

Ubiquitous Computing을 위한 Smart Home Networks

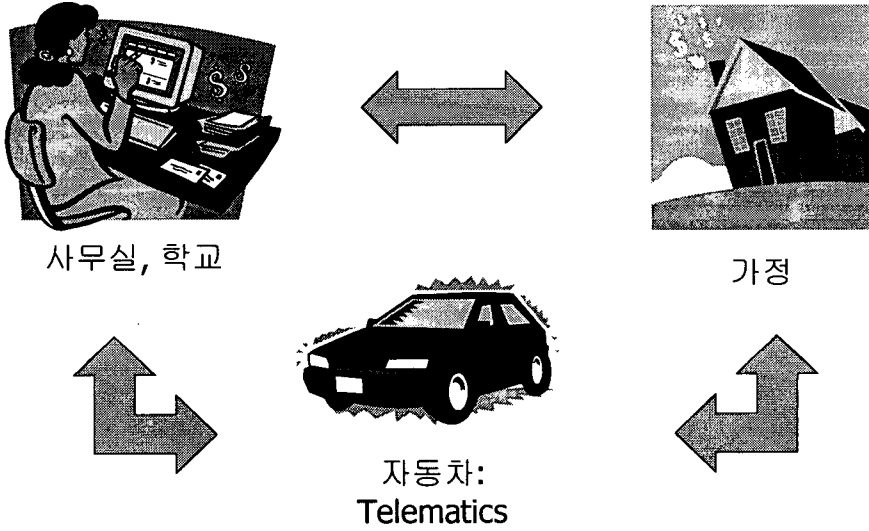
2003년 5월

이현규

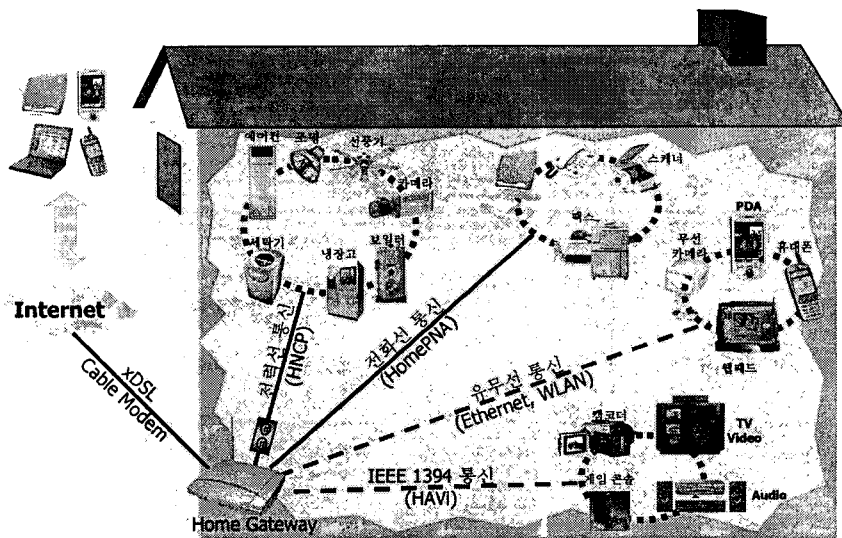
목 차

1. Home Network 개요
2. Home Automation
3. Smart Home Networks
 - ① Smart Home Network 개요
 - ② Smart Home Network 구성 요소
 - ③ Smart Home Network 관련 기술
4. Home Network 시장

