한국정밀공학회지 제 24 권 제 6 호 (2007 년 6 월)
Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol. 24, No.6, June 2007

◆특집◆ 스마트 홈의 기술 동향

유비쿼터스 홈 네트워크에서의 위치 기반 유무선 통합 홈 게이트웨이 프레임워크

공인엽*, 황원주**

Wired/Wireless Integration and Location-based Home Gateway Framework in Ubiquitous Home Networks

In Yeup Kong* and Won Joo Hwang**

Key Words : Ubiquitous(유비쿼터스), Home Network(홈 네트워크), Framework(프레임워크), Home Gateway(홈 게이트웨이), Location based(위치 기반), Wired/Wireless Integration (유무선 통합)

1. 서론

데이터 속도, 영역, 가입자 규모, 지원되는 이동성 영역, 전송 환경 등에 따라 사용자 단말, 네트워크 및 서비스 구현 기술이 다양화되면서 유비쿼터스 환경이 구체화되고 있다. 특히 사용자 단말과 같은 장비도 여러 네트워크 인터페이스를 가지는 것이 일반화되고 있다. 예를 들면, CDMA, Bluetooth, IrDA 를 모두 지원하는 휴대폰을 들 수 있다. 그러므로 이러한 장치를 가진 사용자들은 어느 곳에서 어느 때든지 하부 유무선 통신 방식과 무관하게 서비스를 제공할 수 있어야 유비쿼터스 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 요구를 충족시키기 위해 이종 유무선 네트워크를 통합할 수 있는 프레임워크가 필요하다.

그러나 이를 위한 기존 연구들은 주로 3G 네트워크와 무선랜 통합에 초점이 맞춰져 있으며, 특히 핸드오프에 대한 연구가 이루어져왔다. 이에 본 논문에서는 유무선 이종네트워크의 통합하면서 사용자 및 서비스 이동성을 지원하는 프레임워크를 제안하고 이에 대한 서비스 시나리오를 구체화하였다. 이를 통해 사용자들은 어떤 단말을 사용하여 어떤 장치로부터 서비스를 받더라도 하부 네트워크 접속 방식과는 무관하게 동일한 방식으로 접근할 수 있으므로 사용자에 네트워크 접속에 대한 추상화를 제공할 수 있다. 또한 다중 접속 방식 중에서 사용자 선호도에 따라 자동으로 접속 방식을 결정하거나 접속 방식의 변화 시에 이를 프레임워크 내에서 인지하고 변화에 적응할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 유무선 네트워크가 혼재하는 유비쿼터스 홈 네트워크의 구성 예와 이를 위한 기술 요소를 분석하고, 3 장에서는 위치 기반 서비스를 지원하는 유무선 통합 프레임워크의 개념 설계 내용을 상세히 다룬다. 그리고 4 장에서 이 프레임워크를 기반으로 한 서비스 시나리오를 제시하고, 마지막으로 5 장에서는 결론과 향후 과제로 마무리한다.

* 인제대학교 정보통신공학과 PostDoc 과정
** 인제대학교 정보통신공학과 조교수
Tel. 055-320-3847, Fax. 055-322-6275
Email ichwang@inje.ac.kr
네트워크 시스템 특히, 네트워크 시스템의 통합화, 최적화 분야에 관심을 두고 연구활동을 하고 있다.

2. 네트워크 구성 및 핵심 요소 분석

2.1 유무선 통합 홈 네트워크의 구성

다양한 통신 네트워크로 구성된 유비쿼터스 홈 네트워크의 예를 제시하면 Fig. 1 과 같다.

