

主題

U-Home 시대를 향한 Digital Convergence 기반의 홈 스테이션 구조

전자부품연구원 박영충, 최광순, 정광모

차례

- I. 서론
- II. 디지털 정보가전의 현황 및 문제점
- III. 차세대 디지털 정보가전의 발전방향
- IV. 차세대 홈 스테이션 구조
- V. 결론

I. 서론

특정 부류에서 이용되던 인터넷이 일반 대중으로 널리 확산됨으로써 이를 이용한 서비스 기술 및 콘텐츠 기술이 급속도로 발전하게 되었다. 여기에 망의 초고속화, 핸드폰의 보급 및 무선 인터넷의 등장은 전송 콘텐츠의 멀티미디어화를 가져왔으며 멀티미디어는 선택 사항이 아닌 필수 사항으로 자리하게 되었다. 이러한 기술 진화 및 사용자의 욕구 증대에 따라 'Beyond IT'가 요구되고 있으며, 바야흐로 유비쿼터스로의 진입이 시작되었다.

유비쿼터스 사회는 개인, 기업, 사회의 모든 주체에게 업무의 효과를 극대화 할 수 있는 인프라를 제공하고 삶의 질과 생활의 의미를 높이는 다양한 가치에 모두가 쉽게 접근할 수 있는 도구를 제공하게 될 것이다. 이러한 미래 사회에서는 영상, 음성, 데이터 등 다양한 종류의 멀티미디어가 단말, 서비스, 네트워크의 형태에 관계없이 자

유롭게 구현되고 인간과 기기간의 양방향성 연결을 강조하게 될 것이다. 현재 유비쿼터스는 기반 기술들이 급속하게 발전하면서 이론적 개념이 아닌 실현 가능한 차세대 지능형 네트워크로 인식되고 있다.

본 고에서 말하는 U-Home(Ubiquitous Home)이란 단말의 종류에 관계없이 홈 안에 존재하는 모든 기기들을 제어하고, 기기간의 능동적인 통신을 통하여 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 환경을 의미한다. U-Home을 실생활에서 구체화하기 위해서는 이기종 정보가전 기기간의 상호 접속 기술을 바탕으로 하여 서로 다른 네트워크로부터 서로 다른 용도를 가진 데이터가 언제, 어디서, 어느 기기로나 제한 없이 상호간에 자유롭게 통신할 수 있고, 정보의 통합관리 및 제어가 가능하여야 한다. 또한 홈 스테이션이란 U-Home 환경에서 디지털 컨버전스를 가능하게 하고 상기와 같은 기능을 지원하여 사용자 중심의 지능적인 가정 정보생활을 영위하게 하는 통

합 네트워크 시스템을 말한다.

본 고에서는 현재의 디지털 정보가전 기술의 현황과 문제점 그리고 디지털 정보가전 기술이 U-Home 시대를 향하여 발전해 나아갈 때 해결해야 할 기술적 요구사항을 분석함으로써 바람직한 홈 스테이션의 구조를 도출하고 디지털 융합 실현을 위한 발전방안을 모색한다.

II. 디지털 정보가전의 현황 및 문제점

1. 디지털 정보가전의 현황

지금까지 디지털 정보가전의 실현을 위해 많은 기술들이 연구되고 구현되었다. 대표적인 기술로는 HomePNA, PLC, IEEE1394, USB, WLAN, Bluetooth, WPAN, Zigbee, Wireless-1394, HomeRF, UWB 등의 유무선 네트워크 기술과 xDSL, FTTC, FTTH, Cable, 위성망 등 유무선 액세스 망 기술, UPnP, HAVi, Jini, VHN 등의 정보가전 제어 및 스트리밍 기술 그리고 OSGi 서비스 프레임워크 기술 및 외부 액세스 망과 홈을 연동시키는 게이트웨이 기술을 들 수 있다. 이들 기술은 현재 멀티미디어 콘텐츠를 전송하기 위하여 전송속도의 고속화, 무선기술과의 연동, 그리고 다양한 기능을 통합하는 형태로 개발되고 있고, 업체간에는 기기간 통신을 위한 기술적 제휴와 응용 서비스 개발을 위한 제휴 등 다각적인 제휴와 경쟁이 공존하는 구도를 보이고 있다.

2. 현재 디지털 정보가전의 문제점

가. 상호호환성의 문제

그러나 현재의 정보가전 기기는 정보의 형

태 및 서비스의 용도 그리고 개발업체의 선호 방식에 따라 특정화된 네트워크 기술들이 개발되고, 적용되고 있어서 기술간의 상호 호환이 어려운 실정이다. 또한 각 기술들이 관련업체의 이익에 밀접하게 연계되어 있어서 어느 특정한 기술로 초점을 맞추어 표준화가 진행될 수 없는 상황이다. 미들웨어의 경우에도 특정 용도와 특정서비스를 가진 가전기기들 사이의 통신에 적용되고 있어서 상호 호환성에는 많은 문제점을 안고 있다. 이를 극복하기 위해 OSGi가 제안되었지만 역시 실효를 거두지 못하고 있다. 이로 인하여 현재 정보가전 시장에서는 기기 상호간 통합과 상호 운용이 어려운 상태이다. 결국 이들을 통합하여 강력한 호환성을 보장하는 방안이 필요하다.

나. 킬러 어플리케이션의 부재

현재의 사용자들은 홈 네트워크를 맥내에 구현하기 위해서 서로 다른 방식의 홈 네트워크 기기들을 구입하여 이들을 일일이 각각의 네트워크 방식별로 복잡한 설정 단계를 거쳐야 하는 실정이다. 또한 여러 다른 방식의 홈 네트워크 기기들이 서로 연동되지 못함으로 인하여 보다 창조적이고 편리한 서비스 구현이 어려운 상황이다. 이는 결과적으로 아직까지 홈 네트워크 시장에서 킬러 어플리케이션이 떠오르지 못하는 중요한 원인으로 작용하고 있다.

그리고 그 동안 기간 망과 액세스 망의 접속 능력 및 전송 속도가 증가하여 왔고, 서비스 측면에서도 과거에는 게이트웨이가 제공하던 단순한 원격관리기능 및 인터넷 접속기능이 위주였으나 점차 맥내에서의 홈 엔터테인먼트, 원격 헬스케어 등 고품질 멀티미디어 데이터 중심의 서비스로 변화하고 있다. 그러나 홈 네트워크 내에서 멀티미디어 데이터의 실시간 처리성과 동시 사용성 그리고 사용자별 맞춤 대역폭 서비스를 위한

QoS 보장 기술 등이 미흡하여 새로운 서비스 창출을 뒷받침하지 못하고 있다.

