributed Management Task Force)가 후원하는 산업 이니셔티브로써, 디렉터리 안에 네트워크 자원 및 서비스를 저장하고 표시하기 위한 표준

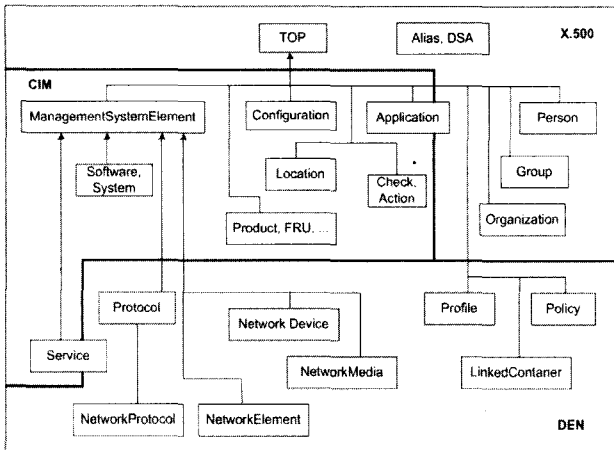


그림 1. DEN 기본 클래스의 기능적 구조  
Fig. 1. Functional Structure of the DEN base Classes

정보 모델을 제안한다. CIM이 관리 환경내의 관리 객체들을 추상화하여 표현하는 정보 모델이라고 한다면, DEN은 CIM(Common Information Model)을 기반으로 정보 모델의 저장(repository) 방법 및 접근 프로토콜 등을 고려한 구체화된 데이터 모델이라 할 수 있다. CIM을 기반으로 정보모델을 확장하고, 저장을 위해 디렉터리를 사용하게 되는데 이 디렉터리는 논리적으로 집중화된 저장소의 형태로 취급되지만 물리적으로는 분산되어 안정적이며, 저장된 정보에 대한 접근을 위해 LDAP프로토콜을 사용한다. 디렉터리 서비스는 네트워크에 연결된 망 장비 및 사용자, 서비스 등을 한곳에 저장하는 일종의 네트워크 데이터베이스라 할 수 있다. 여러 서버에 분산 수용이 가능하여 시스템 장애에 대비할 수 있기 때문에 네트워크 운용에 대한 관리가 용이하다.

DEN 스키마는 추상 클래스로 구성되어 있으며, 이 클래스들로부터 네트워크에 특화된 클래스들이 도출된다. 이 기본 클래스는 네트워크 요소, 서비스, 소비자 등의 기본 모델을 특화시켜 세분화 된다. 기본 스키마는 그림 1과 같이 CIM, X.500, DEN으로 구분되는 기본 클래스로 구성 된다.

가. X.500기반 클래스

X.500은 DEN을 위해 아래와 같은 중요한 개념의 클래스들을 제공한다.

- Top - 디렉터리 트리의 최상위 클래스
- Person - 이 클래스는 일반적인 형태의 사람과, 그 사람의 직업관계, 주소관계에 관한 Person, Organiza

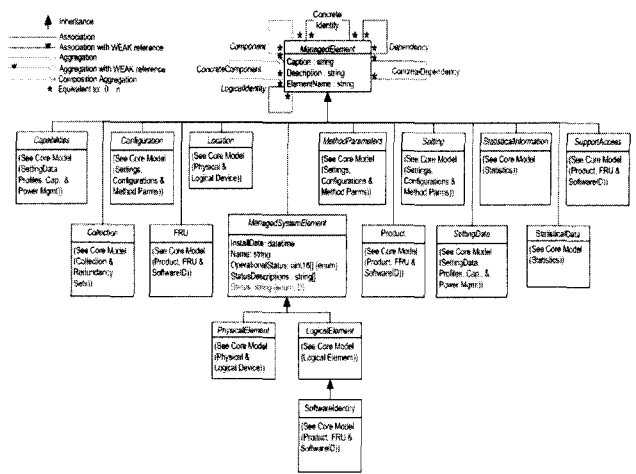


그림 2. CIM Core Model  
Fig. 2. CIM Core Model

tion)Person, Residential Person 클래스들을 나타낸다. DEN에서는 이 클래스들을 이용하여 네트워크 서비스와 사용자를 결합시키거나, 서비스 혹은 장비에 대한 관리자(주인)를 명확히 하는데 사용한다.

• Group - Group of Name, Group of Unique Name의 두 클래스를 정의하며, 정리되지 않은 이름의 집합을 개개의 객체, 혹은 다른 그룹의 이름의 순서에 맞추어 나타낸다. DEN에서는 장비 경우와 같이 유저들을 위한 그룹화 생성자를 제공하기 위해, 이 클래스나 이와 유사하게 사용되는 클래스를 포함한다.

• Organization - Organization, OrganizationalUnit, OrganizationalRole의 세 클래스를 정의하며, 각각 직종, 세부직종, 기관에서의 직위를 나타낸다. DEN은 이를 직종(business) 엔티티에 속하는 장비와 서비스에 확장한다.

