

# OSGi 기반 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼 설계 (Design of OSGi based Intelligent Home Network Service Management Platform)

박춘걸, 박주희, 임현인, 석승학, 유재형

KT 네트워크기술연구소

{ktgen,jhpark78,limhi,suksh,styoo}@kt.co.kr

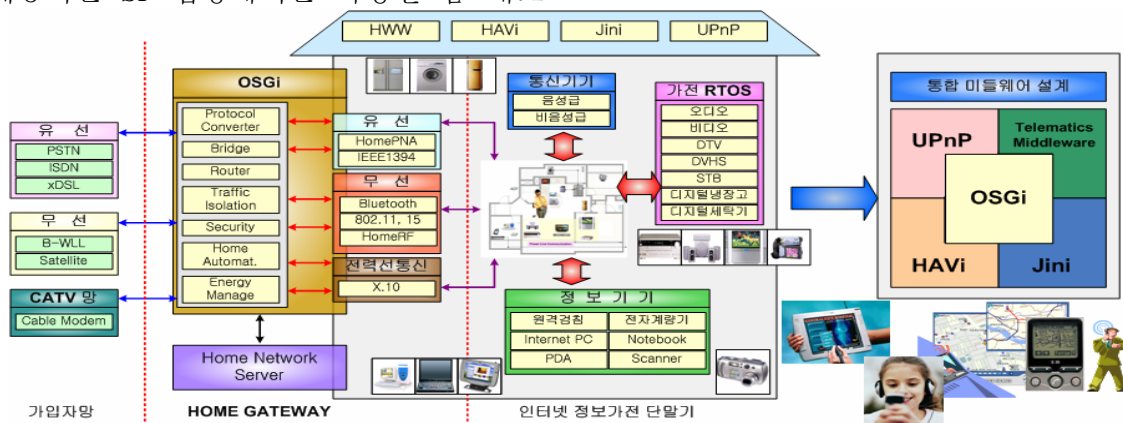
## 요 약

통신기술의 진보와 함께 지능형 홈 네트워크 서비스를 위한 개별 기술 및 인프라의 구축을 위한 환경이 성숙되고 있기 때문에 SP(Service Provider) 입장에서 지능형 홈 네트워크 서비스를 효율적으로 제공할 수 있는 통합 플랫폼에 대한 연구의 필요성 또한 높아지고 있다. 본 논문은 개방형 표준인 OSGi(Open Service Gateway Initiative) Framework 을 수용한 홈 게이트웨이 기반 위에 SP 관점에서 지능적인 홈 네트워크 서비스를 위한 요구사항들을 고려한 서비스관리 Framework(ISMF: Intelligent Service Management Framework)과 서비스관리 시스템(ISMS: Intelligent Service Management System)을 포함한 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼(IHSM Platform: Intelligent Home network Service Management Platform)을 설계하고자 한다. 이를 통해 SP는 고객관점의 유연한 서비스 제공이 가능해지며, 지능화된 서비스 관리가 가능하게 된다.

## 1. 서론

국내 1100 만 가구 이상이 초고속 인터넷 접속 서비스를 이용하고 있을 뿐만 아니라 홈 네트워크 서비스를 제공하기 위한 하부 기술들의 진보로, 이를 기반으로 한 다양한 홈 네트워크 서비스에 대한 기대가 커지고 있다. 서비스를 제공하는 SP 입장에서는 다양한 홈 네트

워크 서비스 제공을 통한 Blue Ocean 을 꿈꾸고 있으며, 서비스를 제공받는 사용자 입장에서는 홈 네트워크를 통한 삶의 질 향상을 기대하고 있다. 이러한 기대를 반영하듯 정부 또한 u-IT839 정책을 통해 홈 네트워크 산업 육성 및 국민의 삶의 질 향상을 위한 지능형 홈 네트워크화를 추진하고 있다.



<그림 1> 지능형 홈 네트워크 하부 기술구조 (출처: HNSF)

## 1.1 지능형 홈 네트워크 기반 기술

지능형 홈 네트워크란 이러한 홈 네트워크 서비스를 이용하는 사용자의 관점에서 언제, 어디서나 다양한 정보를 수집, 가공 처리하여 사용자 중심의 서비스를 제공하며, 정보 이용 환경과 사용 목적에 따라 기기의 지능화, 네트워크화를 통해 손쉬운 콘텐츠 생성 및 접근 가능하도록 하는 네트워크를 의미한다[1].

지능형 홈 네트워크 서비스를 제공하기 위해서는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 다양한 기술의 융합을 필요로 한다. 즉, 외부 가입자 망과 홈 네트워크를 연결하기 위한 홈 게이트웨이 기술, 사용자의 편의성 제공을 위한 미들웨어 기술, 가정 정보화 인프라 구축을 위한 다양한 유무선 홈 네트워크 기술 등이 그것이다[2].

홈 게이트웨이 장치는 지능형 홈 네트워크 구축을 위한 핵심 장치로 정보, 통신, 가전기기 등을 제어하고 FTTH(Fiber To The Home) 등 가입자 망과 홈 네트워크를 연결해 주는 것을 주기능으로 하며, 점차 기술의 융합화 추세에 따라 저가로 안전하게 서비스를 제공하기 위한 SoC(Service on Chip) 형태로 발전하고 있으며, 실시간 성능을 갖추고 음성, 영상 및 데이터의 통합형 서비스를 사용자가 원하는 즉시 제공해 줄 수 있는 지능형 장치로 진화해 가고 있다.

지능형 홈 네트워크를 구축하기 위해 네트워크 기능이 부가된 TV, 오디오 시스템, 인터넷 냉장고, 보안 시스템, 프린터, 팩스, 휴대폰, PDA 등 광범위하고 다양한 기능의 정보 가전 기기들과 이들 사이를 연결하는 홈 네트워크 기술, 즉 IP/Non-IP 통합 프로토콜 등이 필요하며, 이 기술은 크게 유선과 무선으로 분류된다. 유선기술로는 전화선을 이용한 HomePNA, 전력선, 이더넷, IEEE1394, USB(Universal Serial Bus)등이 있고, 무선에는 IEEE802.11x 계열의 무선 LAN, HomeRF, Bluetooth, UWB(UltraWideBand), Zigbee, HiperLAN 등이 대표적인 기술이다.