이와 같이 현재의 정보가전 환경은 다양한 하부 통신방식과 표준 규격들의 난립, 복잡한 서로 간의 이해관계로 인하여 앞으로 시장을 주도할 어느 한가지 방식을 중심으로 전체가 통일되기에는 많은 시간과 어려움이 예상되고 있다. 또한 이러한 정보가전 기기 상호간 통합과 상호 운용성의 어려움과 정보가전 네트워크 내부의 고속 멀티미디어 처리 및 트래픽 관리의 어려움, 킬러 어플리케이션과 고부가가치의 홈 네트워크 비즈니스 모델의 부재는 현재까지 정보가전 산업에 대한 많은 사람들의 관심과 기대에도 불구하고 정보가전 산업의 기술개발 단계를 아직까지도 초기 수준에 머무르게 하고 있으며 투자자와 서비스 프로바이더 및 콘텐츠 프로바이더들의 과감한

투자가 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

III. 차세대 디지털 정보가전의 발전방향

디지털 정보가전 초기 단계에서는 가전기기의 온오프와 모니터링에 관련된 단순한 제어 중심이었으며 데이터의 종류도 텍스트 위주의 기능만을 가졌으나, 디지털 정보가전이 발전 단계에 들어서면서 가정 내에서 WAN과 맥내 망과의 연결을 위한 홈 게이트웨이의 개발이 현실화되었고 이러한 게이트웨이를 통해 내부 및 외부 서비스의 실현이 가능하게 되었다. 또한 지능화된 가전의 출현으로 인해 사용자에게 다양한 서비스의 제공이 가능해 졌으며, 이러한 지능형 가전을 제어하기 위한 미들웨어의 개발이 가속화되었다.

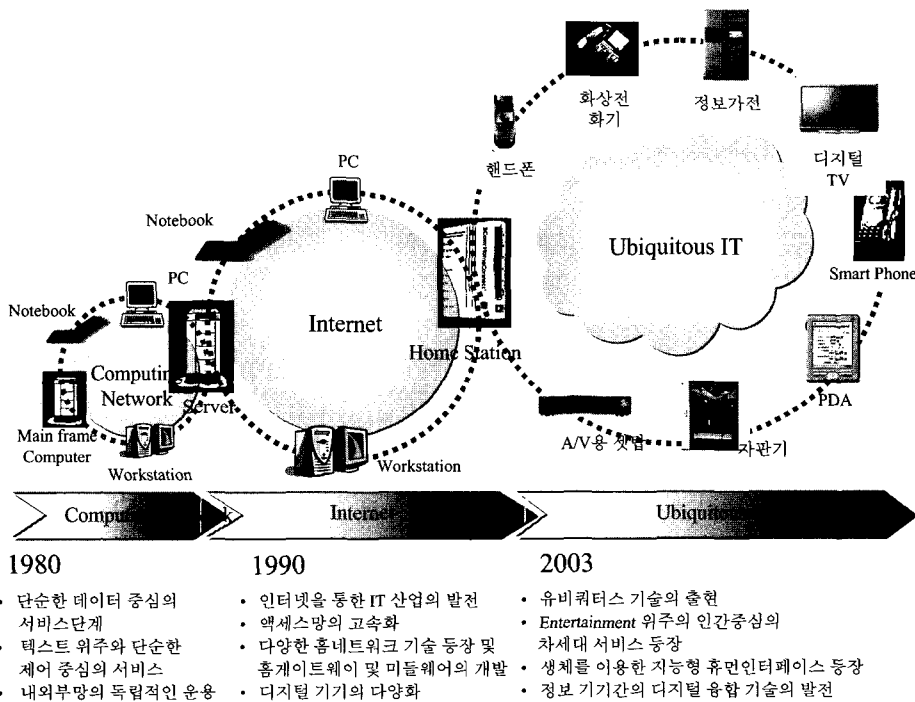


그림 1. 디지털 정보가전의 진화방향

그림 1과 같이 디지털 정보가전기기는 디지털 컨버전스를 기반으로 하여 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠, 서비스 등 각 부문의 유기적 결합을 통해 일상생활 속에서 매체와 기기의 종류에 상관없이 네트워크에 연결되고 있고, 네트워크에 연결된 정보기간의 컨버전스를 통해 멀티미디어 화, 고기능 정보처리, 무선인터넷, 입체/동영상의 처리 그리고 지능화를 추구하는 다기능 복합 정보기기로 진화되고 있다.

홈 게이트웨이 측면에서는 데이터 전송을 위한 브릿지, 라우터 기능에 부가하여 셋탑형 게이트웨이와 멀티서비스형 게이트웨이의 형태를 통합한 통합 스테이션의 형태로 발전하고 있다. 즉,

기존의 HDTV, 콘텐츠 암호화, PVR, 웹 브라우징, 대화형 TV와 같은 서비스를 제공하는 셋탑박스 기능에 데이터, 음성 그리고 엔터테인먼트 연결을 보장함으로써 셋탑박스, 브로드밴드 모뎀, 홈 네트워킹 그리고 IP 스트리밍 능력을 모두 갖춘 디지털 융합형 미디어 게이트웨이로 진화하고 있다.

이러한 추세와 표 1과 같은 다양한 차세대 서비스의 등장에 따라, 2003년 이후의 차세대 정보가전의 형태는 이기종 네트워크의 컨버전스, 이기종 데이터의 컨버전스, 기기기간의 컨버전스, 서비스간의 컨버전스 등 다양한 디지털 컨버전스 과정을 거치면서 새롭게 출현할 유비쿼터스 기술