• Protocol - 서로 다른 형태의 프로토콜을 그룹화하기 위한 추상화 클래스.

• Application - ApplicationProcess와 Application Entity 클래스를 정의한다. DEN은 이 클래스들이 네트워크 요소들, 서비스들과 관계 지을 수 있도록 정보를 추가한다.

• Alias, DSA - 디렉터리의 확실한 작동을 위해 필요한 Alias나 DSA(Directory Service Agent) 같은 다른 중요한 엔티티를 정의한다. DEN에서는 이러한 클래스에 대해서는 아무런 가공도 가하지 않는다.

나. CIM기반 클래스

CIM은 DMTF에서 표준화한 객체지향의 공통정보 모델이다. 특정 구현기술과는 무관한 기술 중립적인

(implementation neutral) 정보모델로써, 여러 관리 영역들에 공동으로 적용될 수 있는 클래스들을 추출하여 정의하고, MOF(Managed Object Format)라는 스크립트를 통해 관리정보를 기술한다. 현재 버전 2.2의 규격 표준이 발표되어 있으며, 규격 표준에서는 관리대상 데이터를 기술하기 위한 기본 어휘(Vocabulary)와, 어휘 간의 관계를 기술하는 메타 스키마(Meta schema)와 MOF(Managed Object Format) 및 각종 구현에 필요한 정보를 기술한다.

CIM 스키마는 Core, Common, Extension model로 구성되며 메타 스키마에 기술된 어휘를 통해 기술된다. 현재 2.7버전이 나와 있으며 그림 2와 같은 UML의 형태로 기술한다. Core 모델은 모든 관리 대상에 적용할 수 있는 표현을 하는 정보 모델이며, Common 모델은 특정 기술 또는 구현에 독립적인 좀 더 특수한 관리 대상에 적용할 수 있는 표현을 하는 정보 모델이다. 마지막으로 Extension 모델은 Common 모델의 기술 특화된 확장을 표현하는 정보 모델이다.

또한 CIM에서는 X.500이나 LDAP으로 구성된 기존의 Directory의 정보를 Mapping할 수 있는 CIM-LDAP Mapping 스키마를 제공함으로써 보다 넓은 확장성을 제공한다.

CIM은 DEN을 위해 아래와 같은 중요한 개념의 클래스들을 제공한다.

- Product, FRU, etc. - 제품과 제품의 교환 가능한 부분을 나타내는 클래스들의 모임을 정의한다.

- Management System Elements - 관리해야 할 모든 시스템과, 시스템 요소를 위한 기본 클래스로 사용한다. 시스템 요소의 논리적 물리적 특성을 정의하는 기초 클래스인 PhysicalElement와 LogicalElement 클래스의 상위 클래스이다. 모든 DEN 클래스들을 물리적, 논리적 관점에서 네트워크 요소를 관리하는데 관계하는 DEN에서 중요한 부분으로써 CIM에서 PhysicalElement와 LogicalElement 클래스로 각각 표현되어 운용된다.

- Configuration - Configuration 클래스와 Setting 클래스를 정의한다. Configuration 클래스는 Managed SystemElement에서 요구하는 기능 상태나, 명확한 행위를 수집하여 나타내는 Setting 그룹을 정의한다. DEN에서는 네트워크 요소와 서비스의 설정 및 규정을 모델링하기 위해 이를 확장한다.

- Service - 네트워크 서비스의 명확한 규정을 하는

Service와 ServiceAccessPoint 두 개의 중요한 클래스를 정의한다. Service의 일반적인 용도는, 그 자체로서 어떤 기능을 수행하는 것이 아니라 기능의 적용을 관리하고 설정하는 객체이다. ServiceAccessPoint는 Service의 호출이나 활용하기 위한 능력을 관리하는 것으로 정의한다. DEN에서는 Service, ServiceAccessPoint 클래스와 호환을 유지하면서 networkService를 전송하고 관리하는 것에 초점을 맞춰 재정의 한다.

- Software - SoftFeature와 SoftElement 클래스를 사용하여 소프트웨어의 일반적인 개념을 정의 한다. SoftFeature 클래스는 어플리케이션이나 제품의 기능이나 능력을 나타내는데 사용된다. SoftElement 클래스는 개별적으로 관리 가능한 SoftFeature 클래스의 일부를 나타낸다. DEN에서는 요구되는 네트워크 요소와 서비스의 주소의 지정하기 위해 System과 Check, Action 클래스를 조합하여 재정의 한다.

- System - 기능의 전체를 운용하는 객체의 집합을 나열할 수 있다. ComputerSystem은 OperatingSystem이나, FileSystem 같은 요소를 제공함과 함께, 컴퓨팅 기능이 있는 부분을 수집하여 나타낸다. DEN에서는 ComputerSystem, OperatingSystem, FileSystem와 논리적 네트워크 요소 측면으로 인식되는 다른 클래스들을 사용한다.

- Location - 물리적 요소들의 위치나 주소를 지정하는 클래스로 정의한다.