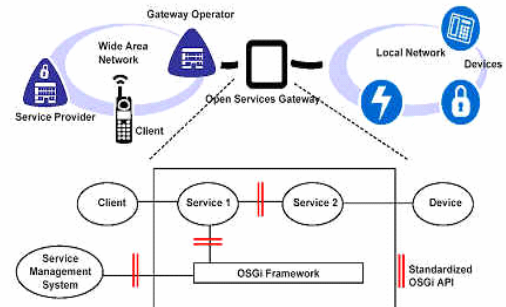
홈 네트워크 미들웨어 기술은 크게 IP(Internet Protocol)를 기반으로 하는 것과 non-IP 를 기반으로 하는 미들웨어로 분류할 수 있는데, IP 를 기반으로 하는 미들웨어는 1998 년 정의된 Jini(Java Intelligent Network Infra-structure) 와 2001 년 버전 1.0 이 정의되고 최근 가장 많은 670 여개 업체들로부터 지지를 받는

UPnP(Universal Plug aNd Play)가 대표적이다. non-IP 기반 미들웨어는 IEEE1394 를 기반으로 하는 오디오/비디오 기기를 위한 HAVi(Home Audio/Video Interoperability) 와 전력선을 기반으로 하는 LonWorks 등이 있다[3,4,5,6].

지능형 홈 네트워크 서비스 제공을 위해서 SP 입장에서는 홈 네트워크에서의 다양한 유형의 서비스 요구들을 보다 빠르고 유연하게 충족시킬 수 있는 개방형 미들웨어를 필요로 한다.

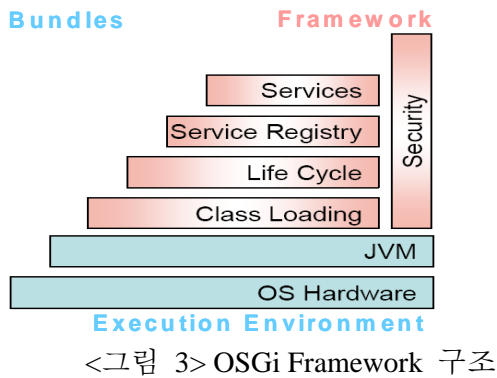
## 1.2 OSGi

OSGi(Open Service Gateway Initiative)는 1999 년 3 월에 Sun, IBM 을 포함한 15 개 회사가 모여 설립한 단체로 전 세계 약 80 여개의 기업들의 컨소시엄으로 구성 되었으며, 미들웨어와 응용서비스와의 API 를 제공함으로써 서비스 공급자가 소비자의 가정 내 환경에 적합한 서비스를 손쉽게 설치하고, 유지보수 할 수 있도록 하기 위한 Java 기반의 개방형 서비스 플랫폼 규격을 표준화하고 있으며, 현재 release 4 core 를 배포했다[7].



<그림 2> OSGi 서비스구조

OSGi 의 목적은 WAN(Wide Area Network) 상에 존재하는 서비스를 대내 망 및 장비에 분배하고 적용하는 것이다. 이를 위하여 <그림 2>에서 보는 바 와 같이 서비스 제공자가 제공하는 서비스를 서비스 사용자의 대내 망과 대내 장치로 분배하고 관리하기 위한 개방형 구조의 서비스 플랫폼을 규정하고 있다. 본 플랫폼은 홈 게이트웨이 또는 홈 서버에 탑재되어 외부 망 및 기능으로의 포털 기능, 서비스의 수행환경 역할을 담당한다[8].



OSGi 는 <그림 3>과 같이 이질적인 Embedded OS 와 Embedded CPU 에서 오는 차이 점들에 대한 완충 역할을 수행할 수 있도록 자바 VM(Virtual Machine) 기반 하에서 동작하게 만들어진 표준이며, 번들(Bundle)과 Framework(Framework)으로 구성된다. 번들은 배포와 관리의 기본 단위를 형성하는 것이고, Framework 은 이러한 번들들을 관리해 주는 역할을 한다. Framework 은 서비스 등록/관리기 (Service Registry)를 가지고 있어서 서비스에 대한 등록/조회/실행/삭제 등을 수행하며, 또한 이벤트와 그에 따른 이벤트 탐지 및 대응 처리도 하게 된다.

이처럼 통신기술의 진보와 함께 지능형 홈 네트워크 서비스를 위한 개별 기술 및 인프라의 구축을 위한 환경이 성숙되고 있기 때문에 SP 입장에서 홈 네트워크 사업의 성공을 위해서는 차별화된 기술력을 보유해야 하며, 이를 위해서는 현존하는 서비스들을 하나의 서비스 플랫폼으로 제공할 수 있어야 한다. 그리고 향후 새로운 서비스의 창출 및 동적인 수용이 쉽게 이루어질 수 있는 서비스 Framework 을 갖추어야 한다.

또한, 서로 다른 하드웨어 플랫폼, OS 및 네트워크 프로토콜에 따른 수많은 서비스 개발환경이 존재하는 문제점들로 인하여 홈 네트워크 사업자는 기존의 플랫폼으로 향후 새로운 서비스에 대한 동적인 대처가 불가능하기 때문에 홈 네트워크 사업자가 하나의 공통된 서비스 플랫폼을 통해 현존하는 모든 서비스를 포함하여 새로운 서비스를 함께 수용하는 것을 가능하게 하며, 이러한 서비스들을 효율적으로 통합 관리할 수 있는 인프라의 구축이 필요하다.

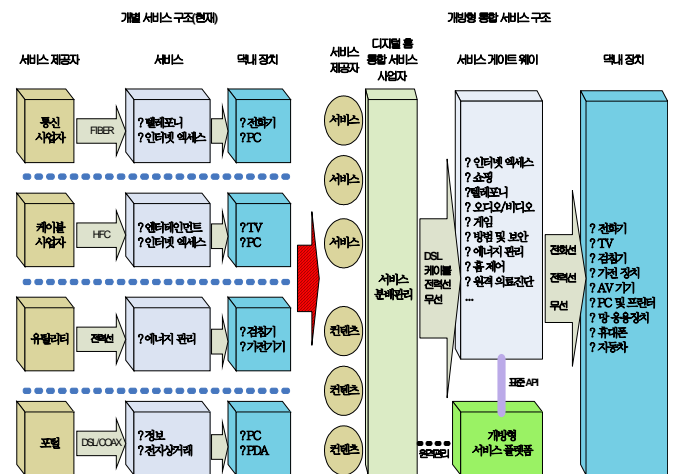
최근 3-5 년 사이에 OSGi 를 기반으로 한 다양한 연구가 진행되고 있다. [9]는 Smart Home 서비스의 제공을 위하여 Agent 기반의 제어시스템에 관한 연구이고, [10]은 홈 네트