표 1. U-Home 시대의 차세대 서비스

서비스 형태	서비스 내용
엔터테인먼트 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · HD/SD급 영상을 홈 네트워크 상에서 유무선에 상관없이 다양한 형태로 시청 · 다양한 채널로부터의 여러 콘텐츠들을 사용자의 취향과 기호에 맞추어 저장 및 검색, 다른 사용자들과의 공유 · HD급의 입체 온라인 네트워크 게임
원격 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 가정 내 가전기기들의 원격제어 · 제어 기기 네트워킹을 통한 원격 검침, 절전, 절약 기능 · 양방향 원격 교육
사용자 중심 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 기기별 개별 설정이 필요 없는 Plug and Play 홈 네트워킹 · 다양한 가전기기 간 디지털 컨버전스 및 네트워킹을 통한 새로운 서비스 창조 · 사용자 감지, 인식 및 추적 서비스 <ul style="list-style-type: none"> - 얼굴인식 및 인증, 실시간 표정 분석 및 A/V 분석 - 상황인지, 움직임 감지 - 사용자 위치에 따른 디스플레이 서비스 - 사용자의 context로부터 취득되는 정보 저장 - 접속 가능한 망의 상태인지 · 홀로그램을 이용한 버추얼 인터페이스 · 다중센서 기반 버추얼 키보드 · 웨어러블 컴퓨터, 스마트 단말기
지능형 보안 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 생체인식 및 움직임 감지 · 콘텐츠 암호화 및 향상된 유무선 보안 기능 · 고속 패킷 필터링을 통한 방화벽 기능
홈쇼핑, 금융 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 가상현실 기반의 웹 브라우징 형태의 홈쇼핑 · 양방향 TV방송과 연계되어 상담원 연결, 상품에 대한 자세한 정보 제공 및 실시간 주문 · 서비스보험, 은행, 증권, 채권, 부동산 등 개인의 경제정보의 유기적 네트워킹을 통한 통합 관리
헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> · 고품질 멀티미디어 데이터 전송을 통한 의료진단 및 처방 · 환경 친화적 휴먼인지 및 바디 네트워킹 · 체온, 혈압 등 건강 상태 자동 감지

과의 접목을 통해 U-Home 이라는 새로운 형태의 지능화된 정보가전 네트워크로 발전할 것으로 보인다.

IV. 차세대 홈 스테이션 구조

1. 차세대 홈 스테이션의 기술적 요구사항

U-Home 시대를 향한 디지털 정보가전의 발전방향과 앞으로 출현할 새로운 서비스를 구현하기 위해서는 앞서 기술한 현재의 문제점이 극복되어야 하는데 이를 기술적 차원에서 분석하여 해결되어야 할 요구사항들을 살펴보았다.

가. 개방형 구조의 유니버설 네트워크 플랫폼

현재의 디지털 정보가전이 디지털 컨버전스 과정을 거쳐 U-Home으로 진화하기 위해서 그리고 새로운 킬러 어플리케이션 창출을 위해서는 서로 다른 기기종 네트워크간의 통신이 필요하며 지금까지 구현된 1:1 또는 1:N 통신이 아닌 N:N 통신이 가능한 개방형 구조의 통신 플랫폼이 필요하다. 이러한 플랫폼은 어떠한 하부 물리계층에도 구애받지 않아야 하고 하드웨어와 벤더에 종속적이지 않아야 한다. 또한 기기종 네트워크간의 상호접속과 호환성을 지원하기 위하여 주소변환, 프로토콜 변환 및 Seamless한 데이터 변환 등이 보장되어야 한다. 이와 같은 플랫폼은 기존의 모든 네트워크를 상호 연결할 수 있어야 하고 미래에 출현될 새로운 네트워크도 수용할 수 있어야 한다.

나. 멀티미디어 데이터 스위칭 구조

엔터테인먼트 요구가 증대되면서 멀티미디어 데이터를 고속처리하기 위한 내부 스위칭 구조가 필요하다. 이는 기존의 오버레이 구조나 게이트웨이 수행하던 Data Conversion 구조가 가지고 있던 비효율성과 복잡성 그리고 데이터 처리의 병목현상을 해소한 구조이어야 한다. 또한 데이터의 종류도 오디오, 비디오, 컨트롤, 인터넷, 음성 등과 같이 다양하기 때문에 스위칭 구조는 데이터의 용량, 실시간성, 지연 등의 특성을 고려하여 채널별로 스위칭하는 메카니즘이 필요하다. 스위칭 메카니즘은 처리능력 향상을 위하여 하드웨어로 구현하는 것이 바람직하며 물리계층이 지원하는 미디어의 속도에 대응할 수 있도록 적응형 스위칭 구조이어야 한다.

다. 차세대 서비스 기반의 QoS 구조

택내에는 음성, 영상, 데이터, 제어 등 특성이 매우 다른 다양한 종류의 멀티미디어 데이터가 존재하는 복잡한 환경이므로 홈 스테이션은 이러한 이기종 트래픽들에 대하여 차세대 서비스가 요구하는 특성에 부합하도록 실시간성, 신뢰성, 지연 등의 트래픽 특성을 정확히 분류하고 효율적으로 처리해 주어야 한다. 즉, 다른 트래픽들에 대한 영향을 최소화하면서 해당 트래픽에 대한 QoS를 최대한 보장해 주는 방향으로 처리해 주어야 한다. 이기종 트래픽 처리 기능에는 고속 패킷 식별기능, 트래픽 클래스 별 큐잉 기능, 패킷 스위칭 기능, 패킷 스케줄링 기능들이 포함된다.

라. 유니버설 공통 접속규격

U-Home 시대에는 사용자 중심으로 서비스가 제공될 것이므로 사용의 편리성과 기능의 추가 및 변경 그리고 유지보수가 용이하여야 하는데, 이를 위하여 홈 스테이션의 내부 기능을 모듈화하고 네트워크의 인터페이스를 모듈화하여 유니버설하게

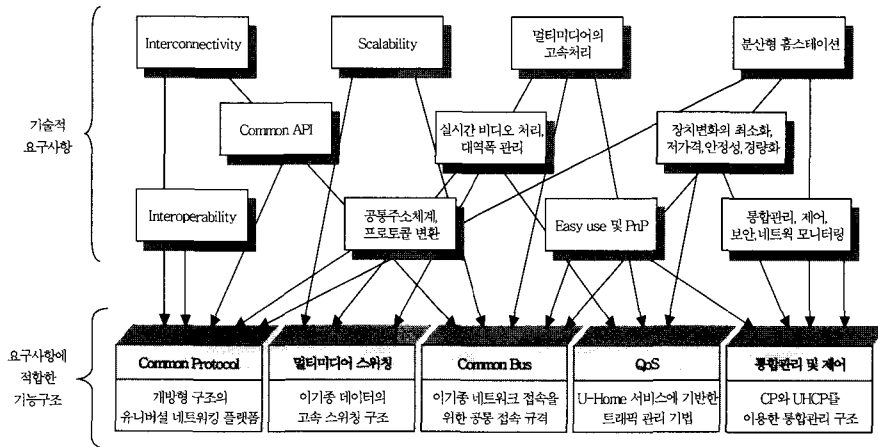


그림 2. 디지털 컨버전스를 위한 기술요구사항

접속이 가능한 공통접속 규격이 필요하다. 공통접속 규격을 통하여 서로 다른 밴드의 제품간에 접속과 통신이 가능하고 확장성이 지원된다.

