



정보가전기기간 상호운용성 제공 미들웨어 기술

한국전자통신연구원 홈네트워크그룹 박 준 희



▷▷▷ 홈네트워크 특집

- 홈네트워크 기술 및 산업 현황
- 무선 홈네트워크 표준화 현황
- 홈네트워크 시범사업 현황 및 추진방향
- **정보가전기기간 상호호환성 제공 미들웨어 기술**
- 유비쿼터스 홈을 위한 상황인지 서비스 기술
- 저속/고속 전력선 통신 국내표준화
- 홈네트워크 인증현황
- FTTH 기반 홈네트워크 서비스 현황
- 유비쿼터스를 위한 디지털홈 서비스 현황

1. 개요

홈네트워크에서의 상호운용 기술은 맥내에 존재하는 임의의 홈네트워크 기기간 상호 인식/제어/감시 등을 가능하게 하는 기술이다. 현재 홈네트워크는 1990년대 이후 다양한 홈네트워크 기술이 난무하는 환경에서 AV 중심의 엔터테인먼트 네트워크, 가전제어를 위한 백색 가전 네트워크, 다양한 종류의 센서 네트워크 등등 다양한 이질적인 네트워크 및 기기가 혼재된 상태로 구성되고 있으며, 이러한 이종 네트워크 및 미들웨어 기반의 기기 간 상호운용성 제공에 대한 요구가 증대하고 있다.

홈네트워크 기기간 상호운용성 지원은 이론적으로 여러 가지 방법으로 가능할 수 있다. 우선 물리계층에서의 통합을 통한 상호운용성 제공이 가능하다. 이것은 모든 통신매체가 하나로 통일되는 것을 말한다. 즉, WLAN, Ethernet 등의 통신매체로 모든 기기가 통신을 한다면 그들간의 통신은 어렵지 않게 가능해진다. 그러나, 현실적으로 물리계층의 다양한 통신방식을 하나로 통일하는 것은 불가능에 가까운 일이다. 다음으로 네트워크 계

층에서의 단일화이다. ALL-IP 네트워크가 현실화 되면서 TCP/IP over PLC, TCP/IP over RF 등의 하드웨어 솔루션이 개발되고 이들의 가격경쟁력이 생기면 가능한 방법이다. 그러나, 크고작은 홈네트워크 기기에 까지 IP 프로토콜이 내장되는 것은 가까운 근래에 일어나기 어렵다. 다음은, 모든 기기를 지원할 수 있는 새로운 미들웨어의 개발이다. 현재 KETI에서 IEC에 제안한 CCP(Common Communication Protocol)와 같이, 다양한 네트워크 프로토콜과 모든 종류의 홈네트워크 디바이스를 지원하는 새로운 미들웨어를 표준화하고 사 용하도록 한다면, 상호운용성은 보장될 수 있다. 그러나, 이 방법은 현존하는 홈네트워크 표준 기술의 반발에 직면할 위험성이 크며, 이미 형성되어 있는 기존 기술의 시장을 대체해야 하는 어려움이 있다.

마지막으로 응용계층에서의 연동방법이다. 즉, 현존하는 모든 홈네트워크 기술의 원형을 유지하면서 최상위 계층에서 미들웨어와 미들웨어간의 연동을 지원해주는 방법이다. 이것은 현재의 홈네트워크 시장을 주도하고 있는 단체표준과 상호보완적인 기술로서, 가장 현실적인 대안이라 할 수 있다.

본 고에서는 미들웨어의 연동을 통한 홈네트워크 기기의 상호운용성 제공 방안에 대해서 기술한다. 본 고의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서 상위 계층에서의 홈네트워크 상호운용 기술의 현황에 대해서 알아보고, 3장에서는 현재 TTA PG214에서 검토되고 단체표준으로 상정되어 있는 범용 미들웨어 브릿지(UMB: Universal home network Middleware Bridge) 시스템의 내용에 준하여 상호운용 방법을 기술한다. 마지막으로 본 기술이 완성될 경우의 시장 및 기술적인 기대 효과에 대해서 기술하며 결론을 맺는다.