- Check, Action - SoftElement에서 사용되는 최상위의 클래스이다.

- Application - CIM은 어플리케이션의 개념을 정의한다. 하나의 어플리케이션이 부분적인 업무 기능을 지원하는데 이용되는 개념을 추가하며, 또한 독립 단위로도 관리가 가능하다. 이런 관리 형태는, 다시 각각 관리 가능한 요소들의 모임으로 분리할 수 있음을 의미한다. DEN에서는 이러한 개념들을 통합하고, X.500으로 정의된 어플리케이션의 개념에 추가한다.

#### 다. DEN의 클래스 구성

##### (1) Device 클래스

DEN Device 스키마는 X.500과 DMTF의 CIM간의 호환성을 포함하고 있다. X.500으로 정의되는 "Device" 클래스는 모든 물리적 장치들에 대한 상위 클래스이며, CIM은 PhysicalElement와 LogicalElement로 칭하는 두 개의 서브 클래스를 재정의 한다. Physical

Element에서는 장비들의 물리적 양상을 표현하고 LogicalElement에서는 장비의 기능적 성능을 표현한다. 크게 PhysicalElement 부분과 LogicalElement부분으로 나뉘어 구성된다.

#### (2) Media 클래스

Media 클래스 계층은 테잎이나 하드 디스크 같은 물리적 미디어를 나타내는 CIM 스키마에 의해 정의된다. 이 스펙은 Media 클래스를 PhysicalMedia로 재명명하고 네트워크 통신을 나타내기 위해 소개되는 NetworkMedia라는 새로운 서브클래스를 제안하며, 앞으로 사용하게 될 프로토콜 타입을 결정할 때 도움을 준다.

#### (3) Policy 클래스

Policy 클래스는 다른 범주에 속하는 정책들의 조합을 위한 추상화 클래스이며, 다양한 엔티티의 상호 연동을 조정하는 방법을 호출할 수 있는 기능이나, 기능의 모임을 나타내는 행위와 속성의 템플릿이다. 여기서의 Policy 클래스는 부분별로 사용되는 엔티티의 이용을 조정하거나, 좀 더 일반적인 요소로부터 상속하는 특정한 정책과 달리, 서비스나 서비스 모임에 사용하는 엔티티 그룹을 조정하는데 사용할 수 있다.

Policy 클래스의 구조는, 형태가 다른 현재의 정책을 개발자 어플리케이션에 활성화 시키는 정책 객체를 정의하기 위해, 확장 가능한 계층 구조를 제공하도록 계획되어 있다. 모든 정책들은 정책이 적용되기 위해 지정되어야 할 상황(조건)이나 전후 관계의 모임 부분과, 객체의 현재 상태를 유지할 것인지 상황을 충족시킨 결과에 따라 지정된 새로운 상태의 객체로 변화할 것인지에 대한 동작(행위)의 두 부분으로 구성되어 있다. 정책은 단순 정책과 복합 정책의 두 가지 범주로 규정된다. 복합 정책이란, 단순 정책의 조합을 뜻하며, 복잡한 상황과 행위로 구성되어 있다. 계층적인 정책은 복합 정책의 또 다른 모습이다.

정책은 정적과 동적인 두 가지 속성을 가지는데, 정적인 속성들은 기초적인 것과 고급적인 것으로 구성되어 정책에 적용되며 시간이나 장소 같은 상황적인 매개변수 또는, 객체의 규칙에 의거한다. 반면 동적인 속성들은 정책의 적용이나, 적용의 시간에 초점을 둔다.

DEN에서 대부분의 정적 속성들은 디렉터리에 저장할 수 있기 때문에 일반적인 정의와, 정책에 따른 어플리케이션을 제공한다. 동적인 정책의 결과는 어플리케이션

이전에 대한 인식을 제공하거나, 데이터의 본질이 디렉터리의 저장 형태에 알맞다면 저장된다. 그러나 일반적으로 동적 데이터는 지각하고 보전하기에 너무도 급속히 변화하는데다가, 정확한 시간에 정확한 정책들에 이용하기에는 알맞지 않다. DEN은 주어진 정책에 동적 데이터를 어디에 포함시킬지 지정할 수는 있으나, 정적 데이터와 통합하거나 강화시키지는 않는다. 이러한 일은 정책서버(PDP)에서 이루어진다.

#### (4) Profile 클래스

Profile 클래스의 계층 구조는, 어플리케이션 개발자가 서로 다른 형태의 profile을 표현하는, profile 객체를 정의하기 위해 확장 가능한 계층구조를 제공하도록 설계되어 있다. Profile 클래스는 객체의 필요성이나 특징을 정의한다. 이런 일반화는 의미론적, 행위적, 제어 정보를 서로 다른 제조사간에 통용시킬 수 있다. 또한 이미 만들어진 다양한 객체들을 위해 요구되는 서비스나 기능들에 대한 일반적인 정의를 가능케 한다.