이밖에, 디지털 컨버전스 추세에 따라 정보기기도 복합기능을 갖추고 있으므로 이기종 네트워크간에도 모든 기기들을 하나의 기기에서 통합관리하고 제어하는 통합관리 메카니즘이 필요하다. 이는 세부기능별로 중앙집중 방식과 분산 컴퓨팅 구조 그리고 객체지향형 구조로 설계되어야 한다. 또한 응용 프로그램이 하드웨어나 벤더에 독립적으로 구현되기 위해서는 개방형 구조에서 동

작되는 공통적인 API와 휴먼인터페이스 기능이 필요하다. 공통 API를 이용하여 사용자에게 필요한 서비스를 컴포넌트 구조로 설계할 수 있어야 하며 네트워크간의 상호 운용성이 지원되어야 한다. 그림 2에서 현재의 디지털 정보가전 기술이 U-Home으로 진화하기 위하여 극복되어야 할 기술적 요구사항과 이를 만족하기 위한 홈 스테이션의 기능구조를 도출하였고, 그림 3은 이러한 기능구조를 구비한 홈 스테이션의 구조를 보여주고 있다.

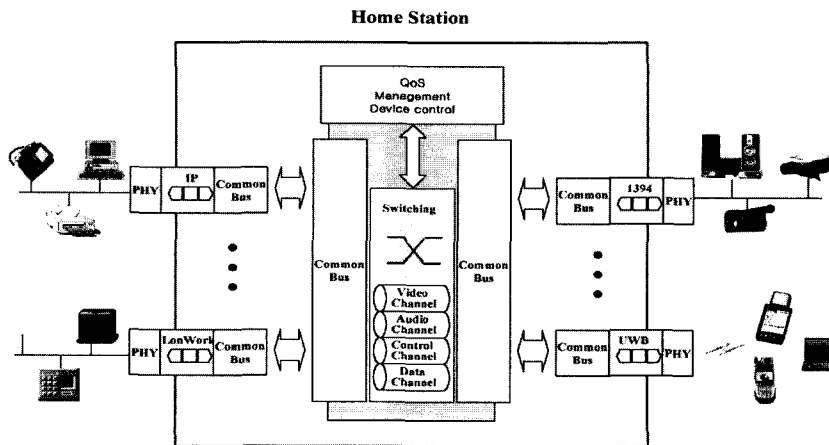


그림 3. 홈 스테이션의 구조

궁극적으로 홈 스테이션이 갖추어야 할 구조는 복잡한 가정내의 네트워크 환경을 단순화시키고 다양한 기능을 손쉽게 이용하게 하는 것이 핵심이다. 홈 스테이션의 구조가 상기의 요구사항을 만족하기 위해서는 기존의 다양한 이기종 네트워크를 수용하면서 미래에 출현할 새로운 네트워크도 수용할 수 있도록 개방형의 유연한 구조이어야 한다. 트래픽 병목이 발생하는 부분에서는 이를 하드웨어와 칩으로 설계하여 성능을 향상시켜야 한다. 그러나 모든 기능을 하드웨어 또는 칩으로 구현하는 것은 다양한 표준과 미래의 신기술을 수용할 수 없고 시장확대가 어려우므로 소프트웨어와 하드웨어가 적절히 조화된 프로그래머블한 구조로 설계되어야 한다.

2. 홈 스테이션의 구현 방안

가. Common Protocol의 제안배경 및 구조
 상기에 전술한바와 같이 홈 스테이션을 구현할 경우에 만족 시켜야 할 핵심 요소들로는 크게 다양한 물리계층 인터페이스 및 프로토콜의 지원, 홈 네트워크 전송속도의 고속화, 멀티미디어 트래픽의 실시간처리와 QoS 보장, Plug-n-Play 지원, 인터페이스 및 서비스 기능의 모듈화, 기존 홈 네트워크 디바이스들에 대한 변화의 최소화, 분산 서비스환경 지원 등이 있다. 이상의 모든 요구 조건을 만족시키기 위해서는 상이한 네트워크에 접속된 기기들이 공통적으로 인식할 수 있는 개방형 구조의 플랫폼인 Common Protocol layer를 새롭게 설계할 필요가 있다.

기존에는 다양한 프로토콜과 이기종 네트워크 인터페이스들을 Adaptation 하는 방법으로서 IP와 같은 가장 일반적인 프로토콜을 정하고 다른 프로토콜들을 오버레이하는 방법, 기존의 프로토콜 위에 미들웨어를 사용하는 방법, 또는 하나의 공통 링크 계층에서 여러 네트워크 요소들을 접

속하거나 하부계층에서 브리지하는 방법 그리고 기존의 게이트웨이에 모든 네트워크 프로토콜 스택을 구비하고 공통적인 관리 요소 등을 정의한 후 연결 요청에 의해 소프트웨어로 프로토콜 변환이나 데이터 변환을 수행하는 방법 등이 사용되었다. 각각의 방법이 특성에 따라 장점을 가지고 있고 특정 서비스에 적합하게 개발되었으므로 기존의 홈 네트워크를 지원하는 데에는 문제가 없으나 프로세싱 과위가 부족한 센싱 디바이스에 탑재되기에는 오버헤드가 크고 경량화가 어렵다. 또한 특정 네트워크 및 프로토콜만을 지원하는 제한이 있어서 확장성과 호환성에 문제점을 안고 있다. 소프트웨어에 의한 변환 방법은 마이크로프로세서 성능의 한계로 대용량 비디오 트래픽의 실시간 처리 어려움, 동시 사용성의 문제점, QoS 문제점 등으로 인하여 전술한 U-Home 환경에서의 기술적 요구사항을 충족하기는 어렵다.