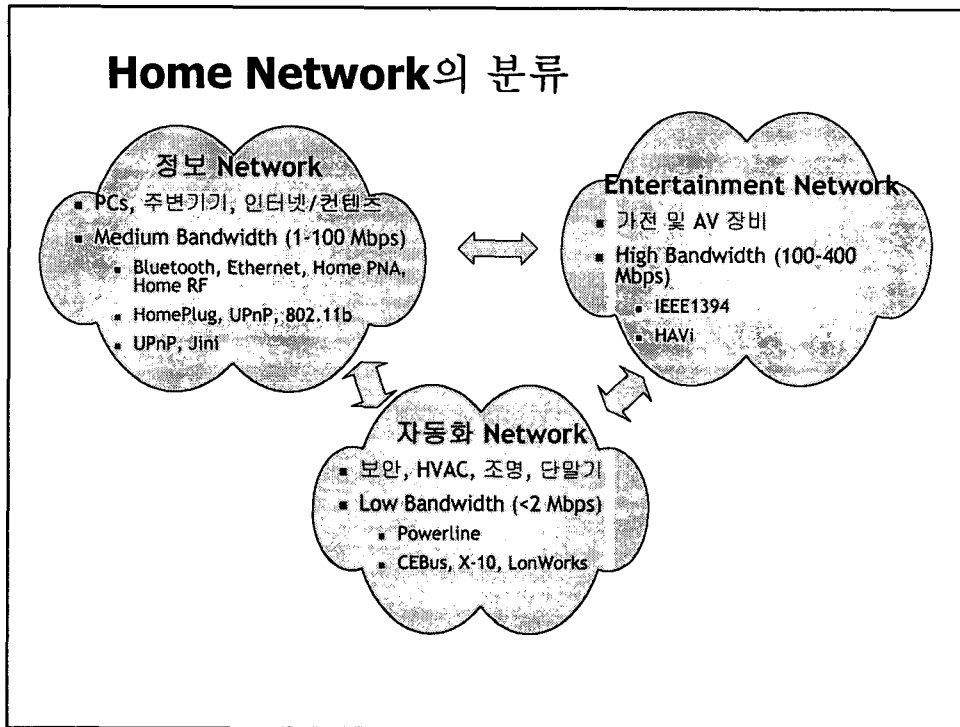
개인의 생활 공간과 통신 수단



Home Network 구성도



Home Network의 분류



Home Network의 용도

- 가정용 기기의 제어
 - 가정용 기기나 잠금 장치 제어, 조명장치의 조도 제어 등
- 방범·방재 기기 제어
 - 외부인의 침입 탐지, 가스 밸브 제어 등
- 건강검진 기기 제어
 - 맥박이나 혈압 측정 및 결과치 자동 전송
- 원격 검침
 - 가스·수도·전기 등의 월 사용료 정보를 서비스 업자에게 제공
- Home Entertainment
 - A/V 장비를 결합한 Home Theater 등
- 기타 서비스
 - 서비스 사업자의 신규 서비스를 download 받아 수행할 수 있기 때문에 단일 기기의 제어뿐만 아니라 시나리오에 따른 복합적인 기기의 제어와 같은 다양한 응용

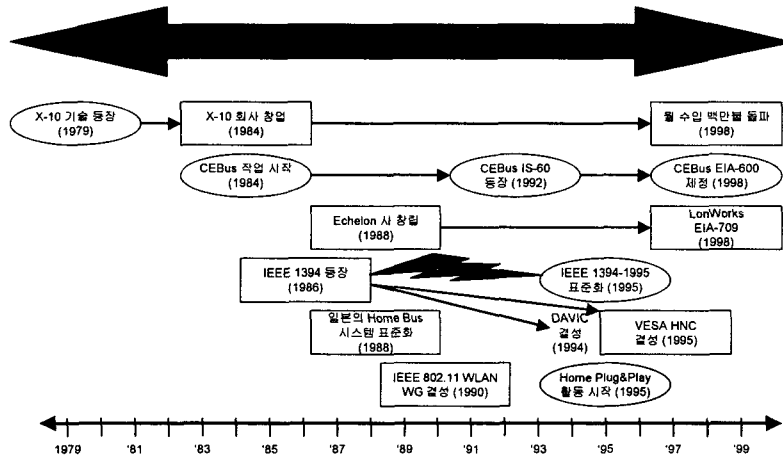
목 차

1. Home Network 개요
2. Home Automation
3. Smart Home Networks
 - ① Smart Home Network 개요
 - ② Smart Home Network 구성 요소
 - ③ Smart Home Network 관련 기술
4. Home Network 시장

Home Automation

- 자동화 또는 원격관리를 통해 댁내의 장비나 시스템을 제어할 수 있도록 해주는 시스템
 - 방범/보안 시스템
 - 냉난방 및 공조 시스템
 - 조명 시스템
 - 전기 콘센트 및 스위치
 - 음향 및 영상 장치
 - 기타 가전기기

Home Automation 기술의 변천사



Source: Parks Associates 2002

Home Automation의 시장진입 실패 사유

- 상호연동이 가능한 기술과 표준의 부재
 - CEBus : Home Plug & Play
 - LonWorks: LonMark
 - X-10 : 가격이 상대적으로 싸고 연동이 가능하나 기능의 한계로 지원하는 장비가 소수
- 설치의 복잡성으로 인해 전문가의 개입 필요
 - 새로운 배선
 - 시스템 로직에 대한 프로그래밍
 - 하드웨어 설치 등
- 고가의 설치비용 및 장비 가격
- 소비자의 의도에 대한 파악 부족
 - 비용대비 효과
 - 필수사항이라는 인식 부여 실패