크 aggregation 플랫폼을 기반으로 한 홈 네트워크 서비스제공 구조에 대한 연구로 홈 네트워크 서비스 제공에 대한 시스템 및 제어구조를 설명하고 있다. 또한 [11]은 OSGi 서비스 플랫폼 환경에서 SSO(Single Sign On)을 위한 가입자 통합 인증 방법에 대한 연구에 관한 것이고, [12][13]은 자동화된 텔레메틱스 서비스 제공을 위한 상황인지기술의 활용에 대한 연구이다. 본 논문은 지능형 홈 네트워크를 위한 개방형 표준인 OSGi 기반의 서비스관리 플랫폼 구조를 설계하고자 하며, 이를 위해 2 장에서는 지능형 홈 네트워크 서비스 관리를 위한 요구사항을 도출하고, 3 장에서 우리는 지능형 홈 네트워크 서비스 관리 플랫폼 구조를 제시하고 4 장에서 우리가 제시하는 플랫폼의 방향성을 제시하고 결론을 지을 것이다.

## 2. 지능형 홈 네트워크 서비스 관리

### 2.1 개방형 통합 서비스 구조

홈 네트워크 사업자의 성공과 실패는 시장의 요구에 따라 다양하고 새로운 서비스의 창출을 다른 사업자보다 빨리 할 수 있느냐 없느냐에 의해 결정될 것이다. 즉, 홈 네트워크 사업자가 성공하기 위해서는 경쟁업체와 차별화된 기술력을 보유해야 하며, 이를 위해서는 현존하는 서비스들을 하나의 서비스 플랫폼으로 제공할 수 있어야 한다.



또한 향후 새로운 서비스의 창출 및 동적 수용이 쉽게 이루어질 수 있는 서비스 Framework 을 갖추어야 한다. 그러나, 현재의 홈 네트워크 서비스는 <그림 4>에서와 같이 장

치, 서비스 Framework, Service Provider 의 관점에 따라 독립적인 형태로 제공되고 있다. 또한, 서로 다른 하드웨어 플랫폼, OS 및 네트워크 프로토콜에 따른 수많은 서비스 개발환경이 존재한다. 이와 같은 문제점들로 인하여 홈 네트워크 사업자는 기존의 플랫폼으로 향후 새로운 서비스에 대한 동적인 대처가 불가능하다.

홈 네트워크에서의 개방형 개념은 <그림 4>에서와 같이 홈 네트워크 사업자가 하나의 공통된 서비스플랫폼을 통해 현존하는 모든 서비스를 포함하여 새로운 서비스를 함께 수용하는 것을 가능하게 한다. 이와 더불어 이러한 서비스들을 효율적으로 통합 관리할 수 있는 인프라의 구축을 가능하게 만든다.

## 2.2 관련기술

분류	요소 기술
서비스 관리 기술	- 지속적인 자체에 홈네트워크 서비스 모델링 - 서비스 통합 관리 기술 개발
홈네트워크 구조 통합 기술	- 전체 홈네트워크 구조의 통합 구조 제시 - 고도화된 서비스 개발을 위한 통합 미들웨어 개발 - 이기종 네트워크 간 운용성 지원할 수 있는 구조 개발 - 다양한 미들웨어 통합 관리 구조 개발 - 멀티모달 사용자 인터랙션 지원 구조
지식기반 서비스 미들웨어	- 통합 context 정보 관리 기술 설계 및 개발 - 지식 서비스 지원 정보 마이닝 기술 개발 - 맞춤형 지식서비스를 위한 정보서비스 개인화 기술
처제대 홈네트워크 미들웨어	- 이기종 네트워크 및 단말기간 상호운용성 기술 개발 - 정보기기 인식 및 자동 구성 관리 기술 개발 - 상황인지 기반 실시간 Object Tracking 기술 개발 - 멀티모달 사용자 인터랙션 기술 - 홈네트워크 환경에 적합한 QoS 보장 및 관리 기술 개발
프라이버시 및 보안관리	- 사용자 사생활 정보 프라이버시 관리 기술 - 홈네트워크와 인프라와의 연동 지원 보안 기술 - 네트워크, 미들웨어 요소 기술 간 컨버전스 지원 보안 - 사용자 프로파일 및 환경 상황에 따른 자동적 보안 서비스 제공

<그림 5> 지능형 홈 네트워크 서비스를 위한 관련 기술

지능형 홈 네트워크 서비스를 제공하기 위해서 가장 중요한 요소 기술 중 하나는 홈 네트워크 구조의 통합 관리기술이라 할 수 있다. 즉, 미들웨어, 유무선 네트워크, 홈 게이트웨이, 홈 서버 등의 기반 기술을 통합할 수 있는 구조 설계 및 기술 개발이 중요하다.

또한 여러 네트워크 및 디바이스를 지닌 홈 네트워크 환경의 특성상 이들간의 상호 운용성을 지원하며, 자동 구성 관리할 수 있고, 그 밖의 멀티모달 인터랙션 기술 및 QoS 보장 및 관리를 위한 차세대 홈 네트워크 미들웨어 기술 개발이 요구된다. 이 밖에도 고도화된 지능형 맞춤형 서비스를 위한 지식 기반 서비스 미들웨어 기술과 보다 발전 된 서비스를 지속적으로 공급하기 위한 서비스 관리 기술이 필요하다.

한편, 다양한 서비스 제공을 위해 필요한 정보 또한 다양해지기 마련인데, 이와 관련하여

여 사용자 개인 정보를 보호하거나 외부 접속에 대한 보안을 제공하며, 관련 기술 및 인프라와의 연동 시 발생할 수 있는 보안 취약점을 차단시켜줄 수 있는 보안 기술 또한 중요한 요소 기술이다.

이에 따라 우리는 효율적이고 유연한 지능형 홈 네트워크 서비스 관리를 위해서 개방형 표준인 OSGi 기반의 서비스관리 플랫폼의 구축이 필요하며, <그림 5>에 있는 서비스 관리 기술, 홈 네트워크 구조 통합 기술, 프라이버시 및 보안관리 등의 요소기술에 대한 요구사항들에 초점을 맞추어 플랫폼을 설계 하였다.