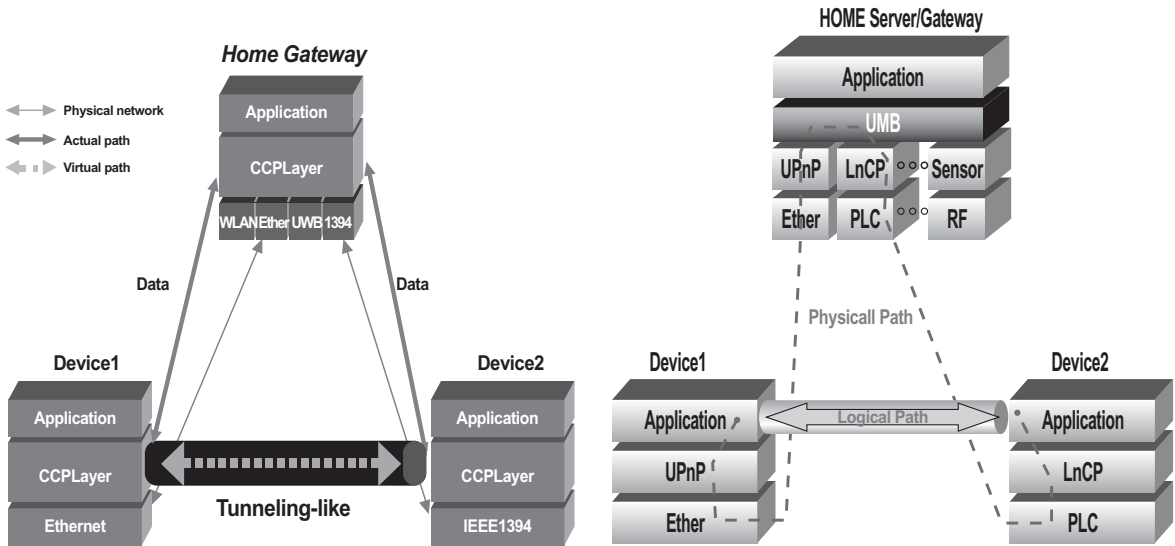
2. 홈네트워크 기기간 상호운용 기술현황 및 비교

응용계층에서 홈네트워크의 상호운용성을 제공하기 위한 기술은 우선 새로운 미들웨어를 통한 통일된 홈네트워크 미들웨어의 구현방법과 연동을 필요로 하는 홈네트워크 미들웨어간 일대일 브릿지를 구성하는 방법이 있다.

가. CCP

CCP는 모든 응용 프로그램의 아래에 존재하는 미들웨어로서, 응용 프로그램은 단순히 CCP에서 제공하는 API를 통해 가정 내의 기기중 네트워크에 존재하는 어떠한 장치에게도 원하는 데이터를 전송할 수 있다. CCP는 장치의 PnP를 지원하며, 공통 주소 기능, 원격장치 제어 및 모니터링 기능, 홈 네트워크 통합관리 기능 등을 제공한다. 또한, CCP는 다양한 홈 네트워크 프로토콜 지원이 가능하며, 하나의 미들웨어만 존재하므로 단 하나의 신호처리 구조를 가져서 효율성을 높일 수 있고, 이종 프로토콜 변환 부담을 축소시키며, 다양한 네트워크 프로토콜을 지원하여 이종 네트워크간 투명한 상호연결성을 지원한다. 또, 홈 네트워크의 통합관리 제어를 가능하게 하고, 디바이스의 특징에 따라 Scalability를 갖는 구조이다.