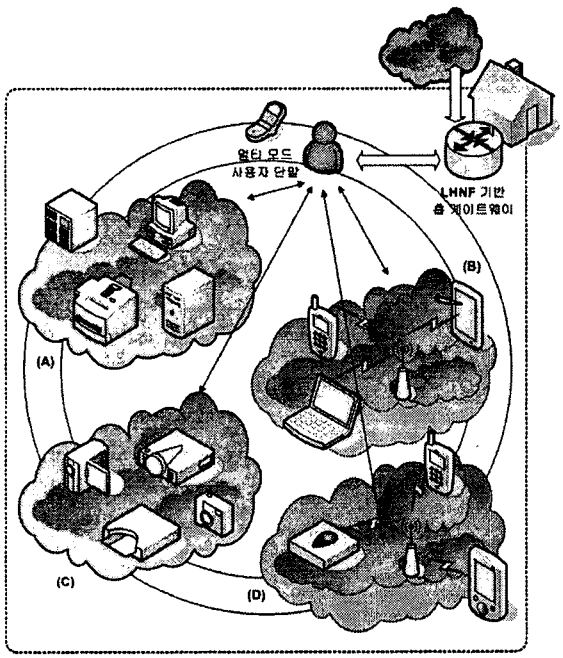

Fig. 1 Wired/Wireless Integration Home Network

유비쿼터스 홈 네트워크는 다양한 통신 프로토콜을 사용하여 구성될 수 있는데, Fig. 1 에서 서브네트워크 구성 예는 다음과 같다.

(A) 유선/데이터 서브네트워크
(B) 유선/고속/멀티미디어 서브네트워크
(C) 무선/고속 서브네트워크 (예: WiMedia)
(D) 무선/저속 서브네트워크 (예: Bluetooth)

사용자 단말은 유무선 포함해서 두 가지 이상의 네트워크 인터페이스를 가질 수 있으며, 홈 게이트웨이 또한 댁내 모든 정보단말과 통신할 수 있는 인터페이스를 구비한다. 이러한 환경에서 유비쿼터스 컴퓨팅이 가능하기 위해서는 사용자는 물리적인 네트워크 인터페이스와 무관하게 서비스를 받을 수 있어야 한다. 이를 지원해주기 위해 다양한 유무선 네트워크 프로토콜을 추상화하면서 사용자 응용을 위한 공통적인 API 제공해줄 수 있는 통합 프레임워크가 필요하다. 이에 대한 기술 요구 사항 및 핵심 기술 요소는 다음과 같다.

2.2 유비쿼터스 홈의 핵심 요소 기술

유무선 통합 홈 네트워크 기반의 유비쿼터스 홈에서 필요한 요소 기술로서는 다음과 같은 기술들이 있다.[1]

- 상황인지 미들웨어 기술
- 센서 네트워크 기술
- 유무선 통합 플랫폼/프레임워크 기술
- 지능형 에이전트 기술
- 서비스 이동성 기술
- 위치기반 인식 및 추적 기술
- 무선 홈 네트워킹 기술 (UWB, 네트워크 등)
- IPv6 기술
- 프라이버시 등의 보안 기술
- 소프트웨어 온디맨드 서비스 프로토콜[2]
- QoS 보장 기술

2.3 통합 프레임워크의 핵심 요소 기술

유무선 네트워크 통합 프레임워크의 기술 요구 사항을 여러 측면에서 정리하면 다음과 같다. 먼저, 사용자 관점에서, 사용자는 다중 접속 모드를 지원하는 단일 단말기를 통해 다양한 무선네트워크에 접속 가능해야 하며, 현재의 위치에서 사용 가능한 네트워크의 구성, 장치 및 서비스에 대한 정보를 제공 받을 수 있어야 한다. 다음으로 단말기 관점에서는 기본적으로 다양한 네트워크의 접속 인터페이스와 이를 구동할 수 있는 드라이버가 구비되어 있어야 한다. 또한 다른 네트워크를 쉽게 추가할 수 있도록 확장을 고려하여 모듈을 구성한다. 마지막으로 서비스 관점에서는 여러 네트워크의 공통적인 공통 서비스를 기본적으로 지원하면서 각 무선 네트워크에 특화된 서비스를 쉽게 수정, 추가할 수 있도록 지원하기 위해 설계시부터 재사용성과 확장성을 높일 수 있는 모듈을 구성한다.