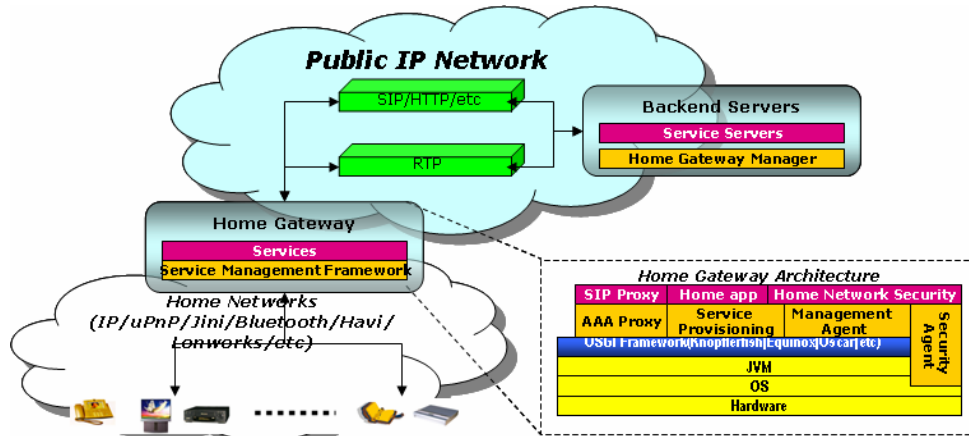
## 3. 지능형 홈 네트워크 서비스 관리 플랫폼(IHSM Platform)

우리가 제시하는 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼(IHSM Platform: Intelligent Home network Service Management Platform)은 개방형 표준인 OSGi Framework 을 수용한 홈 게이트웨이 기반 위에 설계된 서비스관리 Framework (ISMF: Intelligent Service Management Framework)과 서비스 관리 시스템(ISMS: Intelligent Service Management System)으로 구성된다. 여기서 ISMF 는 SP 입장에서 지능형 홈 네트워크 서비스 관리를 위해 필요한 요구사항들을 기반으로 설계되었고, ISMS 는 이들 서비스관리 Framework 을 기반으로 설계된 지능형 홈 네트워크 서비스관리 시스템이다.

<그림 6>에서 보는 바와 같이 OSGi Service Platform 의 기반 Framework 인 ISMF 는 OSGi Service Platform R4 Spec 에서 제시하는 표준 서비스를 구현한 OSGi Framework 위에 OSGi Framework 을 확장한 ISMF 가 위치하여, 추가적으로 AAA Proxy(Authentication Authorization Account Proxy), Service Provisioning, Management Agent, Security Agent 등을 컴포넌트로 확장하여, SIP Proxy 서비스, Home Network Security 서비스를 구성하고자 한다[14].

이후부터는 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼을 구성하는 각 구성 모듈에 대해서 설명하고자 한다. 이해의 편의성을 위해 이후부터 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼을 IHSM 로 지칭하고, 서비스관리 Framework 을 ISMF, 서비스관리 시스템을 ISMS 로 표시하도록 한다.





<그림 6> 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼(IHSM)

### 3.1 AAA Proxy

인터넷 서비스를 위해서 기존 또는, 이후 출현할 유무선 네트워크는 IP 기반의 개방형 구조로 점진적으로 진화하고 있다. 그러나 이러한 개방형 네트워크 패러다임을 수용하기 위해서는 기존보다 훨씬 많은 보안 취약점들을 해결하여야 한다. 지능형 홈 네트워크 서비스에 있어서 외부 망과 내부 망을 연결하는 홈 게이트웨이는 내외부 연동이 빈번하게 이루어지고, 이로 인해 요구되는 가입자 인증(authentication), 권한 검증(authorization), 과금(accounting), 망 노드들 간 인증을 제공하는 AAA 기술의 중요성은 더욱 높아진다. 이러한 AAA 기술은 제도적인 측면, 정책적인 측면, 기술적인 측면에서 다양한 요구 사항들을 반영할 수 있도록 해야 한다.

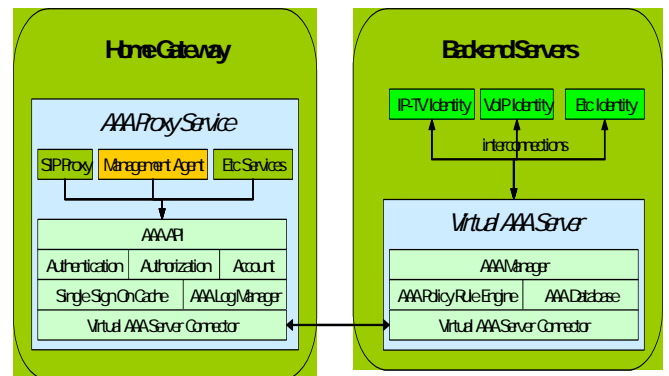
AAA(Authentication, Authorization, and Accounting) 정보보호 기술은 유/무선 인터넷, 휴대인터넷, Mobile IP, VoIP 등 다양한 서비스 접속을 위한 인증/권한 검증/과금 기능을 제공하기 위한 기술이며, 지능형 홈 네트워크 서비스를 위하여 사용자의 인증, 권한 검증, 액세스에 대한 로그 등을 관리하기 위해 ISMF 위에 기본 컴포넌트 및 서비스로 변화되고 배치된다. 주로 SIP(Session Initiation Protocol) 프로토콜에 기반한 VoIP(Voice over IP) 서비스 사용자 인증을 위한 SIP 응용 서버에서 서비스 번들을 배치하거나 관리하기 위하여 사용된다

이를 위해 AAA Proxy 는 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

- 사용자 정보관리
- 사용자 권한 정보 관리

- 사용자 권한 검사
- 사용자 인증
- 웹 인증
- 사용자 자원 사용량 조회
- 사용자 자원 사용량 기록

지능형 홈 네트워크 서비스들은 다양한 서비스가 복합된 복합 서비스 기반에서 제공될 수 있기 때문에 고객 중심의 서비스관리를 위해 통합 인증기반으로 설계되어야 한다. 이를 위해 우리는 <그림 7>에서 보는 바와 같이 사용자가 서비스를 AAA Proxy 를 통하여 virtual AAA Server 를 거쳐 인증을 받아 사용할 수 있도록 한다. virtual AAA Server 는 사용자들의 접근관리를 담당하는 서버로써 인증정보를 인증 Repository 에 통합하여 관리하며, 이를 통해 통합 인증기반을 마련한다. Portal Server 는 SSO(Single Sign On)를 구현하기 위한 Access Gateway 역할을 담당한다. Virtual AAA Server 는 SSO 요청에 대한 Proxy Node 역할로써 Access Control 을 담당하는 Identity 와 상호 연동하게 된다.