CCP는 현재 IEC에 표준으로 제안되어 2007년 표준화를 목표로 토의가 진행중이다. CCP는 [그림 1]에서 보는 바와 같이, 기존의 홈네트워크 미들웨어를 대체하는 기술로서 모든 홈네트워크 기기에 탑재되어 운용되어야 한다. 이것은 DLNA와 같이 현재 홈네트워크 상호운용성 지원을 위해서 현재 활발하게 활동하고 있는 기관의 표준과의 충돌 발생이 우려되고, 국제표준이 되는 시점에는 이미 관련 표준의 시장이 형성될 것으로 예상



[그림 1] CCP와 UMB 방식의 비교

되어, 기존 시장 대체라는 부담을 안고 있다. 반면, UMB 기술은 현존하는 홈네트워크 기술들을 그대로 수용하는 구조를 가지며, 홈게이트웨이/셋톱박스/홈서버 등의 기기에만 탑재되어도 원활히 수행될 수 있다.

나. 미들웨어간 1:1 브릿지 기술

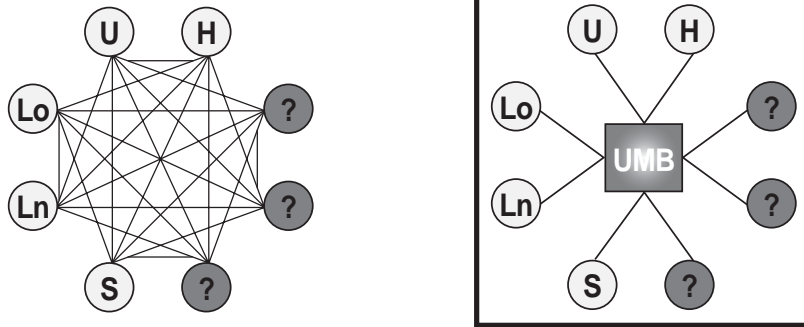
UPnP는 현재 홈네트워크의 킬러 애플리케이션으로 거론되고 있는 엔터테인먼트 네트워크의 하부 미들웨어 기술로 자리매김을 하고 있다. 현재 홈자동화 및 가전제어를 위한 홈네트워크 미들웨어 솔루션을 제공하는 기관에서는 UPnP와의 응용계층 브릿지 기술을 통해서 미들웨어간 상호운용성을 제공하려는 시도를 하고 있다. UPnP-LonWorks, UPnP-LnCP 등 다양한 일대일 브릿지 방식이 필요한 업체의 독자기술로 개발되어 활용되고 있는 실정이다.

국내에서는 LG전자의 LnCP와 삼성전자의 S-cube 기기간의 상호운용성이 전산원 디지털홈 시범사

업을 통해서 문제로 제기된 바 있다. 이를 응용계층에서 해결하기 위해 LnCP와 S-cube간의 브릿지를 구현하는 방법이 가장 먼저 제안되고 있다.

[그림 2]에서 보듯이 이러한 응용계층의 미들웨어간 일대일 브릿지 방법에서는 하나의 미들웨어가 N개의 미들웨어와의 연동을 하기 위해서는 N개의 브릿지를 제작해야 하는 문제점이 있다. 현재 시장을 형성하고 있는 데이터방송 미들웨어, Z256 등과 같은 타 홈네트워크 미들웨어 기술뿐만 아니라, 향후 홈네트워크에 합류할 것으로 예상되는 Zigbee 기반의 제어 미들웨어, 각종 RF 기반의 센서 미들웨어, RFID 미들웨어 등의 연동을 위한 부담이 큰 걸림돌로 작용할 것으로 우려된다.

반면, UMB 방식의 경우, 모든 미들웨어는 UMB와의 변환을 위한 단 하나의 브릿지 시스템만 개발해도 모든 타 홈네트워크 기기간 상호운용성을 제공할 수 있다.