#### (5) Service 클래스

Service 클래스는 네트워크에서 제공 가능한 일반적인 서비스를 표현하는 추상화 클래스이며, 네트워크에 존재하는 호출 가능한 기능이나 기능의 모임을 나타내는 행위와 속성의 템플릿이다. 이는 어플리케이션 개발자가 사용자별, 그룹별, 또는 기타 다른 객체에 서비스를 결합할 수 있도록 한다. Service 클래스의 계층 구조는, 어플리케이션 개발자들이 네트워크상에서, 가용한 서로 다른 형태의 서비스 표현을 가능하게 하는, 서비스 객체를 정의하기 위해 확장성 있는 클래스 구조를 제공하도록 설계되었다.

#### (6) Protocol 클래스

NetworkProtocol은 일반적인 다른 프로토콜들과 네트워킹 프로토콜의 특징을 구별하기 위한 새로운 서브클래스다. DEN 스펙에서는 OSI 참조모델의 1, 2, 3계층에 대한 서브클래스를 제공한다.

### 3. 제안된 DEN기반 PBNM 시스템

앞서 살펴본 DEN의 특성을 고려하여 DEN환경에서 PBNM 시스템을 설계해 보고자 한다. DEN 환경에서 PBNM을 구현하는 가장 큰 장점은 클래스별, 객체별로 수집되어 있는 다양한 정보를 별도의 복잡한 과정을 없이 이용할 수 있다는 점이다. 이것은 DEN이 현재 구성

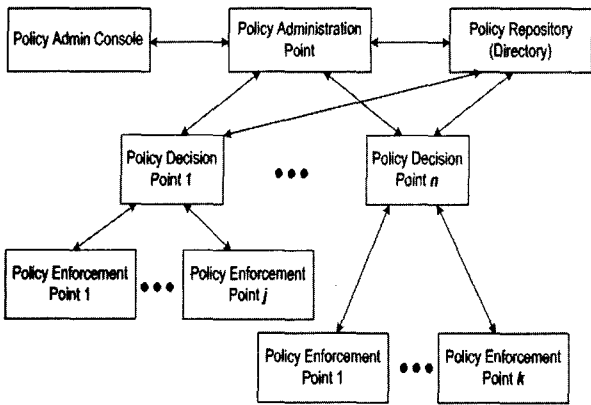


그림 3. Simplified DEN Policy Architecture  
Fig. 3. Simplified DEN Policy Architecture

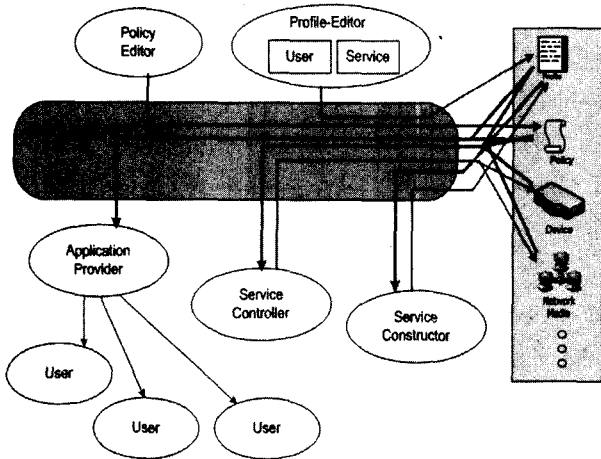


그림 4. DEN을 위한 PBNM 시스템  
Fig. 4. PBNM System for DEN

되어 활성화 되어 있는 디렉터리에 CIM을 매개로 자원과 정보를 확장할 수 있으므로 정보 활용에 보다 효율적이며, 광범위한 범위에 대한 정책을 수립하고 적용하는데 좋은 환경을 제공하기 때문이다.

본 장에서는 DEN이 제공하는 디렉터리의 계층 중에서 특히 Profile 클래스를 고려하여 효율적인 정책 적용 및 수정이 가능한 정책 기반 서비스 관리 시스템을 그림 3의 “DEN 정책 아키텍처”를 참고로 하여, 그림 4와 같이 설계, 제안해 보았다.

가. Profile Editor

Profile Editor는 그림 5와 같이 크게 User 부분과 Service 부분으로 나눌 수 있다.