2.4 유무선 통합을 위한 요소 기술

유무선 통합 프레임워크를 실현하기 위해 필요한 핵심 기술 요소는 다음과 같다. 첫째, 물리적 통신 인터페이스의 정합으로서, 듀얼 모드 이상의 물리적 통신 인터페이스를 통합하는 것이다. 둘째, 다중 인터페이스를 단일 인터페이스로 추상화하는 것으로서, 이를 통해 사용자는 다중 인터페이스와 무관하게 서비스 관점으로만 접근할 수 있게 된다. 셋째, 서비스 요청에 따라 자동으로 물리적 통신 방법 결정해주는 것이다. 넷째, 망 접속 기능으로서, 사용자 서비스 요청에 따라 이에 적합한 네트워크에 연결을 설정/해제하는 기능을 수행하는 것이다. 다섯째, 현재 가용 장치 및 서비스 목록을 관리하는 것으로서, 현재 사용자의 위치에서 사용 가능한 주변 네트워크에 대한 정보와 서비스 목록을 조회하여 제공하는 것이다.

2.5 최근 연구 동향

유비쿼터스 홈 네트워크와 관련한 최근 연구 동향을 살펴보면 다음과 같다. 휴대폰과 센서를 이용한 홈 게이트웨이 시스템 [3] 나 서비스 게이트웨이간의 서비스 이동 관리 시스템 [4] 관한 연구 결과가 나와 있다. 그리고 홈 네트워크에서의 성능 간섭 문제 [5] 나 미들웨어 연동 [6], 트래픽 제어 [7] 및 인증 문제 [8]를 다룬 연구들이 있다.

살펴본 바와 같이 주로 한정된 조건 하에서 통합구조나 연동 기법에 초점이 맞춰져 있으며, 계속해서 새로운 요구사항의 반영이 필요한 통합 프레임워크에 대한 지속적인 연구 부분이 필요하다.

3. 유무선 통합 홈 게이트웨이 프레임워크

3.1 통합 프레임워크 설계

본 논문의 프레임워크 (LHNF: Location-based Home Network Framework)는 홈 네트워크 내에서 사용자 단말이 위치한 실내 위치 정보를 기반하여 상황에 따라 서비스 이동성을 지원한다. 2 장의 기술 요구 사항을 고려한 LHNF 의 전체 구조를 제시하면 Fig. 2 와 같다.

모듈화 설계의 장점을 살리기 위해 LHNF 는 Fig. 2 에서 보는 바와 같이 계층 구조를 기반으로 한다. 본 논문에서는 ALL-IP 네트워크를 고려하였

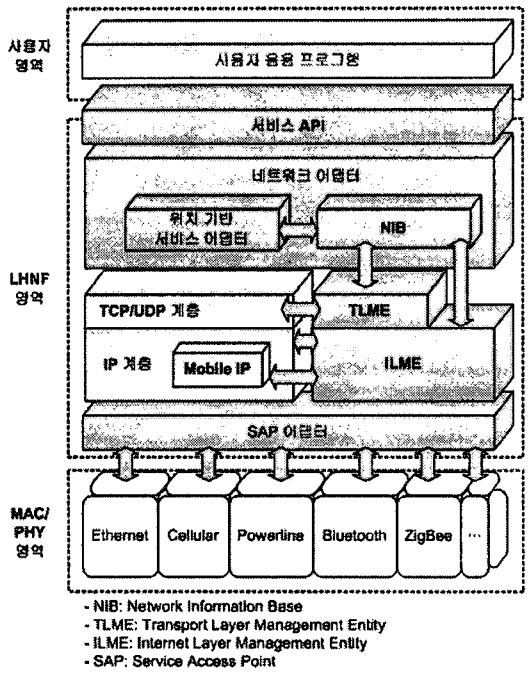

Fig. 2 LHNF Architecture

으므로, 커널 영역에서 TCP/IP 프로토콜 스택을 사용하였다. 이를 기반으로 LHNF 는 6 개의 추가 모듈을 포함하는데, 추가 모듈로는 서비스 API, 네트워크 어댑터(내부에 NIB 포함), TLME 모듈, ILME 모듈, SAP 어댑터가 있다.