[그림 2] 응용계층의 브릿지 방식

3. 범용 미들웨어 브릿지 시스템

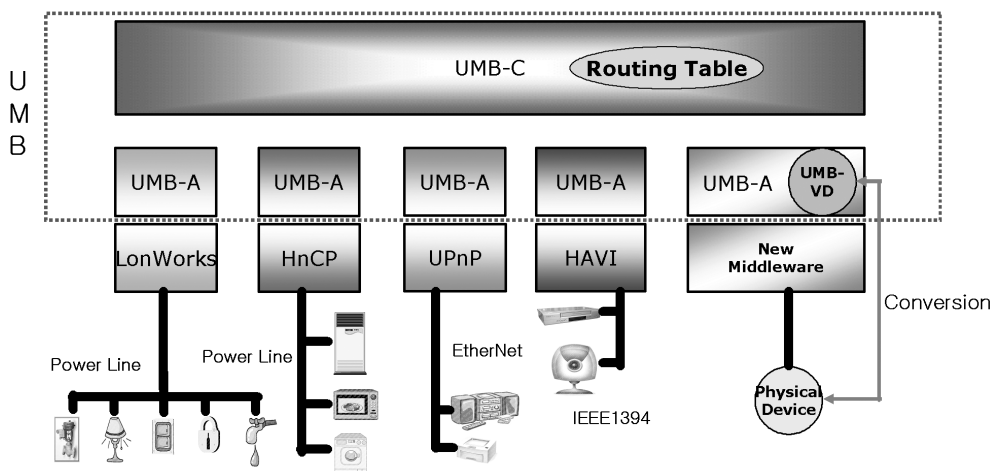
본 장에서는 TTA PG214에서 표준안으로 채택한 범용 미들웨어 브릿지 시스템에 대해서 설명한다.

UPnP, LonWorks, HAVi, HnCP 등과 같은 개별 단체표준 미들웨어들을 지원하는 이중 정보가전 기기들 간의 상호연동성을 제공하고 이중 홈네트워크 미들웨어들을 쉽게 수용할 수 있는 범용 미들웨어 브릿지 시스템을 정의한다. 본 표준 규격은 범용 미들웨어 브릿지 동작 메커니즘 규격과, 범용 미들웨어 브릿지 메시지 규격을 포함한다.

가. 표준의 목적

UMB 표준은 유무선 통합 홈 네트워크 환경에서

나. 시스템 구조



[그림 3] 범용 미들웨어 브릿지 시스템 구조

[그림 3]은 UMB 시스템이 설치된 홈서버/홈게이트웨이/셋톱박스의 소프트웨어 블록도를 보여준다. 다양한 홈네트워크 미들웨어의 연동을 위해서 본 표준에서는 UMB-C와 UMB-A 모듈을 정의한다. UMB-C는 Universal Middleware Bridge Core의 약자로서, UMB-A들의 동적인 연결 및 해제, 메시지 해석 및 라우팅 기능을 수행하며, UMB-A는 Universal Middleware Bridge Adaptor의 약자이고 연동하는 홈네트워크 미들웨어의 연동창구 역할을 하는 소프트웨어로서, 메시지 변환 및 디바이스/이벤트 관리 등의 역할을 수행한다. UMB 표준에서는 UMB-C와 UMB-A의 기본적인 기능만 정의하며, 내부적인 구현방안에 대해서는 언급하지 않는다.

다. UMB 메시지

표준에서 다루고 있는 주요 내용은 상기한 UMB-A와 UMB-C간에 주고 받는 메시지의 표준이다. 모든 메시지는 헤더와 바디로 구성되며, 헤더의 구성요소는 다

음 [표 1]과 같다. 메시지 바디에는 헤더의 Message Type과 Target 필드에 따라 다르며, 또한 요청/응답 메시지인지에 따라서 달라진다.

표준에서 정의하고 있는 메시지는 크게 세가지 범주로 분류될 수 있다. 첫 번째는 미들웨어의 접속과 해제에 관련된 메시지이다. 미들웨어의 접속과 해제는 해당 미들웨어의 UMB-A의 실행과 정지 동작에 의해 발생한다. 즉, 본 표준에서는 새로운 미들웨어가 동적으로 실행/정지되는 과정을 지원하기 위한 메시지들을 정의하고 있다.