(1) User Profile Editor

기존의 User Profile은 사용자의 접속여부를 구별하는 목적으로 주로 사용되었으며 서비스를 위한 정보로

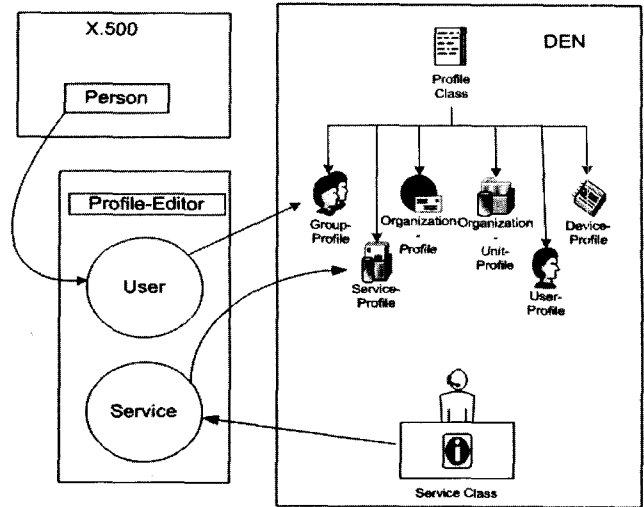


그림 5. Profile Editor  
Fig. 5. Profile Editor

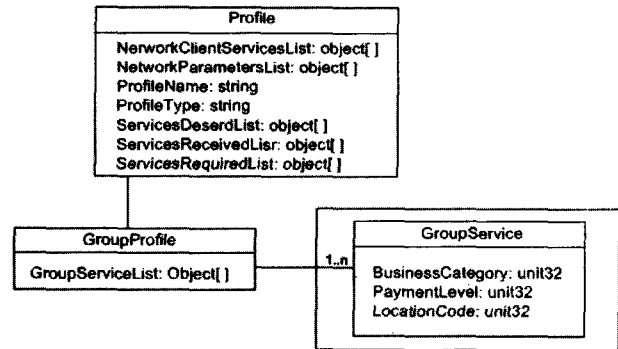


그림 6. 범주별로 그룹화한 GroupProfile 서브클래스의 예 (사각형으로 표시된 클래스)  
Fig. 6. Sub class for GroupProfile (In square)

이용하기에 필요 없는 정보가 많이 섞여있다. User Profile Editor는 Web을 통해 각각의 사용자에 대한 정보를 X.500 기반의 Person, Group, Organization 클래스에서 얻어와 결합하는 역할을 한다. 직종 (Organization, Business, Home), 과금체계(Premium, Light), 지역정보에 따라 사용자를 그룹화 하여 GroupProfile 클래스의 하위 클래스를 생성하여 저장할 수 있다. 이렇게 그룹화된 정보는 Service Constructor에서 서비스를 제공하기 위한 프로파일을 생성할 때 사용되며, 각각의 사용자에게 제공 가능한 서비스의 한계를 결정짓게 된다. 그림 6은 Profile 클래스의 일부로써, 하위에 서브 클래스의 생성 예를 UML로 도식화한 것이다.

- BusinessCategory : 데이터 타입은 unsigned 32-bit integer이며, 사용자의 직종에 따른 구분이다. (관공서, 기업, 가정)
- PaymentLevel : 데이터 타입은 unsigned 32-bit

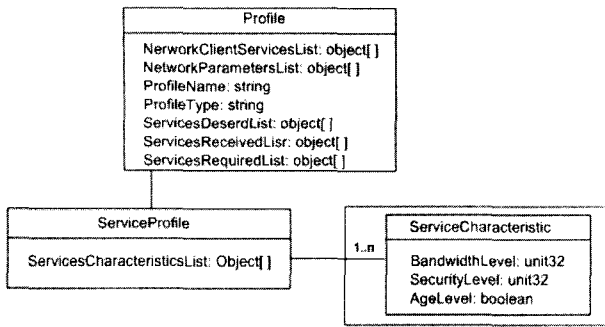


그림 7. 특성에 따라 그룹화한 ServiceProfile의 서브 클래스 예(사각형으로 표시된 클래스)  
Fig. 7. Sub class for ServiceProfile (In square)

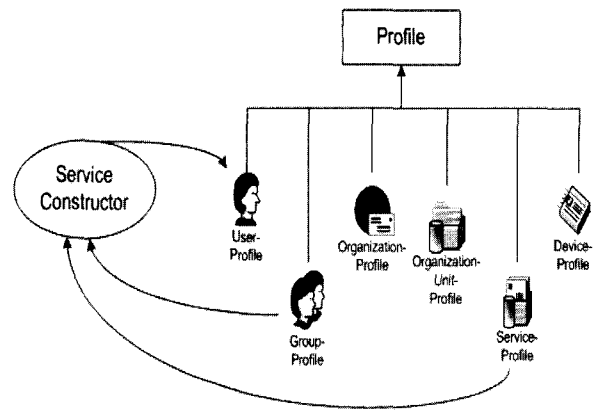


그림 9. Service Constructor  
Fig. 9. Service Constructor

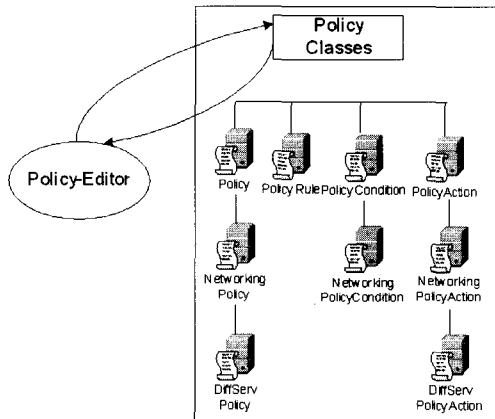


그림 8. Policy Editor  
Fig. 8. Policy Editor

integer이며, 사용자의 과금 형태에 따른 구분이다. (프리미엄, 라이트)

- LocationCode : 데이터 타입은 unsigned 32-bit integer이며, 사용자의 접속지역에 따른 구분이다.