목 차

1. Home Network 개요

2. Home Automation

3. Smart Home Networks

① Smart Home Network 개요

② Smart Home Network 구성 요소

③ Smart Home Network 관련 기술

4. Home Network 시장

Smart Home Network

: 정의

- Home Automation의 진화
 - 인터넷과의 연계
 - Home LAN과의 통합
- 등장 사유
 - Ubiquitous Internet Connection
 - 초고속통신망 1000만 가구 돌파: 손쉬운 원격 접근
 - PC나 노트북 컴퓨터
 - 휴대폰, PDA
 - 가정의 네트워크 구성에 대한 관심 고조
 - 다양한 장비나 시스템의 연결
 - 건축업자들의 분양 활성화를 위한 불가피한 선택
 - Cyber 아파트
 - 고급 주택

Smart Home Network

: 사용자 요구사항

- 편리하고 단순한 사용법
 - 네트워크 관리자 불필요
 - 설치가 쉽고 단순
 - 사용자의 개입 없는 자연스러운 운영 방식 제공
- 신뢰성
 - 타 Home Networking 장비로부터의 간섭 문제 해결
- 확장성
 - 소비자의 생활비 줄임
 - 상호연계성 유지와 미래 응용 프로그램에 대한 대비
- 표준 적용
- No new wiring

Smart Home Network

: 추진력 및 장애물

	추진력	장애물
수요자 측면	<ul style="list-style-type: none"> ■ 원격 가정관리 ■ 보안 ■ 편의성 ■ 에너지 및 수자원 절약 ■ Entertainment 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kill Apps의 부재 ■ 상호 연동성을 가진 표준과 기술의 부재 ■ Ubiquitous broadband 서비스의 부재 ■ Home Networking에 대한 교육의 필요성 ■ Home Network 환경의 기술지원이 어려움 ■ 고비용
공급자 측면	<ul style="list-style-type: none"> ■ 일반인의 필수품화가 목표 <ul style="list-style-type: none"> ■ 누구나 쉽게 구매할 수 있는 시스템 <ul style="list-style-type: none"> · 자동설치로 Retail 시장 활성화 (Plug & Play) ■ PC 없이 사용 가능 ■ 원격 접근은 필수사항 ■ 기술적 기대치 <ul style="list-style-type: none"> ■ 저가의 지능을 갖춘 장비 기술 ■ 장비간 네트워크를 위한 표준화 ■ 상호 연동성을 위한 새로운 Gateway와 S/W의 등장 ■ 사업적 기대치 <ul style="list-style-type: none"> ■ 인터넷 서비스를 통한 새로운 사업모델 발굴 예상 <ul style="list-style-type: none"> · 새로운 사상의 응용/서비스 산출 · 서비스 비용이나 월 사용료 등의 매출 방식 ■ 시장 활성화를 위한 협의체의 등장 	

발전단계

	1단계	1.5단계	2단계	2.5단계	3단계
특성	<ul style="list-style-type: none"> 기존 HA 고가이고 전문가나 설치할 수 있는 시스템 제한된 자동설치 기능 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷을 통한 원격접속 건축업자를 통한 HA 시장의 성장 전문가의 개입이 필요하지 않은 저가의 시스템의 등장 Retail 시장 발달됨 SHN을 이용한 원격검침 관련·시공·서비스 	<ul style="list-style-type: none"> SHN을 위한 성공적인 신규 시장 채널의 등장 <ul style="list-style-type: none"> 전화/전기/가스 방범/보안 자동설치 Retail 다양한 원격검침 관련 서비스 제공 SHN이 동반된 신규 주택의 증가 	<ul style="list-style-type: none"> RG와 Smart Home 기술의 접목 	<ul style="list-style-type: none"> 강력한 retail 채널 값싸고 자동설치가 가능한 PnP 시스템 인터넷 접속이 가능한 Smart Home 장비의 일반화 Smart Home Network의 일반화
시장환경	<ul style="list-style-type: none"> 편의성과 홈 오토메이션 성능에 대한 요구 값비싸고 복잡 	<ul style="list-style-type: none"> Ubiquitous 인터넷 접속 초고속 통신망의 일반화 Home Network 구성에 대한 요구 증대 Structured Wiring과 같은 향상된 배선 시장의 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 홈 네트워킹과 향상된 배선 시장의 대폭적인 증가 초고속 통신망 접속의 대폭적인 증가 SHN의 안정성에 대한 소비자의 인식 변화 	<ul style="list-style-type: none"> Smart Home 장비와 네트워크에 의해 제공되는 응용 및 서비스에 대한 수요 증가 LAN, WAN, SHN간의 통합에 대한 요구 	<ul style="list-style-type: none"> Home Networking, 향상된 배선, 초고속 통신망 시장의 성숙 Smart Home 장비 및 네트워크 서비스에 대한 강한 요구
기술	<ul style="list-style-type: none"> X-10, IR CEBus, LonWorks 업체 고유의 기술 	<ul style="list-style-type: none"> Chip에 내장된 TCP/IP 프로토콜 스택 원격 서버 및 내장된 장비 서버의 등장 새로운 프로토콜과 네트워킹 기술의 등장 	<ul style="list-style-type: none"> 유무선 통신을 위한 표준 전송기술의 등장 장비 네트워킹 기술 간의 상호운용성을 위한 SW 및 HW 	<ul style="list-style-type: none"> TCP/IP 활용의 증가 유무선 장비 네트워킹 기술의 비용 감소 내장된 장비 서버 가격 인하 	<ul style="list-style-type: none"> 저렴한 비용의 장비 네트워킹 기술 공통적인 장비의 상호운용성을 위한 표준 API의 등장