사용자 영역에서, 서비스 API은 사용자가 다양한 네트워크 장치에 자유롭게 접근할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 즉, 이 모듈은 하부의 여러 네트워크에서 제공하는 SAP에 접근할 수 있는 공통의 추상화 인터페이스를 제공한다.

SAP의 Primitive 중의 하나를 호출하면, 네트워크 어댑터가 내부적으로 대상 장치에 대한 네트워크 연결 방식을 결정해준다. 네트워크 어댑터는 현재 사용자가 위치하고 지점을 기준으로 무선 전파가 닿는 영역 내의 사용 가능한 네트워크와 장치들에 대한 정보를 알고 있다. 이 정보는 사용자가 이동하는 경우, 이를 감지하여 업데이트된다. 네트워크 어댑터가 관리하는 이 정보는 NIB라는 정보 저장소에 저장되는데, TLME 모듈, ILME 모듈, SAP 어댑터에서 필요시 해당 정보를 업데이트한다. 예를 들어 ILME 모듈은 Mobile IP 프로토콜로부터 이동 감지를 통보 받고, 새로운 코디네이터와

주소 정보를 받아서 NIB를 업데이트한다.

위치 기반 서비스 어댑터는 Mobile IP나 주변 센서 장치로부터 수집된 정보를 통해 사용자의 실내 위치 정보를 파악하고, 이에 따라 가용 서비스 목록을 조회하거나 서비스 이동성을 제공하는 모듈이다. 위치 이동에 대한 정보는 NIB에 업데이트되며, 이 어댑터는 현재 위치 정보에 따라 동작한다. 이는 일종의 상황 인지 기능으로서, 추후 위치 이외의 다른 상황 정보를 사용하도록 엔진을 보강하여 LHNF를 확장할 수 있다.

다음으로 TLME 모듈과 ILME 모듈은 각각 전송 계층과 IP 계층이 LHNF와 상호 연동될 수 있는 인터페이스 모듈이다. LHNF는 TLME 모듈로부터 세션 정보를 받을 수 있고, ILME 모듈을 통해 주소와 이동 감지 이벤트를 통보받을 수 있다.

SAP 어댑터는 서비스 API을 통해 받은 사용자 요청을 해당하는 네트워크의 SAP로 맵핑해주는 역할을 담당한다. 이를 위해 SAP 어댑터는 맵핑에 대한 결정을 하기 위해 네트워크 어댑터와 통신한다.

MAC/PHY 영역에서는 이더넷과 같은 유선 네트워크 프로토콜 뿐만 아니라 Bluetooth, WiMedia, ZigBee와 같은 무선 네트워크 프로토콜의 SAP가 존재하는데, 이를 통해서 각 장치와 통신할 수 있다. 다음 절부터는 각 모듈에 대해 상세히 설명한다.

3.2 서비스 API

서비스 API 모듈은 다음에 제시한 기본 Primitive를 응용 계층에 제공한다.