(2) Service Profile Editor

기존에 생성되어 있는 Service Profile에는 제공 가능한 서비스의 목록 및 서비스의 종류만을 구분해 두었을 뿐 서비스 제공에 있어서의 기준은 정하지 않은 상태이다. Service Profile Editor에서는 게임, 증권, 금융, 전자 메일, 보안 서비스, QoS 등 Service 클래스에 등록된 각 서비스에 대한 특성을 뽑아 그룹화 한다. 각 서비스의 특징에 따라 대역폭 수준, 보안 수준, 허용연령 등에 따라 그룹화 할 수 있으며, 사용자 선호 서비스 묶음을 생성할 때 사용된다. 이를 이용하여 사용자에게 제공되는 서비스의 기준을 책정할 수 있으며 우선적으로 제공, 혹은 보장 되어야할 서비스 특성을 결정해 주게 된다. 그림 7은 Service Profile Editor로 생성한 하위 클래스의 개요를 나타낸 것이다.

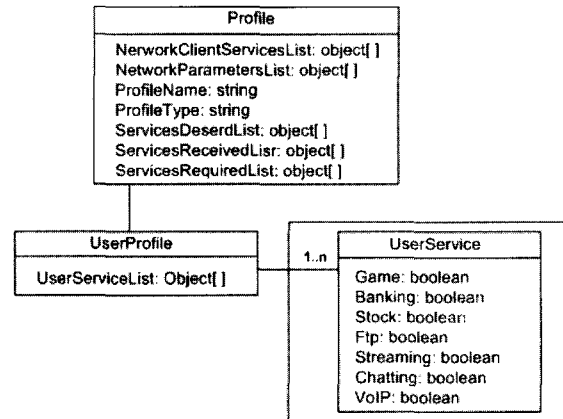


그림 10. Service Constructor에 사용되는 User Profile의 서브 클래스 예(사각형으로 표시된 클래스)  
Fig. 10. Sub class for UserProfile (In square)

- BandwidthLevel : 데이터 타입은 unsigned 32-bit integer이며, 서비스가 필요로 하는 대역폭의 수준에 따른 구분이다.

- SecurityLevel : 데이터 타입은 unsigned 32-bit integer이며, 서비스가 필요로 하는 보안 수준에 따른 구분이다.

- AgeLevel : 데이터 타입은 boolean이며, 제공되는 서비스가 성인전용인가 아닌가에 대한 구분이다.

나. Policy Editor

이 요소는 DEN의 정책 구조에서 Policy Admin Console에 해당하는 부분이다. 본 논문에서 제안하는 PBNM 시스템은 네트워크 관리 보다는 서비스의 제공 및 관리에 주안점을 맞추어 설계한 것이다. 네트워크의 전체적인 관리에 대한 정책 관리는 DEN에서 제공하는 Policy 클래스를 활용하여 가능하다는 전제하에서, 지금 언급하는 Policy Editor는 서비스 제공을 위한 정

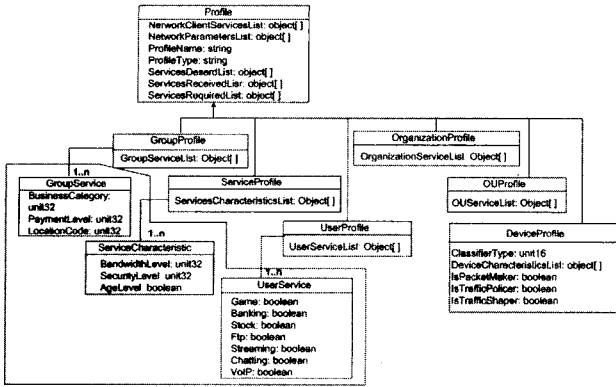


그림 11. Profile 클래스에 생성되는 서브클래스 (다각형 안에 포함된 클래스)

Fig. 11. Sub class for Profile (In polygon)