Source: Cahners In-Stat Group 2001/03

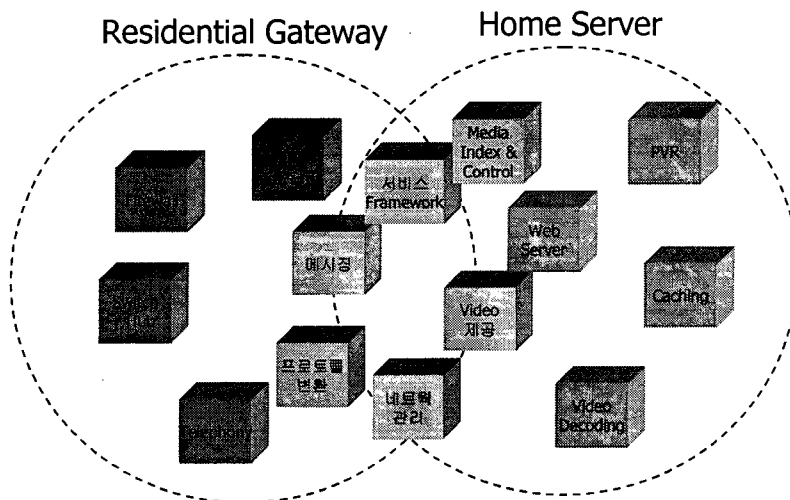
구성 방식

- Master/Slave 방식
 - X-10
 - 대부분의 장비가 단순 제어
- Peer-to-peer 방식
 - LonWorks, CEBus
 - Mission Critical: 방범 및 보안 시스템, 화재 경보
 - 장비 가격에 부담

주요 Components

- Residential gateway (RG)
 - Smart Home Network에 원격 접근 중개
 - Provisioning 서비스
 - Local Server 역할
 - 장비간의 통신방식 중개 역할
 - 상이한 네트워크 기술간의 상호 연동성 제공
 - 네트워킹 프로토콜간의 변환 또는 공통 표준 기술로의 변환
 - RG는 대개 Smart Home Gateway 기능을 통합
- Home server
 - 장비의 지능화, 인터넷 접속에 따른 서버 기능의 필요성
 - Remote Server
 - Device Server
 - Local Server