- 연결설정 서비스 primitive: 이는 연결 설정 요청, 연결 설정 수락, 연결 설정 요청의 응답, 상대 방으로부터의 연결 요청 알림, 연결 수락 타임 아웃 등 연결 요청과 설정에 필요한 세부 primitive를 포함하는 대표 primitive이다. 연결 확인과 연결 응답은 긍정의 응답과 부정의 응답이 가능하다.
- 연결해제 서비스 primitive: 이는 연결 해제와 관련된 대표 primitive로서, 연결 해제 요청, 연결 해제 수락, 연결 해제 요청의 응답, 상대방으로부터의 연결 해제 알림을 포함한다.
- 설정 서비스 primitive: 이는 환경 설정에 대한 요청, 확인, 응답 등을 포함할 뿐만 아니라 장치를 초기화하는 기능도 포함한다.
- 데이터 전송 primitive: 이는 데이터를 송신하고 수신하는 기능을 위한 primitive로서, 각 네트워크마다 내부적으로는 다른 전송 모드를 지원한다.
- 스캔 primitive: 이는 무선 채널에 대한 로컬 스캔과 원격 스캔을 지원한다. 더불어 Bluetooth의 경우, 이를 통해 스캔 모드, 스캔 간격, 스캔 단계에 대한 설정 값을 읽거나 변경할 수 있다.
- 정보 관리 서비스 primitive: 이는 정보를 조회하거나 알려주는 것과 관련된 기능들을 포함한 대표 primitive로서, 정보 조회의 경우, 이 primitive를 통해 원격 대상의 이름, 피코넷 정보, 서비스 목록, 응용 관련 정보 등을 조회할 수 있다.
- 무선 동기화 primitive: Bluetooth의 경우, 이는 서브 네트워크의 라우터(또는 코디네이터)와의 클럭 차이를 읽을 수 있는 기능을 제공한다. 그리고 WiMedia와 ZigBee의 경우, 이는 코디네이터와 동기를 맞춰주는 절차를 관할하며, 동기화 손실시 이를 알려준다.
- 전원 관리 primitive: 이는 전력 소모를 줄이기 위한 일련의 세부 기능들을 포함하는 대표 primitive이다. 여기에는 전송 전력 값을 읽거나 변경할 수 있는 기능을 포함하며, 여러 가지 전력 절약 모드를 관리한다.
- 보안 primitive: 이는 보안 기능과 관련된 것으로서, 키 관리, 메시지 암호화, 인증, 권한 검증 등의 보안 관련 세부 기능들을 포함한다.
- 이벤트 핸들러 primitive: 이는 이벤트와 관련된 모든 기능을 포함한 것으로서, 주요 역할로는 상대방으로부터의 이벤트를 수집하고, 이를 LHNF에 알려주는 것이다.
- 네트워크 primitive: 이는 서브 네트워크(사용자 단말이 속한 최하위 네트워크)의 생성부터 해제까지 서브 네트워크의 생명주기를 관할한다.

- 그룹 관리 primitive: 이는 장치가 서브 네트워크에 참여하거나 빠져 나오는 경우 서브 네트워크의 현재 상태를 관리하는 것을 담당한다.
- 채널 관리 primitive: 이는 여러 장치간에 설정된 통신 채널을 관리한다. 채널은 유선의 경우 통신 세션의 의미로 사용되지만 무선의 경우, 실제 통신에 사용되는 무선 주파수에 관한 내용도 관리한다.
- 상황 정보 primitive: 이는 사용자가 현재 속한 영역에 대한 정보를 제공하는 것으로서, 해당 영역과 가용 서비스, 뿐만 아니라 위치 이외의 주변 상황 정보를 제공한다.

살펴본 바와 같이 사용자의 관점에서는 하부 네트워크의 구성 방식이나 하드웨어적인 지식 없이도 서비스 관점에서 쉽게 접근할 수 있는 추상화된 인터페이스를 제공하도록 한다.

3.3 네트워크 어댑터 (NIB 포함)

네트워크 어댑터는 대상 장치와의 통신에서 사용할 네트워크 연결 방식을 결정해준다.

NIB가 포함하는 정보는 네트워크 장치와 서비스에 대한 정보로서, 정리하면 다음과 같다.

- 네트워크 프로파일: 이 정보는 사용자의 현재 위치에서 유선 연결 또는 무선 전파로 도달 가능한 네트워크에 대한 정보이다. 이는 전파 영역, 코디네이터의 식별자, 스캔 간격, 서브 네트워크의 상세 설명 등을 포함한다.
- 네트워크 선호도 프로파일: 이 정보는 네트워크 연결 방식을 결정해주기 위해 참조되는 정보로서, 사용자의 선호도를 표현한 것이다. 여러 연결 방식이 존재하는 경우, 선호하는 순위에 따르거나 전파 영역이 강한 순서를 따를 수 있다.
- 장치 프로파일: 이는 각 장치에 대한 상세한 정보를 담고 있는데, 네트워크 연결 방식, 장치 형태, 용량, 서비스 등의 내용을 포함한다.
- 서비스 프로파일: 이 정보는 각 장치에서 제공할 수 있는 서비스 목록을 담고 있는데, 이는 주기적으로 조회되거나 사용자의 이동과 같은 이벤트에 의해 업데이트된다. 이 프로파일을 통해 LHNF는 사용자가 현재 위치에서 사용할 수 있는 서비스를 파악할 수 있도록 알려줄 수 있다.
- 주소 맵핑 테이블: 상위 계층의 관점에서는 IP 주소를 기반으로 한 주소 체계를 가지고 있지만, 하위 계층의 관점에서는 각각 네트워크 에서 정의하는 자체적인 주소 체계를 가진다. 따라서 이들 간의 맵핑을 해줄 수 있는 정보가 필요하며, 이 정보가 주소 맵핑 테이블에 저장된다.