따라서 이러한 단점을 보완하면서도 향후 U-Home을 지향하는 디지털 정보가전의 요구사항을 고려할 때 다양한 서비스를 제공할 수 있는 특별한 프로토콜이 요구된다. 디지털 정보가전 미래의 U-Home 환경으로 진화할 것을 감안할 때 이러한 요구는 더욱 절실하다. 현재의 홈네트워크만을 고려한다면 기존의 미들웨어를 서비스 용도에 맞게 선택하여 구현할 수 있지만 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 편재된 가전기기들의 종류와 용도가 다양해지기 때문에 기존의 기술을 적용하기 어렵다. 따라서 기기의 종류나 서비스에 구애받지 않고 네트워크를 통합 할 수 있는 통신플랫폼이 필요하다. 새로운 통신플랫폼은 현존하는 기술들을 하나의 기능블록에 모두 집적하는 개념의 통합이라는 측면보다는 정보가전 디바이스를 관리하는 기능을 통합하고 이러한 기능을 제공할 수 있는 새로운 디바이스 관리 체계를 가진 통신규약이어야 한다.

본 고에서는 이를 만족하는 통신규약으로

Common Protocol을 제안한다. Common Protocol은 단순히 이기종 네트워크간의 통신 측면만을 고려한 규약이 아니라 이들 간의 상호 데이터 통신, 제어, 다양한 관리 기능 그리고 API를 제공함으로써 기존의 응용 프로그램을 대부분 수용하고 보다 다양하면서도 창조적인 응용 프로그램의 개발을 용이하게 하기 위하여 특별히 설계된 개방형 구조의 플랫폼이다.

이 Common Protocol을 응용계층 내에 설계하고 Common Protocol packet을 송수신 함으로써 새로운 주소를 장치별로 할당할 수 있고 목적지에 상관없이 다양한 형태의 데이터 전송이 가능하다. Common Protocol의 구조는 앞으로 출현할 어떠한 프로토콜도 수용할 수 있는 디지털 컨버전스에 적합한 구조로 설계되었다.

Common Protocol이 제공하는 기능은 기본적

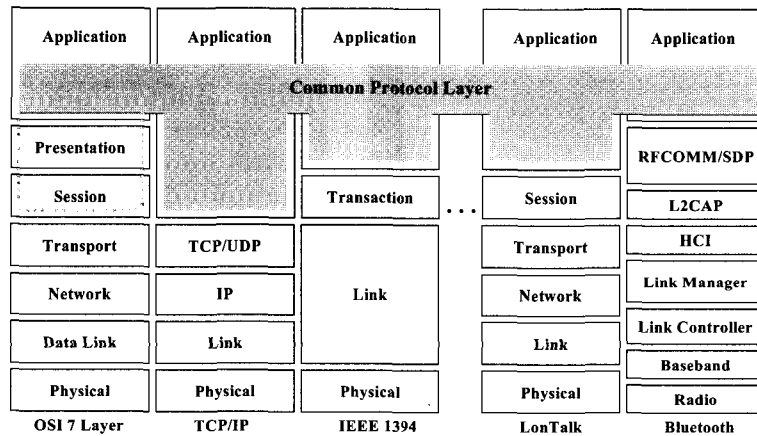


그림 4. Common Protocol의 개념

이와 같은 기능을 제공하기 위해서는 그림 4에서 보여주듯이 Common Protocol Layer를 OSI 7계층 중 애플리케이션 계층 내에 위치시킴으로서 모든 프로토콜이 이 계층에서만 서로 이해할 수 있는 구조로 설계하였다. 왜냐하면 모든 네트워크의 응용계층 아래 하부계층은 각각의 고유한 목적에 따라 독특하게 설계되어 있기 때문에 서로 다른 모든 네트워크가 N:N으로 통신하기는 어렵다. 따라서 이기종 네트워크가 상호 특성을 공통적으로 인식하기 위해서는 Common Protocol이 응용계층 내에 위치하는 것이 바람직하다. 이는 현존하는 대부분의 미들웨어가 접근하는 방법이지만 Common Protocol은 모든 네트워크를 통합하려는 데 큰 차이점이 있다. 이와 같

으로 스위칭, 보안 그리고 SAR 기능 등을 제공한다. 네트워크 관리 측면에서는 PnP 구현을 위한 등록 기능과 이를 기반으로 하는 홈 네트워크 토폴로지의 자동 구성 기능을 지원한다. 이외에 디바이스 진단 및 비디오, 오디오와 같은 미디어 데이터를 수용하여 엔터테인먼트 기능을 제공하고 이때 필요한 자원 관리 기능을 수행한다. 그리고 특별히 Traffic Classification, Congestion & Access Control 및 QoS를 수행하여 전반적인 트래픽 관리 기능을 제공한다. 또한 새로운 구조의 Addressing Scheme을 사용하여 기존 프로토콜들의 주소를 대신하고, 이들 간에 변환하는 기능을 수행한다. 마지막으로 홈 오토메이션 기능을 구현하기 위해서 맥내의 장치들을 제어할 수

있는 UHCP(Universal Home Control Protocol) 기능을 제공한다.

상기의 Common Protocol이 제공하는 기능들은 여러 디지털 정보기기와 이들을 관장하는 통합 홈 스테이션 상에 탑재되어 동작된다. 또한 프로세싱 파워가 적게 소모되는 소형기기 및 센싱 디바이스에 탑재되는 Common Protocol의 기능들은 컴플라이언스 레벨을 두어 최대한 간단한 구조로 구현한다. 이러한 Common Protocol의 주된 기능은 일반적으로 Software Stack으로 구현될 수 있으나 보다 향상된 기능과 효율성을 고려하여 고속 스위칭 및 QoS 관리, 미들웨어 일부 기능들은 하드웨어 또는 칩으로 구현되는 것이 바람직하다.

나. 홈 스테이션의 구현

앞서 기술한 홈 스테이션이 가져야할 핵심 요소들과 이를 만족시키기 위한 홈 스테이션 구조를 고려하여 홈 스테이션 구현 모델을 아래 그림 5에 도시하였는데, 홈 스테이션은 내부 고속데이터 처리와 Common Protocol 동작 등의 중심적인 역할을 담당하는 HSIP 모듈과 외부 망 또는 대내

의 다양한 물리계층 네트워크 접속을 위해 구현된 다수의 카드모듈로 구성된다. HSIP 모듈과 각각의 카드모듈들은 Common Bus를 통하여 접속된다. 홈 스테이션의 세부 기능들은 아래와 같다.