RG vs Home Server

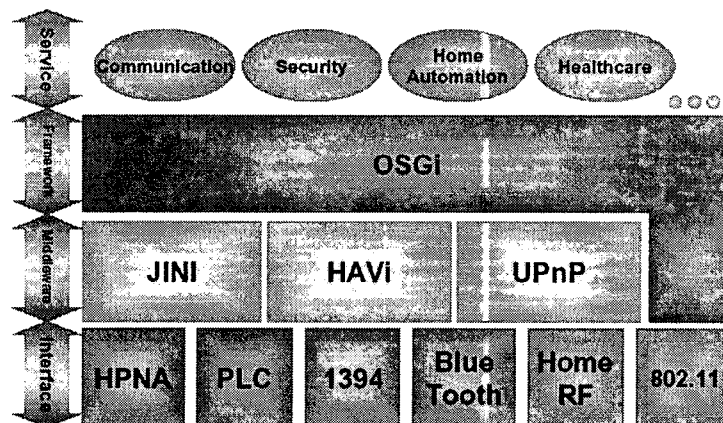


Source: In-Stat/MDR 2002/02

Residential Gateway의 기본기능

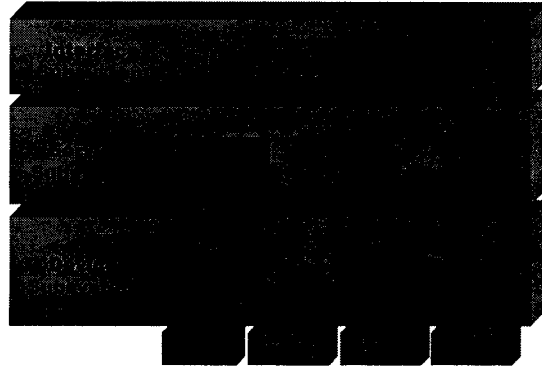
- 주소관리
 - Home Network에 연결된 장비를 고유하게 판별하고 상이한 주소체를 가진 경우에는 자동적인 주소 변환
- Network 자동구성
 - 새로운 장비가 연결되거나 연결이 끊어진 것을 인지하여 네트워크 자동 구성
- 장비나 서비스 관리
 - 등록 및 관리
 - 장비나 서비스의 상태변화에 대한 이벤트 처리
- 장비 제어
 - 장비 제어를 위한 프로토콜 정의 및 사용자 인터페이스를 제공
- 자원의 공유나 서비스 스케줄링을 위한 자원 관리
- 보안문제 처리

RG Software - OSGi

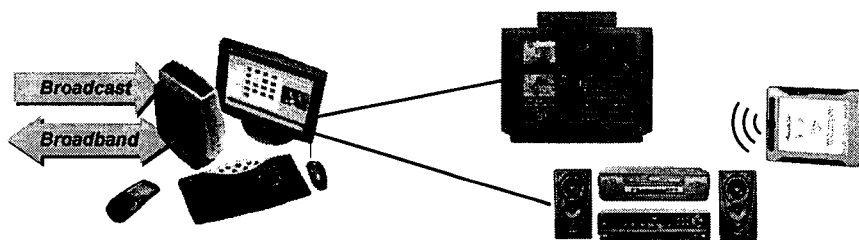


RG Software – IX-Platform

- Home Gateway 제작 및 미들웨어 개발
 - 국내 전력선 통신 표준 지원: HNCP
 - 국제 표준과의 호환성 제공: UPnP, HAVi 등



Home Server - Microsoft FreeStyle



“Media Center PC”

- Operating System
 - Windows XP Media Center Edition
- PC
 - TV Tuner and HW Encoder
 - Remote Control, IR Remote Sensor
- Display
 - VGA, LCD (Primary)
 - TV (Secondary, Optional)

Smart Home과 OSI Model의 비교

OSI Reference Model (7 Layers)	Smart Home Model (3 Layers)
7 – Application (FTP, telnet)	Upper Layer 통신을 위한 응용 및 장비제어 프로토콜 ■ 각 미들웨어의 Interoperability 지원 현황 (X-10, SCP, LonWorks: 모든 Layer 지원 UPnP: Lower 제외 Jini: Middle 및 Upper 일부 CEBus: Upper 일부 및 Middle, Lower)
6 – Presentation (ASCII, data formatting)	
5 – Session	
4 – Transport (TCP)	Middle Layer 교환정보의 format 및 전송 ■ LonWorks, UPnP: TCP/IP ■ 8bit Microprocessor에 내장
3 – Network (IP)	
2 – Data Link (HDLC)	Lower Layer 전송매체를 통한 전송기술, Transceiver간의 상호운용성 ■ 유선: 전력선, 전화선, Ethernet 등 ■ 무선: RF, IR, 무선랜, Bluetooth 등
1 – Physical (RS-232)	

Source: In-Stat/MDR 2002/10

Smart Home Network 기술

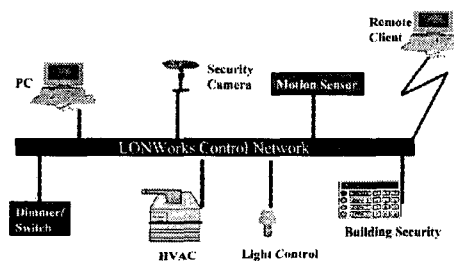
- 주요 고려사항
 - 저렴한 가격: 보편화, 칩화
 - 상호운용성: 미들웨어, Residential Gateway
- 주요 기술
 - X-10
 - LonWorks
 - CEBus & SCP
 - UPnP
 - Jini
 - HAVi
 - OSGi

X-10

- 특성
 - 모든 Layer 지원
 - 전송속도: 60 bps
 - 중앙에 단일 Master Controller 필요
 - 대부분(75%)의 Home Automation에서 이용
 - TV나 VTR 등을 위해 IR과 연계 가능
- 장점
 - 저렴한 가격
 - 기존 교류전력선 이용
 - X-10 장비간의 Interoperability
 - 자동 설치가 가능
- 단점
 - 자가 설치자: 기술적 지식 필요
 - Collision으로 인한 전송의 신뢰성 부족
 - 느린 전송속도 (60bps)
 - 성능의 제한