두 번째는 장치 접속/해제에 관한 메시지이다. 각 미들웨어에서 플러그인/아웃되는 장치정보와 이벤트를 타 미들웨어에서 실시간으로 파악할 수 있도록 해주는 메시지이다.

마지막으로 장치에 대한 제어/감시/이벤트에 관한 메시지이다. 각 미들웨어 장치를 타 미들웨어가 아닌 동종 미들웨어 장치처럼 이해하고 제어할 수 있도록 해주는 메시지이다. [표 2]는 표준에서 정의하고 있는 메시지의 내용을 개괄적으로 기술하고 있다.

[표 1] 메시지 헤더의 구성요소

구성 요소	Element	설명
To-ID	<To>	메시지의 목적 ID. UMB-A의 ID 또는 UMB-C의 ID
From-ID	<From>	메시지의 소스 ID. UMB-A의 ID 또는 UMB-C의 ID.
Sequence Number	<SN>	메시지의 일련번호.
Message Type	<Type>	UMB 메시지의 타입
Target	<Target>	타겟 필드의 내용은 다음 중 하나에 해당됨. device ID device ID :: function ID device ID :: function ID :: event ID

[표 2] UMB 표준 메시지

메시지 타입	메소드	설명
queryDeviceList	queryDeviceList	장치 정보 요청
queryAction	queryControlMonitoring	장치 제어/감시
	queryDeviceStatus	장치 상태 값 질의
notifyEvent	notifyAdaptorOnlineStatus	UMB-A 접속 통보
	notifyAdaptorAlive	UMB-A Heartbeat
	notifyDeviceOnlineStatus	장치 접속 통보
	notifyDeviceEvent	장치 이벤트 통보
subscribeDeviceEvent	subscribeDeviceEvent	이벤트 등록
	unsubscribeDeviceEvent	이벤트 등록 해제
fault	-	에러 통보

[표 3] UMB 동작 시나리오

분류	시나리오 포함 내용
미들웨어 접속/해제	새로운 미들웨어가 홈네트워크에 설치될 경우, 연동을 위해서 UMB-A와 UMB-C간 자동 상호인식과 연결 설정 절차
	새로운 미들웨어 접속 후, 타 미들웨어 UMB-A와 보유한 홈네트워크 정보를 상호교환하는 절차
	설치된 미들웨어가 홈네트워크에서 제거될 경우, 모든 미들웨어의 UMB-A가 관련 정보를 제거하는 절차
장치 접속/해제	임의의 미들웨어 기기가 홈네트워크에 접속할 경우, 타 미들웨어 UMB-A에게 접속된 기기 정보를 통보하는 절차
	임의의 미들웨어 기기가 홈네트워크에서 제거될 경우, 타 미들웨어 UMB-A에게 접속 해제 정보를 통보하는 절차
장치 제어/감시/이벤트	미들웨어 A의 기기 혹은 서비스 모듈이 미들웨어 B의 기기를 제어하고자 할 경우, 관련된 UMB-A 간의 절차
	미들웨어 A의 기기 혹은 서비스 모듈이 미들웨어 B의 기기를 감시하고자 할 경우, 관련된 UMB-A 간의 절차
	미들웨어 A의 기기 혹은 서비스 모듈이 미들웨어 B의 기기에 대한 이벤트를 수신하고자 할 경우, 관련된 UMB-A 간의 이벤트 등록 및 처리 절차

라. UMB 동작 시나리오

적인 상호운용성의 제공이 가능하다.