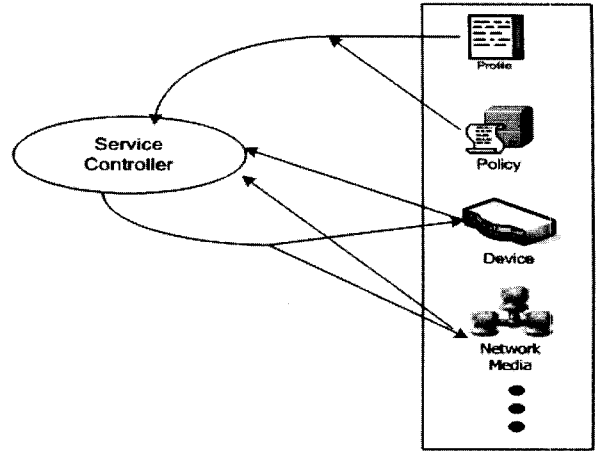


그림 13. Service Controller

Fig. 13. Service Controller

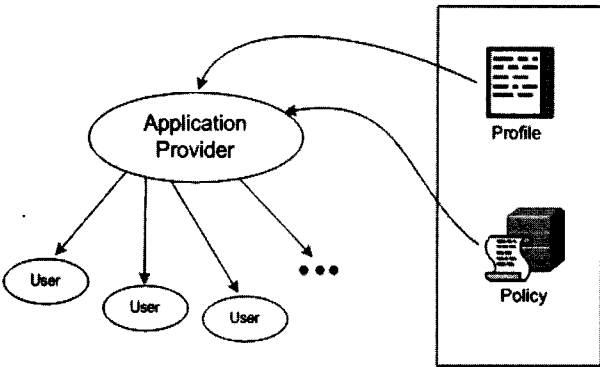


그림 12. Application Provider

Fig. 12. Application Provider

책의 생성 및 수정 삭제에 관한 기능을 담당한다. 여기에서 생성되는 정책은 Policy 클래스에 정의된 Condition과 Action을 참조하며, Profile에 따라 제공되는 서비스를 조합하는 기준이 되므로 정책을 정의하는데 있어 상황에서 가장 합리적이고 효율적인 서비스 활동을 제공하도록 만들어져야 한다.

다. Service Constructor

Service Constructor는 Profile 클래스에 생성된 그룹 서비스 정보를 이용해 사용자에게 제공 가능한 서비스의 수준을 결정하고, 그림 10과 같은 서비스 리스트에서 사용자에게 의해 선택된 사용자 선호 서비스의 특성에 따라 중점적으로 보장해야 할 네트워크 서비스와 그 수준을 결정하여 서비스 묶음을 생성하고 저장한다. 이렇게 생성된 서비스 묶음에 대한 Profile은 User가 접속했을 때 Application Provider에 의해 필요한 서비스를 서비스 제공 정책에 맞추어 제공할 때 사용된다.

제안된 모델에서 Profile 클래스에 생성되는 서브 클래스의 전체적인 형태는 그림 11과 같다.

라. Application Provider

Application Provider는 User가 접속했을 때 실질적인 서비스를 제공하는 기능을 담당한다. 여기에서 제공되는 서비스는 Service Constructor에서 Profile에 따라 생성하여 저장된 정보를 받아 명시된 정책에 따라 제공한다.

마. Service Controller

Service Controller는 정의된 서비스 정책을 따라 서비스가 제공되는 동안 Profile에서 요구하는 수준의 서비스가 제공 될 수 있도록 COPS를 통해 PEP와 정보를 교환하여 감시, 제어하는 기능을 수행한다. Directory의 Device 및 Media등 네트워크 리소스와 관련된 클래스와 연동되어, 최대 제공 가능한 대역폭과 현재 대역폭에 대한 정보를 얻음으로써 서비스 제어를 더욱 효과적으로 한다.

III. 결론

한정된 자원에서의 고품질의 서비스 제공, 효율적인 서비스 제공을 위해 네트워크 통합화와 정책기반 네트워크 관리 기술은 반드시 필요한 기술이 되고 있다. 본 논문에서는 현재 DMTF에서 제안하여 표준화 진행 중인 DEN을 이용하여 디렉터리 기반의 서비스제공 PBNM을 제안해 보았다. 디렉터리 기반의 PBNM이 기존에 없었던 것은 아니지만, 디렉터리 기반 망 관리에 대한 표준화나 정보가 없었을 뿐만 아니라, 생성되어 있는 디렉터리 간의 정보 교환이 불가능한 관계로 넓은 범위에서의 적용이 사실상 불가능 했던 것이 사실이다.



비록 DEN이란 기술 역시 표준화가 완료된 시점이 아니고, 디렉터리 간 정보 교환이 100% 이행된다고 보장할 수는 없겠지만 현재 가장 표준화에 근접해 있고 활발히 표준화가 진행 중이며, 기존 디렉터리와 호환 가능하도록 설계된 만큼 앞으로 이를 이용한 연구가 계속 나올 것으로 기대된다. 본 논문에서 제안한 PBNM 시스템 역시 수정 및 개선의 여지가 많이 남았지만, 제반 기술들의 표준화와 연구 진행에 따라서 변형 및 실제 적용된다면, 자원 관리 및 관리 편리성에 있어서 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