LonWorks

- 특성
 - 모든 Layer 지원
 - 전송속도: 5.4 Kbps
 - 주로 상용 또는 산업용 장비에 사용
 - Neuron chip
 - Peer-to-peer 장비 네트워킹
 - LonTalk: Interoperability 표준, 통합 S/W API
 - Network Variables: Upper Layer의 기능에 Mapping
 - Echelon
- 장점
 - 99.7%의 높은 신뢰성
 - 기존 선로를 이용
 - 인터넷 제어를 위한 연계가 용이 (IP 지원 내장)
 - Open 프로토콜: Royalty free
 - LonWorks 시스템과의 통합 및 LonWorks 장비와의 Interoperability가 용이

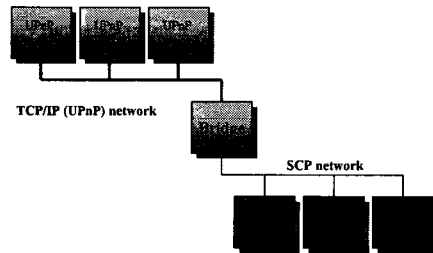


- 단점
 - 장비 및 개발 비용이 높음
 - 설치시 전문가 필요

CEBus (Home Plug & Play) & SCP

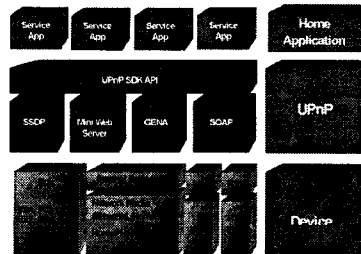
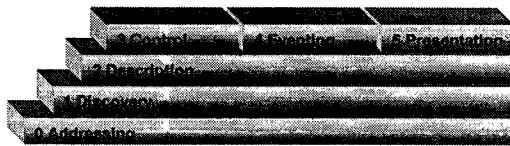
- CEBus
 - Home Automation & Control 목적
 - 1984년 ANSI/EIA-600 CEBus 표준
 - 1994년 CIC (CAL Interoperability Council)를 통해 상호운용성 유지
 - Intellon, Itran, Domosys
 - 가격이 비싸 사용빈도가 낮음
 - SCP chip 등장 이후 대체되는 국면

- SCP
 - UPnP의 Subset
 - TCP/IP가 제공되지 않는 저급 가전 기기 지원
 - UPnP가 없어도 독자적으로 작동
 - PLC와 연계된 SCP 칩 개발 중
 - Domosys, ITRAN, Mitsubishi
 - 8-bit MCU에 TCP/IP Stack을 장착하는 기술 개발로 장래가 모호



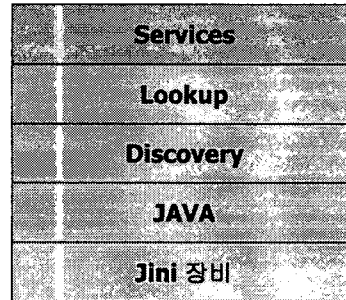
UPnP

- Microsoft
- Peer-to-peer, 분산 장비 네트워크
- 중앙 제어기가 불필요
- Open Architecture
 - TCP, IP, HTTP
 - XML 통신
 - 모든 전송매체 지원
- 모든 장비에 IP 주소 필요
- 장비의 네트워크 접속
 - 장비의 정보 및 성능 정보를 다른 장비에 전달
- Interoperability
 - DCP(Device Control Protocol) 사용
 - 개방화, 표준화된 DCP의 중요성



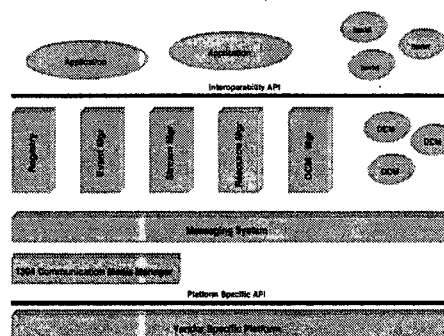
Jini

- Sun Microsystems
- JAVA 기술에 기반
- 장비를 Jini 네트워크에 연결
 - LUS(Look-Up Service)에 등록
- 별도의 Royalty 필요: 연간 약 \$25만
- JAVA 내장 chip 사용, 단순화된 Jini 사용



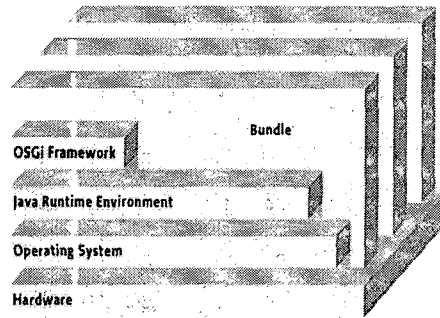
HAVi (Home Audio/Video interoperability)