<그림 7> AAA Proxy 의 기능블록

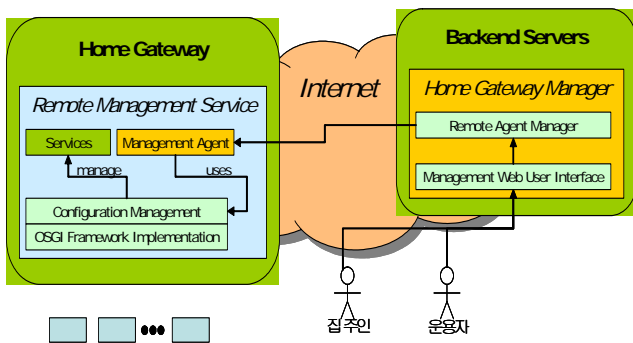
### 3.2 Management Agent

OSGi 에서는 원격 관리에 대해서, “Remote Management Reference Architecture”라는 참조적인 정의만을 제공하고 있다[14]. OSGi 에서는 구체적인 정의(관리 프로토콜 ) 등은 제공하지 않고 있으며 원격 관리 주체와 대상들에 대한 용어, 기능 정의와 외부 인터페이스만을 제공하고 있다.

기능형 홈 네트워크 서비스를 제공하는 SP 는 원격에서 홈 게이트웨이와 서비스들의 관리 기능이 필요하다. 여기서 말하는 Management Agent 는 Local Management 기능을 원격에서 사용할 수 있도록 하는 응용 모듈을 말한다. Management Agent 를 통해 고객 또는 서비스관리자는 자신의 권한별로 홈 게이트웨이와 서비스들을 제어할 수 있게 된다.

<그림 8> 에서 보는 바와 같이, 우리가 설계한 Home Gateway 의 관리 Framework 에 Local Management 기능을 원격에서 관리할 수 있도록 Management Agent 를 제공한다. 운용자나 서비스 사용자가 서비스관리시스템에 관리 웹 인터페이스를 통하여 댁내 Home Gateway 에서 운용되는 서비스들에 대한 원격 관리를 수행할 수 있도록 한다.

OSGi Service Framework 의 HTTP 서비스 컴포넌트를 이용하여 Management Agent 는 JAVA Servlet 으로 구현하여 서비스하고 HTTP 프로토콜을 이용한 외부와의 통신이 가능하도록 한다. 즉, Management Agent 와 Remote Agent Manager 는 HTTP 프로토콜을 이용하여 상호 통신할 수 있도록 한다.



<그림 8> Management Agent 의 기능블록

### 3.3 Service Provisioning

Home Gateway 가 처음으로 댁내에 설치 될 경우에는 Backend Server 에서 운용자가 원격 관리를 수행할 수 있도록 Home Gateway 의

Service Platform 에 Local Management Agent 의 초기 설정 정보 및 동작에 필요한 초기화가 필요하다.

Local Management Agent 를 Home Gateway 의 Service Platform 에 처음으로 설치하여 동작할 수 있도록 하는 기능을 “Initial Provisioning” 이라고 정의한다.

초기 작업 과정은 Home Gateway 의 Service Platform 에 적절한 환경 설정 데이터와 함께 Local Management Agent 를 설치하는 것이다. 그리고 Backend Servers 에 Home Gateway 가 설치되고 동작하는 것을 등록하고, 필요하다면 Backend Servers 로부터 구동되는데 필요한 구성 정보나 Service Bundle 들을 다운로드 하거나 업데이트 하는 과정을 포함한다.

1) Home Gateway 의 Service Platform 이 수행될 때, 요청 URL 을 Backend Servers 의 Remote Agent Manager 에게 보낸다. 요청 URL 에는 Home Gateway 의 Service Platform 정보가 포함될 수 있다.

2) Backend Servers 의 Remote Agent Manager 는 Initial Provisioning 요청에 대한 결과를 ZIP 파일로 Home Gateway 의 Service Platform 에 전달한다.

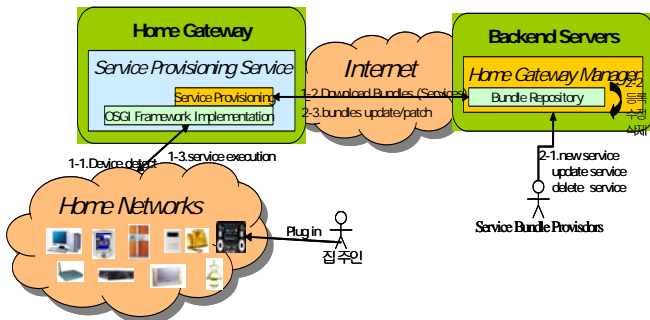
3) 이 ZIP 파일을 풀고 그것의 엔트리들을 Provisioning Dictionary 라는 Dictionary Object 에 넣는다. Provisioning Dictionary 는 서비스 레지스트리에 있는 Provisioning Service 로부터 사용 가능해야 한다.

일반적으로 고객은 장치들의 Provisioning 에 대한 지식이 없으므로 고객에게 새로운 장치에 대한 Provisioning 과정은 감추어 지도록 하여 고객의 편리성을 증진 시키도록 하며, 다음과 같은 절차를 가진다.

1) 새로운 장비가 댁내의 네트워크에 추가되었음을 댁내의 Home Gateway 에서 인지한다.

2) Home Gateway 에서는 댁내의 ISMF 내부 서비스 Repository 에서 해당 장비의 구성 정보 ( 장비 ID, type, 제조사, 제품버전) 등을 이용하여 알맞은 서비스 컴포넌트가 있는지 확인한다. 만일, Home Gateway 서비스 Repository 에 없을 경우, Backend Servers 의 Service Servers 에 접속하여 해당 장비의 구성 정보( 장비 ID, type, 제조사, 제품버전)를 전달하고 OSGi Repository Manager 로부터 해당 장비에 대한 서비스 컴포넌트와 구성 정보를 다운로드 한다.