3.4 위치 기반 서비스 어댑터

사용자의 이동에 따른 서비스를 제공하기 위해 실내위치 추적기술이 필요하다. 일반적인 법으로는 적외선 및 초음파 등을 이용한 삼각측량법, 고성능 카메라를 이용한 장면분석 기술 그리고 센서감지 및 접촉 등의 이벤트에 의한 근접방식 기술 등이 있다.[9] 센서감지 및 접촉 등의 이벤트에 의한 근접방식 기술의 경우 예를 들면, 근접방식을 고려한 개폐(ON/OFF) 기능이 있는 가전제품이나 가정 내 시설물을 이용할 때 발생된 신호를 이용할 수 있다. 이러한 경우 구조물에 부착되어 있는 ON/OFF 센서 및 스위치들은 식별할 수 있는 고유한 ID를 포함하고 있다. 이때 실내 공간을 영역단위로 구분하여 영역 내에 위치한 센서들을 그룹으로 구성한다. 이러한 실내 환경에서 거주자가 이동하면 서 센서가 부착된 시설물과 가전제품을 동작시키거나 활성화시키면 이벤트가 발생된 센서 ID를 인식하여 거주자의 현 위치를 파악한다.[9] 삼각측량법의 경우, 영역을 기준으로 하는 방식에 비해 보다 정확한 위치를 파악할 수 있는 장점이 있으나 감지 센서가 추가로 배치되어야 한다는 부담이 있다.

본 논문에서는 이러한 접근 방법과 더불어 IPv4(IPv6) 프로토콜과 Mobile IP(IPv6) 프로토콜을 이용하여 위치를 추적하는 방식을 추가한다. 이 방식에서는 IPv4 기반인 경우 서브넷 마스크, IPv6 기반인 경우 프리픽스의 비트를 나누어서 실내 영역을 구분한다. Mobile IP(IPv6)의 움직임 감지 이벤트를 통해 사용자가 속한 영역이 바뀌었음을 알게 되고, 이에 따라 사용자가 속한 영역에서 제공할 수 있는 네트워크 통신 방식과 해당 장치들을 조회하여 기존에 받고 있던 서비스를

연속해서 받을 수 있도록 제공한다. 이를 위해서 각 영역에는 서브넷 마스크 또는 프리픽스 정보를 주기적으로 알려주도록 해야 한다.

이러한 '위치' 정보 뿐만 아니라 사용자가 속한 주변의 센싱 정보 (온도, 습도, 이산화탄소 농도 등)를 활용하여 더욱 지능적인 상황정보 처리도 가능하다. 이와 관련하여 상황 정보 처리 엔진에 관한 연구를 병행하여 진행 중이다.

3.5 TLME/ILME

TLME 모듈은 사용자 장치와 대상 장치 사이에 생성되는 세션에 대한 정보를 관리한다. 이는 세션 식별자, 세션의 현재 상태, 관련 타임아웃 설정 등을 포함한다. ILME 모듈은 주소 설정과 주소 맵핑을 관리한다. 더불어 사용자의 이동이 Mobile IP 프로토콜을 통해 통보되면, 사용자 이동 이벤트와 새로운 주소를 LHNF에 알려준다. 충분한 주소 공간과 확장성을 고려한다면, IPv6 프로토콜을 사용할 수 있다.