- IEEE-1394: HAVi 네트워크의 Backbone
 - Plug & Play, 자동 구성
 - 100-400Mbps의 통신속도
 - 비동기 전송 프로토콜
 - DCM (Device Control Module)
 - FireWire(Apple), i.Link(Sony)

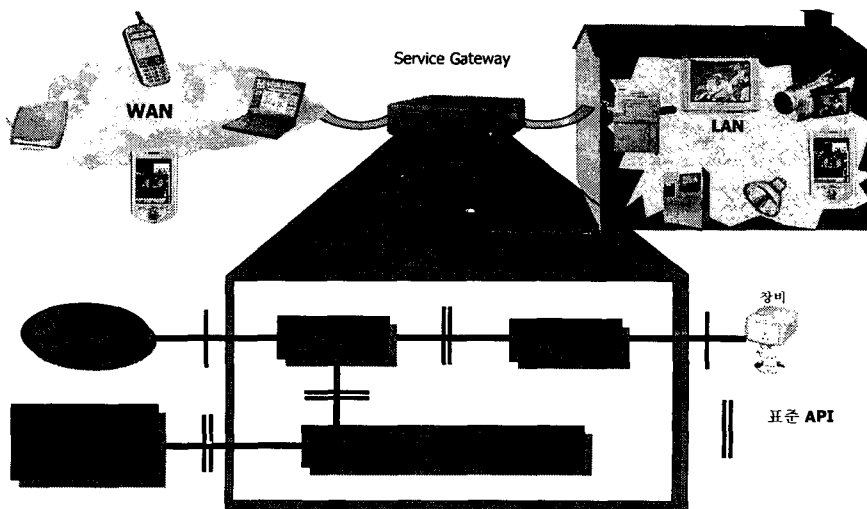


OSGi (Open Service Gateway initiative)

- 통신 기반의 서비스를 위한 platform
 - 데이터를 가정이나 사무실에서 다른 곳으로 전달을 가능하게 함
 - 전력관리나 보안 등의 고급 응용 서버
- 서비스 게이트웨이: 내부 네트워크의 장비를 외부에 있는 서비스 제공자에게 연결 가능하도록 함
- OSGi 명세는 Java API로 구성됨



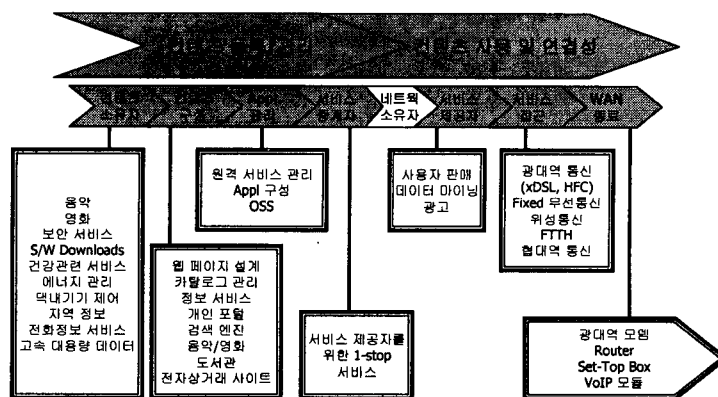
OSGi 기반의 서비스 게이트웨이 구성



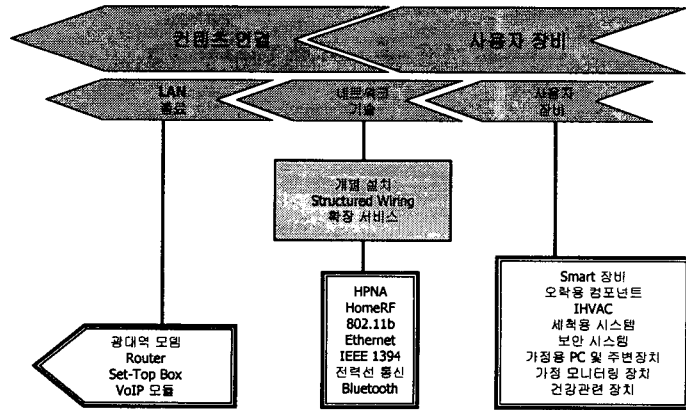
목 차

1. Home Network 개요
2. Home Automation
3. Smart Home Networks
 - ① Smart Home Network 개요
 - ② Smart Home Network 구성 요소
 - ③ Smart Home Network 관련 기술
4. Home Network 시장