3) Home Gateway 는 새로운 장비에 해당하는 서비스 컴포넌트를 설치하고 실행한다.

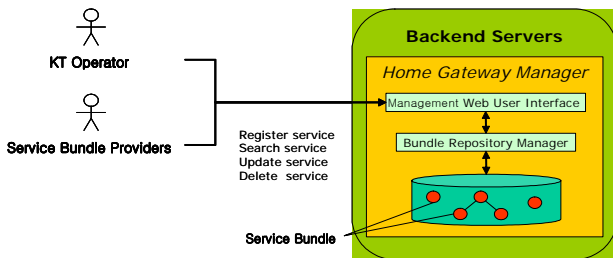


<그림 9> Service Provisioning 구조

### 3.4 Repository Manager

택내 장비들에 대한 Service Bundle 들은 여러 Device Provider 나 Service Provider 에 의해 구현될 것이며, 이는 중복된 서비스 Bundle 의 개발 및 관리 비용을 증가시키고 운용자나 택내 사용자들이 원하는 서비스 Bundle 을 찾기 위해 많은 노력을 해야 하는 상황을 초래한다.

IHSM 는 이러한 문제점을 해결하기 위해서, Backend Servers 에 택내 장비들의 Service Bundle 들에 대한 등록/변경/검색/삭제 등의 관리 오퍼레이션을 수행할 수 있는 OSGi Repository Manager 를 구현함으로써, Service Bundle 들에 대한 접근을 용이하게 하고 유용한 Service Bundle 들을 ISMF 에 쉽게 배포할 수 있도록 제공한다.



<그림 10> OSGi Repository Manager 구성도

### 3.5 SIP Proxy Service Bundle

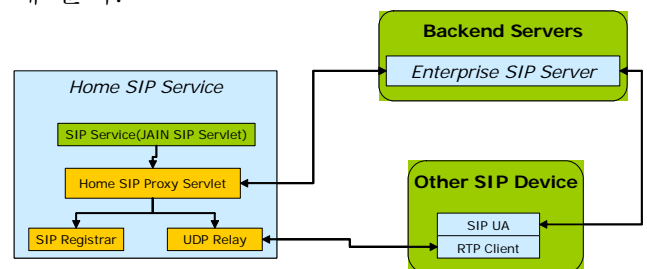
SIP(Session Initiation Protocol)는 컴퓨터, 인터넷전화기, PDA, 휴대폰과 같은 통신이 가능한 VoIP 단말간에 호를 설정하는 프로토콜로 ITU-T 의 H.323 프로토콜에 비해 비교적 간단한 텍스트기반의 프로토콜이며 다양한 세션의 생성, 수정, 종료를 위한 제어 신호 프로토콜이다. SIP 는 H.323 과 달리 단순함에 따른 확장성과 사용자 이동성을 보장하며, 현재 및 향후 중요한 IP 네트워크 상의 시그널링 프로토콜

기술로 평가 받고 있다. 따라서 차세대 정보 가전 네트워크 등 다양한 환경에서의 멀티미디어 서비스 시스템을 구성하는데 중요한 의미가 될 것이다.

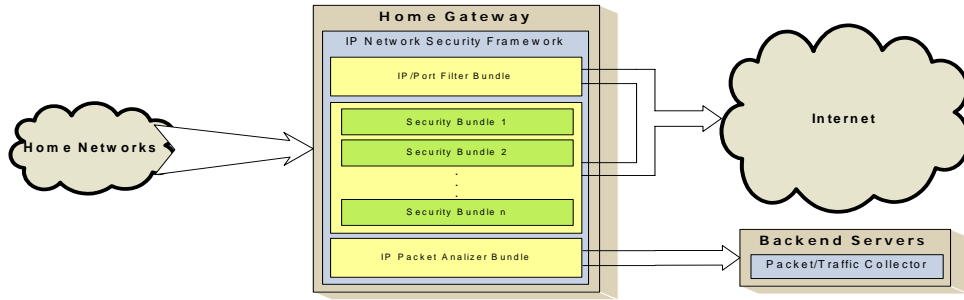
SIP 기본 기능은 컴퓨터, 인터넷 전화기, PDA, 휴대폰과 같은 통신이 가능한 VoIP 단말 간의 호를 설정하는 것이고 이러한 세션의 생성, 수정, 종료를 위한 제어 신호 프로토콜이며 이 점은 ITU-T H.323 과 기능의 차이는 없다. 하지만 SIP 는 텍스트 기반 프로토콜로서 구현 및 응용이 쉽고, 인터넷 표준이므로 다른 서비스 및 장비와의 호환이 용이하다. 특히 SIP 는 모든 인터넷 단말기, 응용 서비스, 네트워크 장비 등의 구성요소(Component)로 포함되어 확장성이 높은 기능을 수행 할 수 있다. 또한 정보 가전의 위치 이동성을 보장하여 연속적인 멀티미디어 서비스 등 다양한 기능을 제공하며 이러한 Gateway 의 통합 정보 가전 세션 관리를 통해 오디오, 비디오, 응용에 대한 서비스가 가능하다. SIP 는 IETF 의 MMUSIC WG 에서 개발 하였고 RFC2543 으로 시작하여 여러 보완 작업을 거쳐 RFC3261 로 표준화 작업이 완료 되었다[14,15].

SIP(Session Initiation Protocol)에서 Proxy 서버 또는 기능은 SIP 의 모든 메소드 요청을 다른 SIP 서버에게 전달하고 그 응답을 요청 UA 에게 전달하는 SIP 라우팅을 담당한다. 이러한 라우팅 처리 과정 중 Proxy 서버에 다양한 응용 프로그램을 동작 시킬 수 있도록 하여 홈 게이트웨이에서 다양한 SIP 응용이 가능하다.

SIP 프로토콜은 그 확장성, 간단성, 유연성, 이동성 등의 다양한 장점을 가지고 있고, 홈 네트워크에서의 VoIP 서비스와 제어, 관리를 동시에 이루어 낼 수 있으므로 <그림 11>에서 보는 바와 같이 홈 게이트웨이에 UDP Relay 및 SIP Proxy 를 구현함으로써 사설 IP 영역에 존재하는 VoIP 전화와 같은 SIP 방식의 단말들이 상호 통신 및 서비스 제공을 받을 수 있도록 해 준다.