3.6 SAP 어댑터

사용자는 대상 장치와 통신하기 위해 SAP 어댑터의 Primitive를 호출한다. 그리고 대상 장치의 네트워크 통신 방식은 네트워크 어댑터에서 결정해준다. 그리고 나서 SAP 어댑터는 이 요청을 해당하는 네트워크의 SAP를 호출해준다.

SAP 어댑터로부터 전달된 요청이 각 네트워크의 SAP로 적용되는 것을 설명하기 위해, 예를 들어 WPAN 프로토콜의 경우 각 네트워크의 SAP에 대해 살펴본다.

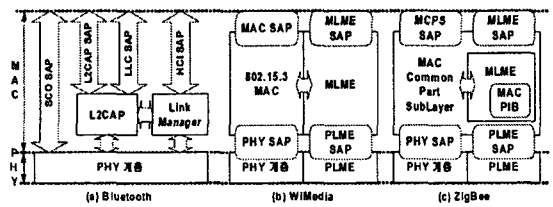

Fig. 3 MAC/PHY (in case of WPAN)

Fig. 3에서 보는 바와 같이 Bluetooth의 경우, WiMedia나 ZigBee에 비해 보다 복잡한 MAC 구조를 가지는 것을 알 수 있다. Bluetooth의 MAC계층에서는 4개의 SAP가 존재한다. SCO SAP는 연결형 링크에 대한 접근을 제공하고, L2CAP SAP는 링크 제어 및 처리능력 조회 등을 제공한다. 그리고 LLC SAP는 상위 계층으로 LLC가 주어졌을 때 프로토콜 데이터를 계층 간에 전달하기 위한 인터페이스를 제공한다. 또한 HCI SAP는 호스트를 제어하고 링크 관리에 필요한 물리적인 정보를 조회하거나 변경할 수 있는 인터페이스를 제공한다. L2CAP SAP의 예를 들면, 서버인 경우와 클라이언트인 경우 primitive가 구분된다.

다음으로 WiMedia의 서비스 인터페이스 구조를 살펴보면 기본적으로 PHY 계층, MAC 계층을 포함한다. 그리고 장치 관리를 위한 계층 관리 영역을 포함하는데, MAC 계층에서는 MAC 계층 관리 객체인 MLME (MAC Layer Management Entity) 계층과 이를 위한 MLME SAP 인터페이스를 제공한다. 또한 PHY 계층에 대해서는 PHY 계층 관리 객체인 PLME (PHY Layer Management Entity) 계층과 PLME SAP 인터페이스를 정의하고 있다.

ZigBee는 WiMedia와 동일한 구조를 가진다.

상위 계층에서 각각의 MAC에서 제공하는 서비스를 사용하기 위해서 필요한 SAP의 세부 Primitive들은 이전 논문[10]에서 제시하는 바와 같이 공통적으로 존재하는 Primitive도 있고, 특정 네트워크에만 해당하는 Primitive도 있다. 예를 들어, 데이터 읽기와 쓰기에 대해서는 Bluetooth의 경우, 데이터를 쓰고 응답을 받기 위한 L2CA_DataWrite (응답: L2CA_DataWriteRsp)와 데이터를 읽고 응답을 받기 위한 L2CA_DataRead (응답: L2CA_DataReadRsp) Primitive가 있다. 그리고 WiMedia의 경우, Asynchronous 데이터를 읽고 쓰기 위한 MAC-ASYNC-DATA와 Isochronous 데이터를 읽고 쓰기 위한 MAC-ISOCH-DATA Primitive가 있다. 또한 ZigBee의 경우, 데이터를 쓰기 위한 MCPS-DATA와 트랜젝션 큐에 저장된 데이터를 상위 계층에서 읽어 가기 위한 MCPS-PURGE Primitive가 있다. 그리고 공통적으로 존재하는 Primitive의 경우에도 입출력 속성들을 세부적으로 살펴보면 서로 다른 부분들이 있다.[10]

이렇듯 각각의 네트워크는 서로 다른 특성과 응용 영역을 가지며, 이에 따라 서로 다른 서비스 접근점을 가지므로 이들을 공통적인 방식으로

접근하기 위해서는 이러한 서비스 접근점의 규격을 포함하며 추상화할 수 있는 계층이 필요하다. 이를 위한 모듈이 SAP 어댑터이다.