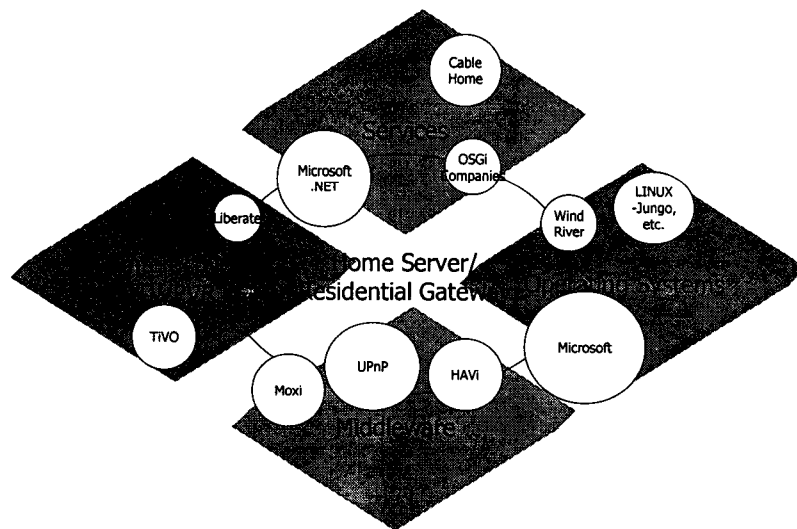
Home Network Value Chain - WAN 측면



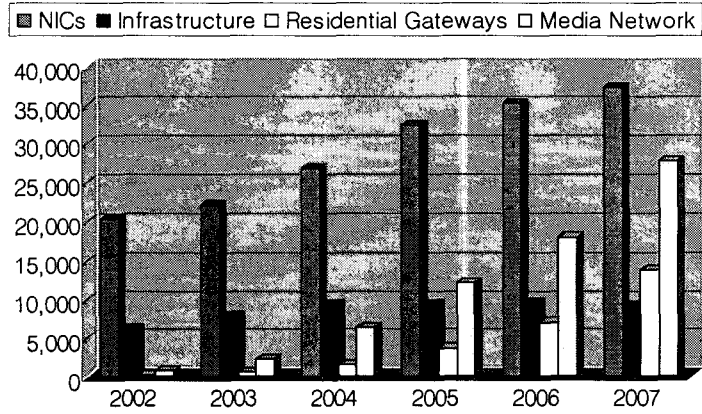
Home Network Value Chain - LAN 측면



Home Network 시장 구성

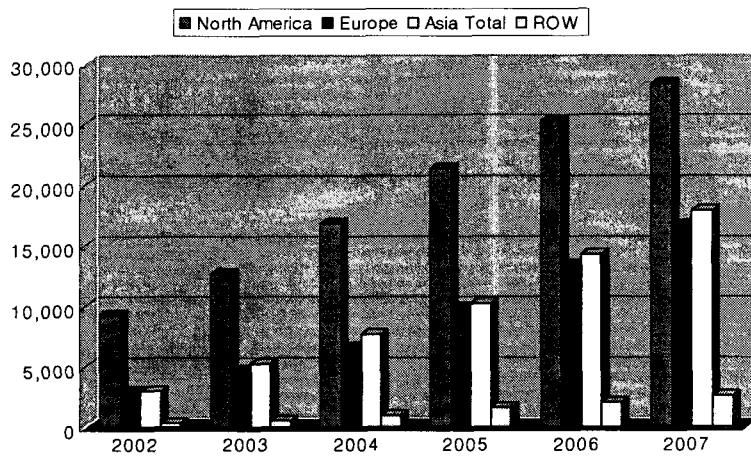


세계 Home Network 매출 수량 (천대)



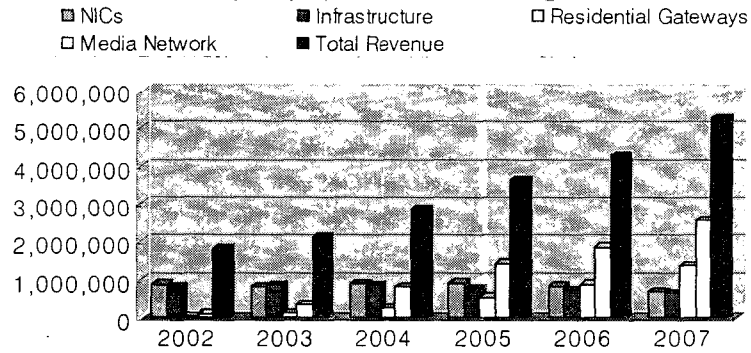
Source: Cahners In-Stat Group 2003/03

지역별 Home Network 매출 수량 (천대)



Source: Cahners In-Stat Group 2003/03

세계 Home Network 매출액 (천\$)



Source: Cahners In-Stat Group 2003/03

감사합니다!!!

질의응답

연락처:

이 현 규 (CEO, iCross Technology)

e-Mail: hklee@icrosstech.com

Cellular: 011-9744-9713

Office: 02-566-7901