<그림 11> SIP Service 구성



<그림 12> 보안관리 Framework 구조

### 3.6 IP Network Security Framework

네트워크 운영에서 최근 가장 이슈가 되고 있는 것 중 하나가 비약적으로 증가하는 유해 트래픽이다. 유해 트래픽은 정상적인 네트워크 운용이나 서비스 운영을 방해하는 악의적 공격성 패킷과 웜/바이러스, 그리고 최근 유행하고 있는 P2P 애플리케이션 등으로 분류할 수 있는데, 이같은 트래픽의 급속한 확산은 네트워크에 직접적인 피해를 유발할 뿐 아니라, 최근에는 내부 정보 유출로까지 이어지고 있어 심각성이 나날이 증가하고 있다. 특히, 내부의 특정 시스템에서 발생하는 과도한 트래픽으로 인한 패킷손실(Packet Loss) 등으로 인해 전체 네트워크가 불안정하게 동작하거나 영향을 받는 사례가 최근 들어 자주 발생하고 있다. 이는 대개 은밀히 설치된 웜/바이러스나 백도어에 의한 경우가 많으며 이런 현상은 최근 중요성이 부각되고 있는 내부 네트워크 구간에서의 보안과 밀접한 연관이 있다

최근의 네트워크 트래픽은 웹, FTP, 전자우편 등과 같은 일부 애플리케이션 중심이었던 과거와는 달리 온라인 게임, banking, VOD, VoIP 등의 새로운 애플리케이션과 프로토콜의 출현으로 인해 매우 복잡해지고 세분화되는 경향을 보이고 있다. 특히 과도한 트래픽 유발이나 세션을 생성하는 유해 트래픽의 경우, 네트워크 자원 낭비뿐만 아니라 시스템 오동작 유발과 다른 시스템 감염 등을 통해 전체 네트워크 장애로 이어질 수 있기 때문에 트래픽, 보안 관리는 더욱 중요시되고 있다. 이런 경향을 반영해 최근에는 트래픽 모니터링의 패러다임이 이상 트래픽 모니터링과 현황 분석을 통해 유해 트래픽의 발생지/목적지 확인과 현재 보안 위협 수준 정의, 그리고 자동화된 대처를 통해 안정적인 네트워크/서비스 가용성을 확보하는 쪽으로 변화하고 있다.

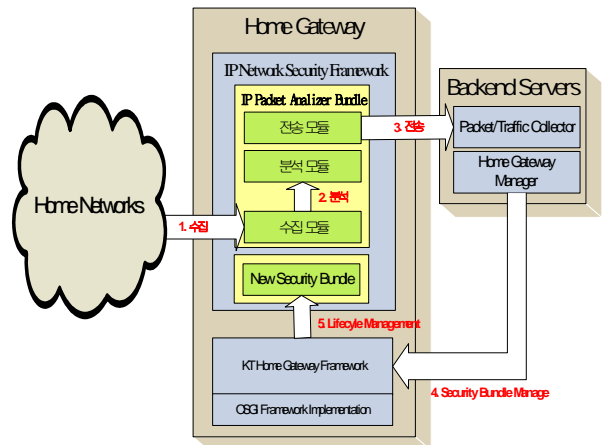
IP Network Security Framework 은 각종 유해 트래픽을 차단하고 웜 바이러스로부터 시스템

을 보호하도록 설계된 Security Bundle 들을 비롯하여 그 외 네트워크 보안을 위한 기타 기능들을 관리한다.

### 3.7 IP Packet Analyzer Bundle

IP Packet Analyzer Bundle 은 <그림 13>와 같이 수집모듈, 분석모듈, 전송모듈의 3 가지 모듈로 구성된다. 수집모듈은 Home Network 에서 발생하는 네트워크 패킷들을 수집하고, 분석모듈은 수집된 패킷들을 분석한다. 또한 분석된 결과가 유해한 패킷으로 의심되는 경우에는 전송 모듈을 통해서 서버에 전송하게 된다.

- 1) Home Network 에서 Internet 으로 전송되는 패킷들을 수집한다.
- 2) 수집된 패킷 정보들을 분석한다.
- 3) 분석 결과 유해한 패킷으로 의심되는 정보를 서버로 전송한다.
- 4) 새롭게 발견된 유해 패킷으로부터 시스템을 보호할 수 있는 New Security Bundle 을 개발하거나 수정하여 태내 Home Gateway 에 전송한다.
- 5) New Security Bundle 을 설치하거나 갱신한다.

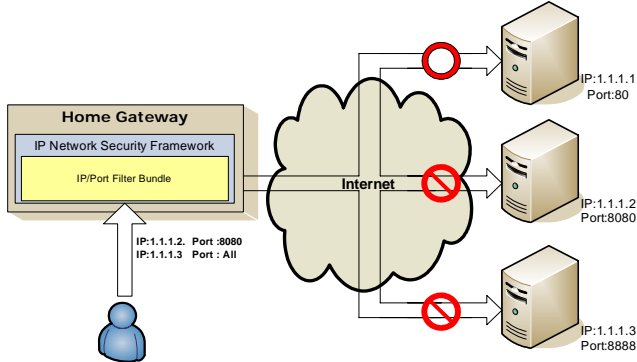


<그림 13> IP Packet Analyzer Bundle 구조



### 3.8 IP/Port Filter Bundle

택내 사용자가 IHSM 의 전체 혹은 특정 Service 로부터 지정한 IP/Port 로의 네트워크를 원천적으로 차단하도록 설정할 수 있도록 한다.



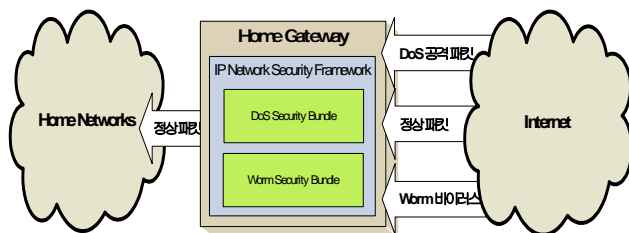
<그림 14> IP/Port Filter Bundle 구조

### 3.9 Security Bundles

여러 개의 Security Bundle 들로 이루어지며, 각 Bundle 은 자신의 보안 임무를 수행한다. 만약, DoS 공격이 시도 되었을 경우는 해당 공격으로부터 시스템을 보호하는 Security Bundle 이 그 공격을 차단하며, Worm 에 대한 방어 또한 동일하다.