1) HSIP(Home Station Internal Process) 모듈

HSIP 기능은 홈 스테이션 내부로 입력되는 패킷들이 해당 노드 또는 포트에 스위칭 될 수 있도록 공통적인 버스 인터페이스와 스위칭 기능을 제공한다. 그리고 QoS를 위한 트래픽 처리 및 프로토콜간의 주소변환 기능, 홈 네트워크 및 장치들의 관리를 위한 관리기능 및 다양한 방법의 Multicast 및 Broadcast를 지원한다. 이러한 기능을 처리하기 위한 HSIP의 세부 컴포넌트들은 아래와 같다.

▪ Switching Block

HSIP 모듈로 입력된 패킷은 해당 목적지에 가장 가까운 카드 모듈로 스위칭 되어야 한다. 이때 고려되어야 할 사항은 다수의 홈 스테이션으로 홈 네트워크가 구성되었을 때, 입력된 패킷을 어느 목적지 카드 모듈을 통

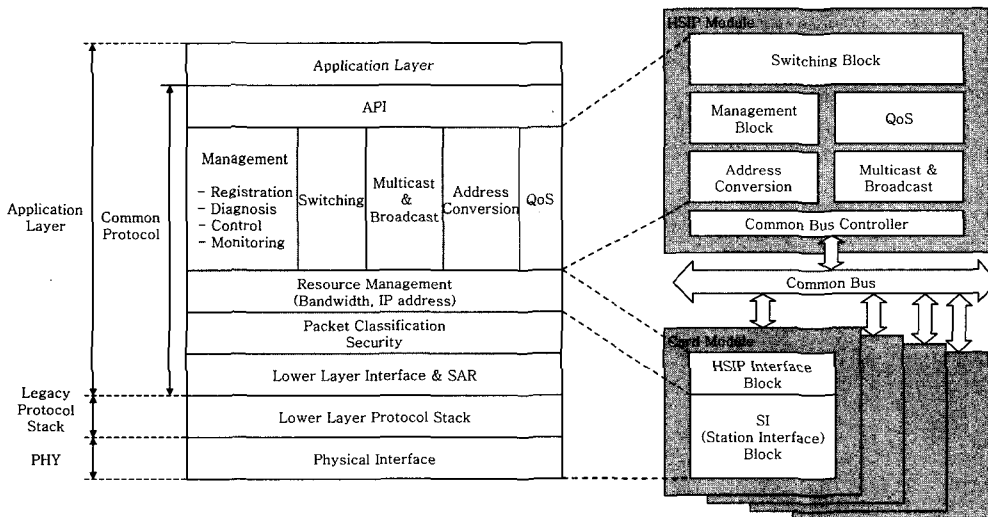


그림 5. Common Protocol의 구조 및 홈 스테이션 구현 모델

해 출력시켜야만 목적지까지 보낼 수 있는지를 결정하는 것이다. 이를 위해 Common Protocol에서 제공 하는 장치 및 홈 스테이션의 등록 패킷을 이용하여 각각의 장치가 자신의 물리 주소를 주소 테이블에 등록할 때 자신의 물리 주소뿐만 아니라 마지막으로 경유해 오는 카드 모듈의 스위칭 포트를 주소 테이블에 같이 기입함으로써 이러한 일련의 라우팅을 수행할 수 있다. 또한 이기종 트래픽의 고속 스위칭을 위하여 BDP(Buffer Descriptor Packet) 기법을 이용하였다.

▪ Management Block

홈 네트워크에서의 관리 기능은 Common Protocol 패킷 내에 Device Registration, Home Station Registration, Alive-Check, Status-Report 등의 관리 패킷을 두어 아래의 기능을 수행한다.

- 장치 및 홈 스테이션의 등록 및 해제 기능
- 홈 네트워크 토폴로지 관리 기능
- 장치 및 홈 스테이션의 현재 동작 상태 여부를 판단할 수 있는 기능
- 특정 장치에 대한 알람 또는 이벤트의 요청과 이에 대한 응답 또는 장치의 상태 자동보고 기능

또한 홈 스테이션은 맥내에 존재하는 다양한 장치들을 원격에서 제어할 수 있는 기능을 제공하여야 한다. 이를 위해 Common Protocol 내에 UHCP를 설계하고, 이를 이용하여 장치 고유의 속성을 등록, 관리할 수 있는 기능과 명령어 전달 기능 및 사용자의 편의를 위하여 디렉토리 서비스 등을 제공한다.

▪ QoS

카드 모듈의 SI(Station Interface) 블록에서는 입력되는 패킷을 패킷의 실시간성, 제어

등의 특성에 따라 세 가지의 Class 중 하나로 분류한다. 이렇게 분류된 패킷은 HSIP 모듈로 입력된 후 BDP(Buffer Descriptor Packet)로 바뀌고 다시 한번 최근 트래픽 양에 따라 재분류가 되어 Priority Level이 정해진 후 버퍼에 저장된다. 이렇게 분류된 BDP 패킷은 스케줄러에 의해 해당 카드 모듈로 출력된다.

▪ Address Conversion

홈 스테이션으로 패킷이 입력될 때 기존 네트워크 고유의 주소체계는 새로운 Common Protocol 주소체계로 변환된다. 이때 새로운 주소체계는 Common Protocol layer에서만 동작된다. 마찬가지로 홈 스테이션으로부터 목적지 네트워크로 출력될 때에도 역으로 주소체계가 변환된다.

▪ Multicast & Broadcast

맥내에는 하나 또는 그 이상의 홈 스테이션이 존재할 수 있고, 하나의 홈 스테이션에는 여러 개의 네트워크가 접속될 수 있다. 홈 스테이션은 하나의 도메인 네트워크로 구성되고 이때 도메인 네트워크에는 하나 이상의 클러스터 네트워크로 구성된다. 또한 다수의 홈 스테이션으로 멀티 도메인 네트워크를 구성할 수 있다. 이와 같이 디지털 기기는 동일한 클러스터에 접속된 기기와 통신할 경우도 있고, 다른 클러스터 또는 다른 도메인에 연결되어 있는 기기들과 통신하는 경우도 있다. 홈 스테이션 관리 측면에서 동일한 도메인에 있는 기기 또는 다른 도메인에 속한 모든 기기와 통신하는 경우와 홈 스테이션 간에만 통신하는 경우도 있다. 홈 스테이션은 이러한 모든 경우의 Multicast와 Broadcast 기능을 지원하여야 한다.