아직까지도 디렉터리 기반의 망 구성을 위한 기술은 통합된 표준화가 이루어 지지 않고 있다. 정책기반 관리 기술에 대한 표준 역시 90년대 중반부터 IETF에서 꾸준히 진행되고 있으나 PBNM 설계 시 고려해야 할 사항이나 기본 구조, 구성 요소 정도만 나와 있을 뿐 무엇을 이용해 어떻게 설계해야 한다는 표준은 정해지지 않은 상태이다. 그러나 이런 문제점들에도 불구하고 디렉터리 기반 망 관리 및 정책 기반 네트워크 관리 기술은 각광 받고 있으며, MicroSoft의 Active Directory, Windows Server 2003과 Cisco의 QoS Policy Manager 3.1, HP의 Open View등 제조사 별로 디렉터리 및 PBNM 관련 제품들이 나오고 있다. 현재 이들 제품들은 PBNM을 구현하는데 있어서, 플랫폼에 대해 적정 수준의 독립성을 갖추고 있지만, NGN이 지향하는 통합된 망에서의(음성, 무선 데이터, 유선 데이터, 등) 구현 측면에서는 아직 확실하게 지원해 주지 못하고 있다. 이러한 부분에 대해 DEN기반의 PBNM이 어느 정도 해결책을 제시할 수 있으리라 생각된다. 표준에 관한 문제점 들은 DMTF나 IETF에서 계속 표준화를 위해 노력하고 있고, Cisco나 HP, MicroSoft, Orchestream 등 많은 네트워크 전문 업체에서 이와 관련한 장비 및 솔루션들을 개발하고 업데이트를 지속적으로 하고 있으므로, 시간이 지남에 따라 해결 될 수 있을 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- [1] B. Aiken, J. Strassner, B. Carpenter, I. Foster, C. Lynch, J. Mambretti, R. Moore, B. Teitelbaum, "Network Policy and Services: A Report of a Workshop on Middleware" RFC2768, February 2000.
- [2] 옥기상, 윤동식 "정책기반의 관리기술 (Policy-Based Network Management Technology)", KT 연구개발본부 운용시스템연구소. October 2002.
- [3] R. Yavatkar, D. Pendarakis, R. Guerin, "A Framework for Policy-based Admission Control", RFC2753, January 2000.
- [4] DMTF(Distributed Management Task Force), "Specification for CIM operation over HTTP", <http://www.dmtf.org/standards/documents/WBEM/DSP200.html> January 2003.
- [5] DMTF(Distributed Management Task Force), "Directory Enabled Network(DEN) Standards", <http://www.dmtf.org/standards/den> January 2004.
- [6] Steve Judd, John Strassner "Directory-enabled Network Information Model and Base Schema v2.0", DRAFT, February. 1998.
- [7] Steve Judd, John Strassner "Directory-enabled Network Information Model and Base Schema v3.0c5", DRAFT, September. 1998.
- [8] DMTF(Distributed Management Task Force) "Common Information Model(CIM) Standards", <http://www.dmtf.org/standards/cim> January 2004.
- [9] MicroSoft, "Active Directory: A Platform for Directory-enabled Networking", <http://www.microsoft.com/windows2000/techinfo/planning/activedirectory/denad.asp> November 2000.
- [10] Cisco Systems, "QoS Policy Management 3.1" <http://www.cisco.com/en/US/products/sw/cscowork/ps2064/ps5061/index.html> December 2003.
- [11] HP, "Open View" <http://www.openview.hp.com/> December 2003.
- [12] Orchestream, "MetaSolv" [http://www.metasolv.com/MSLV/CDA/General/ProdSrvs\\_AreaDetail/2542,2,00.asp](http://www.metasolv.com/MSLV/CDA/General/ProdSrvs_AreaDetail/2542,2,00.asp) December 2003.
- [13] S. Floyd, "General Architectural and Policy Considerations" RFC3426 November 2002.
- [14] A. Westerinen, J. Schnizlein, J. Strassner, M. Scherling, B. Quinn, S. Herzog, A. Huynh, M. Carlson, J. Perry, S. Waldbusser, "Terminology for Policy-Based Management", RFC3198, November 2001.

저자 소개



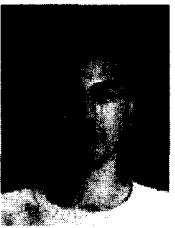
전 준 현(정회원)  
 1984년 동국대학교  
 전자공학과 학사졸업  
 1986년 한국과학기술원 전기 및  
 전자 공학석사 졸업  
 1991년 한국과학기술원 전기 및  
 전자 공학박사 졸업

1991년~1999년 한국통신 인터넷연구실장  
 및 사업부장  
 2000년~2001년 한누리투자증권이사 및  
 IT기술분석고문  
 2000년~2001년 드림라인 전무  
 2001년~2004년 현재 동국대학교  
 영상정보통신대학원 교수  
 <주관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 데이터 통신>



백 성 혁(정회원)  
 2002년 홍익대학교  
 정보산업공학과 학사 졸업  
 2004년 동국대학교 영상정보통신  
 대학원 네트워크관리학과  
 석사 졸업

<주관심분야 : 네트워크 망 설계 및 관리>



구 태 원(정회원)  
 2001년 동국대학교  
 인도철학과 학사 졸업  
 2004년 동국대학교 영상정보통신  
 대학원 네트워크 관리학과  
 석사 졸업.

2000년~2000년 (주)CJ드림소프트  
 교육사업팀  
 2001년~2002년 (주)인다스 인터넷사업팀  
 (S/W개발)  
 2002년~2003년 (주)이너지스 연구개발팀  
 (S/W개발)  
 <주관심분야 : 망 관리, 영상압축>