IHSM 의 모든 Bundle 들은 동적으로 설치 및 갱신될 수 있으므로, 결국 IHSM 는 항상 최신의 보안을 유지할 수 있다. 예를들면, 다음과 같은 Security Bundle 들이 있을 수 있다.

- 1) DoS Security Bundle
  - PING 차단
  - SYN Flooding (TCP SYN 패킷공격) 차단
  - IP Source Routing 차단
  - IP Spoofing 차단
  - Smurf(Broadcast ping) 차단
- 2) Worm Security Bundle
  - W32/Dabber.worm.a
  - W32/Dabber-A
  - WORM\_DABBER.A
  - Worm.Win32.Dabber.29696
  - 기타 Worm



<그림 15> Security Bundles 구조

### 4. 결론 및 향후 과제

초고속 인프라의 확대와 홈 네트워크 기반 기술의 발전 및 홈 네트워크 서비스에 대한 고객의 요구가 확대 등 지능형 홈 네트워크 서비스에 대한 환경이 성숙되고 있다. 그러나 SP 입장에서 고객의 요구를 만족시키면서 홈 네트워크 서비스를 지능적으로 제공할 수 있는 관리구조에 대한 연구가 부족한 실정이다.

본 논문에서 우리는 개방형 구조인 OSGi Framework 을 기반으로 한 홈 게이트웨이가 향후 홈 네트워크의 다양한 하부 기반구조를 효율적으로 통합 수용하는 Gateway 역할을 할 것으로 생각하였으며, 여기에 지능적인 홈 네트워크 서비스를 제공하기 위한 SP 관점에서의 요구사항들을 고려하여 서비스관리 Framework (ISMF: Intelligent Service Management Framework)과 서비스관리 시스템(ISMS: Intelligent Service Management System)으로 구성된 지능형 홈 네트워크 서비스관리 플랫폼 (IHSM: Intelligent Home network Service Management Platform)을 제시하고자 하였다.

현재 우리는 본 논문에서 제시하고 있는 설계를 바탕으로 플랫폼을 자체적으로 구현하고 있으며, 플랫폼을 통한 지능형 홈 네트워크 서비스의 효율적인 제공구조를 검증하기 위해 테스트베드 및 서비스 시나리오를 준비하고 있다.

향후 테스트베드를 통한 플랫폼의 성능 및 안정성 검증이 필요하며, 고객 관점에서 다양한 홈 네트워크 서비스에 대한 효율적인 서비스 제공을 위해서 상황인식 기술의 적용이 필요할 것으로 보고 있다. 또한 외부 위협으로부터 홈 네트워크를 보호하기 위하여 본 논문에서 제시하고 있는 IP Security Framework 의 성능 개선을 위해 Security 분석모듈의 SoC(System on Chip)화도 고려하고 있다.

이외에도 우리는 지능형 홈 네트워크 서비스관리를 위한 요구사항들을 지속적으로 수집하고 이를 반영함으로써 지능형 홈 네트워크 서비스를 유연하게 제공할 수 있는 통합 솔루션을 제공할 예정이다.

### 참고 문헌

- [1] 한국전산원, “디지털 홈 활성화 시범사업 현황과 방향”, 디지털 홈 서비스 모델 발굴 워크샵, 2003 년 8 월.

- [2] 송오영, “홈 네트워크와 텔레메틱스 연동 미들웨어”, 홈네트워크시큐리티포럼(HNSF), 2005년 5월.
- [3] Universal Plug and Play Forum(UPnP Forum), <http://upnp.org/>
- [4] Home Audio Video Interoperability(HAVi), <http://www.havi.org/>
- [5] Java Intelligent Network Infra-structure(Jini), <http://www.havi.org/>
- [6] LonWorks, <http://www.echelon.com/solutions/>
- [7] Open Service Gateway Initiative(OSGi), <http://osgi.org/index.asp>.
- [8] Choonhwa Lee, David Nordstedt, and Sumi Helal, “Enabling Smart Spaces with OSGi”, IEEE, 2003.
- [9] Haitao Zhang, Fei-Yue Wang, Yunfeng Ai, “An OSGi and Agent Based Control System Architecture for Smart Home”, IEEE, 2005.
- [10] Akihiro Tsutsui, “Management Architecture and Distribution Framework for Home Network Services”, NGN Workshop, 2005.3.
- [11] Chang-Joo Moon, “Design and implementation of an User Authentication Mechanism in the OSGi Service Platform Environment”.
- [12] Daqing ZHANG, Xiao Hang WANG, “OSGi Based Service Infrastructure for Context Aware Automotive Telematics”, 2004.
- [13] Yuantaoli, “OSGi based Service Gateway Architecture for Intelligent Automobiles”, IEEE, 2005.
- [14] OSGi Service Platform Release 4 Specification, October 2005.
- [15] SIP(Session Initiation Protocol), <http://www.ietf.org/rfc/rfc2543>., March 1999.
- [16] SIP(Session Initiation Protocol), <http://www.ietf.org/rfc/rfc3261>, June 2002.



**석 승 학**

1984 경북대학교 전자공학과 학사  
 1986 경북대학교 전자공학과 석사  
 1986 ~ 현재 KT 네트워크기술연구소 인터넷연구담당 IP 액세스연구부 부장

<관심분야> 통신망운용관리, 홈 네트워크, IP TV, BcN



**유 재 형**

1983 연세대학교 전자공학과 학사  
 1985 연세대학교 전자공학과 석사  
 1999 연세대학교 전자공학과 박사  
 1986 ~ 현재 KT 네트워크기술연구소 인터넷연구담당 상무대우

<관심분야> 통신망운용관리, 네트워크 보안, 네트워크 QoS, 실시간 flow traffic, P2P, multicast network 관리기술, 홈 네트워크, IP TV



**박 춘 결**

2001 부산대학교 컴퓨터공학과 학사

2002 ~ 현재 KT 네트워크기술연구소 인터넷연구담당 전임연구원

2006 ~ 현재 충남대학교 컴퓨터공학과 석사과정

<관심분야> 통신망운용관리, 홈

네트워크, OSGi, Device Management, Security Management, Traffic Engineering