• Common Bus Controller

HSIP 모듈과 그에 접속하는 카드 모듈 사이의 인터페이스를 제공하는 역할을 한다. 홈 스테이션에서 사용하는 버스 인터페이스를 특히 Common Bus라 하며, 이것은 우선순위 레벨에 의한 중앙 집중 병렬 중재의 구조를 가지고 있다. 이것은 모든 카드 모듈에게 버스를 사용할 수 있는 권한에 대한 공평성을 보장해야 하는데, 이를 위하여 Common Bus에서는 우선순위 레벨을ダイナ믹하게 조정하는 기법을 사용하였다.

2) 카드 모듈의 기능

카드 모듈은 사용되어지는 프로토콜의 특성에 따라 크게 HSI(HAN Station Interface)와 WSI(WAN Station Interface) 및 멀티미디어 스트림 처리를 위한 SSI(Streaming Station Interface) 등의 카드모듈로 구성된다. 이 카드 모듈들은 내부에 크게 HSIP 인터페이스 블록과 SI(Station Interface) 블록으로 구성이 되며 자세한 기능은

아래의 표 2와 같다.

3. U-Home 실현을 위한 홈 스테이션 적용

디지털 컨버전스에 적용하고 U-Home에 적용하기 위하여 홈 스테이션은 서비스 기능별로 엔터테인먼트 네트워크, 제어 네트워크, 홈 네트워크, 인터넷 접속 네트워크와 같은 클러스터 네트워크들을 자유롭게 구성함으로써 각각의 프로토콜과 물리매체에 관계없이 다양한 네트워크를 통합하는 구조를 가지게 된다. 그림 6은 홈 스테이션을 적용한 통합 네트워크 개념을 보여주고 있다.

또한 상기와 같이 통합된 홈 네트워크 환경에서 다수의 이기종 네트워크가 각각의 인터페이스 특성에 관계없이 서로 통합되어 오디오, 비디오 등 다양한 성격의 데이터 통신이 가능하게 된다. 이러한 클러스터 네트워크간의 데이터 전송을 위

표 2. 카드모듈의 기능

	기능	SI 블록 기능 (공통)	HSIP 인터페이스 블록
HSI 카드 모듈	· HAN에서 사용되어지는 다양한 프로토콜을 수용		· Common Bus와의 인터페이스 제공
WSI 카드 모듈	· WAN에 접속하기 위해 사용되는 인터페이스로서 WSI를 통해 홈 스테이션이 관할하는 각각의 디바이스들은 인터넷 접근이 가능하며 또한 인터넷을 통하여 제어가 가능	· 각 프로토콜의 물리 인터페이스와 프로토콜 스택 구현 · Common Protocol과의 인터페이스 및 Common Protocol의 일부 기능을 제공 · 각 프로토콜 스택에서 생성되는 패킷을 Common Protocol Layer로 전달	· Common Bus와의 인터페이스 제공 · IP 주소 및 포트 자원 관리 · IP-to-CP 주소 및 패킷 변환 지원 · CP-to-IP 주소 및 패킷 변환 지원
SSI 카드 모듈	· 홈 엔터테인먼트 서비스를 지원하기 위해 VoD 및 브로드캐스팅 스트림의 기본인 MPEG TS를 직접 수용	· 보안 기능 · 패킷 분류 기능	· Common Bus와의 인터페이스 제공 · 스트림 요구 정보 관리기능 · 대역폭 관리 기능 · CP 패킷으로의 변환 지원

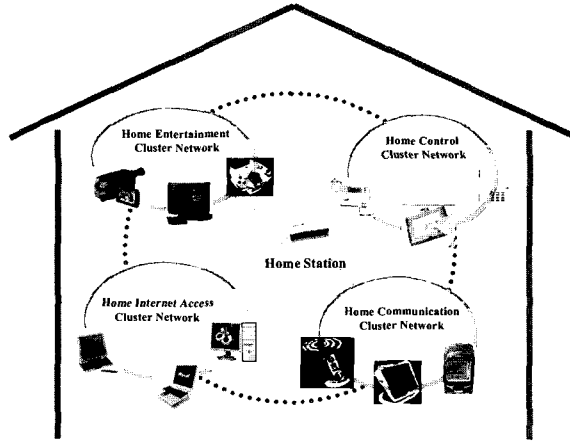


그림 6. 홈 스테이션을 적용한 U-Home의 개념

해 하나의 홈 스테이션이 관할하는 도메인 네트워크를 구성하고 관리함으로써 서비스 기능별 연계 네트워크를 구성한다.

그리고 홈 스테이션이 사용되어지는 적용 범위에 따라 아파트, 빌딩 등 동시 접속 사용자의 수가 많고 대규모의 처리능력이 요구되며 지리적인 조건 등으로 인하여 홈 스테이션과 접속되는 단말과의 배선이 단일 홈 스테이션만으로는 어려

운 환경에서는 그림 7과 같이 단일 홈 스테이션이 아닌 다수의 홈 스테이션을 이용한 분산형 홈 스테이션 환경이 지원된다. 이 경우 홈 스테이션은 Multi-Home Station 동작을 위하여 단말 및 홈 스테이션 간 Discovery, Registration, Inter-station Communication, Contents Sharing 기능들이 제공된다.

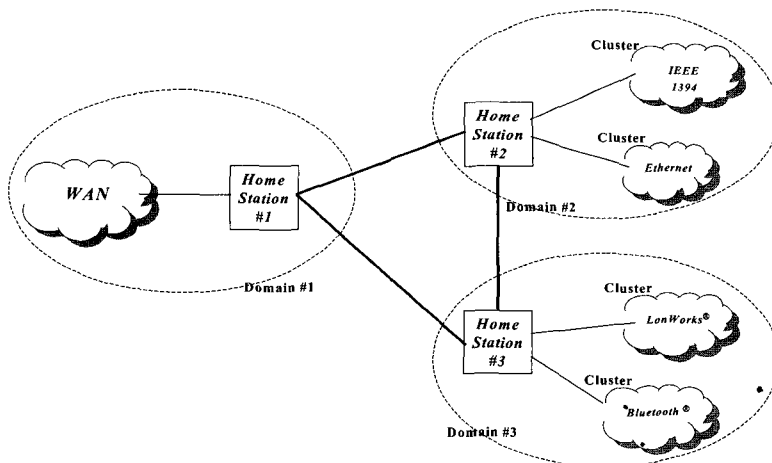


그림 7. 분산형 홈 스테이션의 연결 예

V. 결론

미래에는 사용자의 편의성이 향상되고 개인, 가정, 사회생활에서 개인의 다양한 욕구가 충족되며, 보다 편리하고 윤택한 생활을 영위하기 위한 가정관리, 여가, 오락, 교육, 원격 진료, 업무 지원 등의 모든 지능형 정보 생활환경이 댁내에 구축되게 될 것이다. 즉, 유비쿼터스의 실현은 다양한 종류의 정보와 다양한 종류의 기술 및 다양한 종류의 응용 서비스가 혼재되어 있는 가정에서 시작될 것이며 U-Home은 이러한 새로운 패러다임의 시작이 될 것으로 보인다.