UMB 시스템에서 미들웨어 연동을 통한 상호운용성 제공을 위해서는 몇가지 관용적이고, 필수적인 절차를 지원해야 한다. 각각의 시나리오에서는 앞 단원에서 기술한 메시지가 절차에 따라서 활용된다. [표 3]은 UMB 시스템에서 미들웨어 연동을 위해서 지원하는 시나리오를 기술하고 있다. 이러한 시나리오를 지원할 경우, 이종 미들웨어간 그리고 이종 홈네트워크 기기간의 기본

4. 기대효과

본 표준을 기고하는 시점에서는, 아직 홈네트워크 시장의 초기 단계로서, 시범사업 혹은 대규모 아파트 단지의 빌트인 제품 군으로 몇몇 홈네트워크 미들웨어에

밀착된 홈네트워크 시스템이 설치되어 가고 있지만, 기타의 다양한 홈네트워크 미들웨어들이 홈네트워크 시장 진출을 노리고 역량을 강화해 나가고 있는 것이 또한 현실이다. 더불어, 데이터 방송 미들웨어, 센서 미들웨어, RFID 미들웨어 등등, 향후 홈네트워크에 설치될 것으로 유력시 되는 기타 장비들을 위한 미들웨어들 또한 근시일 내에 홈에서의 공존이 불가피할 것으로 예상된다.

현재 가정 내에 설치되어 있는 가전, 센서, 액츄에이터 등등의 다양한 전기기기들은 향후 홈네트워크 기술이 사회 전반적으로 보급되는 시점에서 홈네트워크 기능을 부가한 기기로 변모되어야 한다. 이러한 대체 시장에서 기존의 전기기기 생산자들이 자연스럽게 홈네트워크 시장의 공급자로 이어지기 위해서는 생산 기기들을 적절히 표현할 수 있는 홈네트워크 미들웨어를 자유롭게 선택할 수 있는 기반형성이 필수적이다.

이러한 현실에 비추어서 홈네트워크 산업의 활성화를 위해서 미들웨어간 연동은 중요한 기술이며, 이를 위한 표준은 필수적이다.

표준이 제정되면, 다양한 홈네트워크 기기간의 상호 운용성 확보가 현실화될 것이다. 이것은 홈네트워크 산업 가속화의 중요한 발판이 될 것으로 기대된다. 또한, 새로운 미들웨어 기술의 개발보급을 손쉽게 하여 지속적으로 변화되는 시장의 요구사항에 유연하게 대처할 수 있을 것이며, 이와 동시에 홈네트워크 미들웨어간의 시장 경쟁체제가 확보되어 시장에서 도태되는 미들웨어가 자연스럽게 사장될 것이며, 홈네트워크 미들웨어 기술의 안정적인 기반을 확보하는 계기가 될 것이다.

5. 결론

본 고에서는 홈네트워크에서의 기기간 상호운용성 제공을 위한 방법으로 미들웨어에서의 연동기술에 대해서 알아보았다. 이 기술은 ETRI에서 개발되었으며, 다양한 이종 미들웨어간의 연동을 통해서 홈네트워크 서비스 개발의 문제점을 해결할 수 있는 기반기술로 활용될 예정이다.

정보가진 기기간 상호운용성을 완벽히 보장하여 홈네트워크 시장의 활성화를 꾀하기 위해서는 본 고에서 기술한 미들웨어 연동절차와 메시지뿐만 아니라 다양한 디바이스들을 통일적으로 표현할 수 있는 디바이스 타입 표준의 제정도 절실하다. 또한, 서비스 개발자에게 일관된 인터페이스를 제공할 수 있는 홈네트워크 서비스 API의 표준화도 조속히 추진되어야 하며, 지속적으로 개선되어 나가야 할 것이다.

참고문헌

- [1] DLNA, <http://www.dlna.org>
- [2] CCP, “전자부품研 ‘공통통신 프로토콜’ IEC 국제표준안 채택,” 전자신문 2005년 4월 7일.
- [3] 박준희 외, “범용 미들웨어 브릿지 표준 규격,” TTA PG214 표준안
- [4] UPnP, <http://www.upnp.org>
- [5] LonWorks, <http://www.echelon.com>
- [6] HAVi, <http://www.havi.org> **TTA**