본 고에서는 이러한 U-Home 시대의 도래를 촉진하기 위하여 현재까지의 디지털 정보가전의 현황 및 기존 기술의 문제점을 분석하였고, 이러한 문제 해결을 위한 차세대 디지털 정보가전의 발전 방향을 모색해 보았다. 또한 이러한 발전 방향에 적합한 플랫폼의 설계에 있어서 요구되는 기술사항 도출 및 이를 구현하기 위한 홈 스테이션의 구조에 대해 제안하였고, 향후 도래할 U-Home의 실현을 위한 홈 스테이션의 적용 방안에 대하여 기술하였다. 특히 디지털 컨버전스의 구체적 실현을 위한 이기종 네트워크간의 상호 연동 및 호환성과 홈 네트워크와 정보가전기기들의 관리 및 제어 메카니즘을 제공하기 위해서 개방형 구조의 플랫폼인 Common Protocol을 제시하였다.

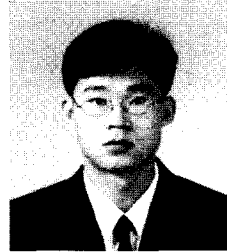
차세대 디지털 정보가전을 위한 홈 스테이션은 'Killer Application'이라고 할 수 있는 홈 엔터테인먼트 기능을 강화한 다양한 멀티미디어 트랙픽 처리 및 스위칭 기능이 지원 되도록 설계되었다. 이러한 기술들이 U-Home 시대를 앞당기고 차세대 서비스를 창조하여 시장을 활성화하기 위해서는 무엇보다 기술개발과 함께 표준화가 병

행되어야 한다. 홈 스테이션 기술이 U-Home 환경에서 다양한 정보기기들을 제어하는 역할 및 센서 네트워크, 멀티미디어 기반의 가정내의 차세대 유무선 통합 네트워크인 디지털 컨버전스를 위한 주요 기술로서 적용되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 하원규, 김동환, 최남희, "유비쿼터스 IT 혁명과 제3공간", 전자신문사, 2002.11
- [2] 진호인, 신용섭, "홈 네트워킹 기술 및 표준화 동향", 전자공학회지, 제29권, 제6호, 2002.6
- [3] "2003년 Post PC 산업백서", 산업자원부 전자부품연구원, 2003.1
- [4] 사카무라 겐, "유비쿼터스 컴퓨팅 혁명", 동방미디어, 2002.9
- [5] 박권철, 전용일, "차세대 통합 네트워크의 구조 및 발전 전망", 한국통신학회지, VOL.29, NO.3, pp26-37, 2003.3
- [6] Satish Gupta, "Home Gateway", CABA Information Series, 2002
- [7] Tatsuo Nakajima and A tsushi Hasegawa, "Universal Interaction with Networked Home Appliances", Proceedings of the 22nd International Conference on ICDCS 2002 IEEE, 2002
- [8] K. S. Choi, C. S. Yoon and K. M. Jung, "Design of a New Chip and a Switch Architecture for a Home Gateway", ICITA 2002, No. 270-2, November 2002
- [9] S. Teger and D. J. Waks, "End-User Perspectives on Home

- Networking", IEEE Communications Magazine, pp. 114-119, April 2002
- [10] Michael Greeson, "The Residential Gateway Report: Fourth Edition: Understanding The Residential Gateway Market", PARKS ASSOCIATES, May 2002
- [11] B. Sridharan, A. P. Mathur and S. G. Ungar, "Digital Device Manuals for the Management of ConnectedSpaces", IEEE Communication Magazine, pp. 78-85, August 2002
- [12] Neville A. Stanton, "Introduction: Ubiquitous Computing: Anytime, Anyplace, Anywhere?", HUMAN-COMPUTER INTERACTION, Vol 13, Num 2, 2001
- [13] W. Keith Edward and Rebecca E. Grinter, "At Home with Ubiquitous Computing: Seven Challenges", Ubicomp 2001/LNCS 2001, pp. 256-272, 2001
- [14] Mike Wolf, "The Top Ten Drivers of the Converged Home Network", In-Stat/MDR, April 2003
- [15] D. Kaleshi and M. H. Barton, "Ensuring Interoperability In A Home Networking System: A Case Study", IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 45, No. 4, pp. 1134-1143, November 1999
- [16] Kenneth Wacks, "Home Systems Standards: Achievements and Challenges", IEEE Communications Magazine, pp. 152-159, April 2002



박영충

E-mail : ycpark@keti.re.kr
 세종대학교 전산과학과 (학사, '99)
 세종대학교 컴퓨터공학과 (석사, '01)
 전자부품연구원 전임연구원

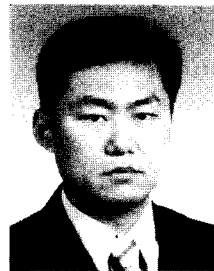
('01 ~ 현재)
 <주관심 분야> 유비쿼터스 컴퓨팅, 홈 네트워크, Vol P, 무선인터넷



최광순

E-mail : lenon@keti.re.kr
 홍익대학교 전자공학과 (학사, '96)
 홍익대학교 전자공학과 (석사, '98)
 (주)케이디씨정보통신 ('00 ~ '01)

전자부품연구원 전임연구원 ('01~현재)
 <주관심 분야> 홈 네트워킹, 네트워크 프로토콜 및 시스템 설계, ASIC 설계, DSP



정광모

E-mail : jungkm@keti.re.kr
 광운대학교 전자공학과 (학사, '90)
 광운대학교 전자공학과 (석사, '02)
 광운대학교 전자통신공학과 (박사과정중)

LG정보통신 연구원 ('90~'94)
 전자부품연구원 책임연구원 ('94~현재)
 <주관심 분야> 유비쿼터스 컴퓨팅, 홈네트워킹, 네트워크 프로토콜, QoS, IP 비디오 스트리밍