4. 서비스 시나리오

먼저 사용자 이동에 따른 서비스 이동성 제공의 예를 들면 Fig. 4 와 같다. 그리고 재난 발생을 감지하고 이에 반응하는 두번째 시나리오의 예는 Fig. 5 와 같다.

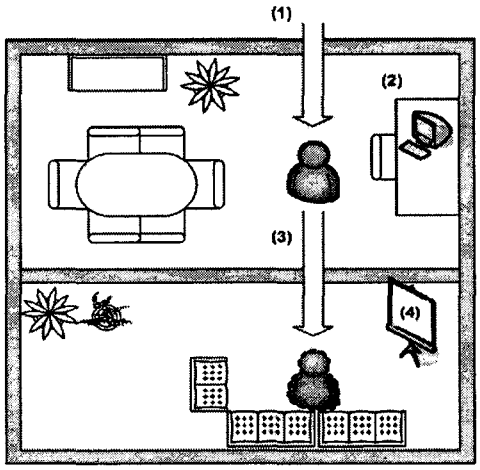

Fig. 4 Service scenario (1) – service mobility

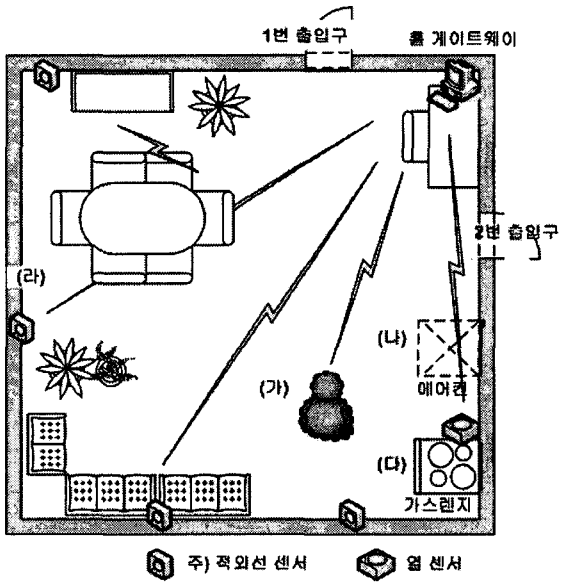

Fig. 5 Service scenario (2) – disaster management

Fig. 4 에서 보는 바와 같이 사용자가 작업실로 들어 온 후(1), 사용자가 미리 설정해 놓은 내역에 따라 작업실의 컴퓨터를 통해 뉴스나 스케줄을 보여주거나 적절한 음악/영상을 재생해준다(2). 만약 영상을 보고 있는 중에 거실로 옮겨 갔다면(3), 이를 감지하여 거실 내의 디스플레이 장치가 조회되며, 재생되고 있던 영상이 거실 내의 디스플레이 장치로 옮겨져서 재생된다(4). 이는 홈 네트워크 내의 모든 관련 장치들이 유무선 네트워크 프로토콜로 연결되어 있고, 3.4 절에서 설명한 위치 인지 서비스를 지원한다는 가정하에 이루어질 수 있다.

다음으로 재난 관리 시스템의 예를 들면 Fig. 5 와 같다. 림 5 에서 보는 바와 같이 실내에는 적외선 센서, 열 센서, 진동 감지 센서 등 여러 센서가 무선 네트워크를 기반으로 구성되어 있다. 먼저, 적외선 센서의 센싱 정보와 삼각측량법 등을 활용하여 사용자가 서 있는 현재 위치를 알아낸다(가). 그리고 사용자가 현재 위치에서 가장 쾌적함을 느낄 수 있도록 에어컨의 바람 방향과 세기 등을 조정한다(나). 그리고 사용자가 가스 렌지를 사용하기 위해 이동하는데, 이때 적외선 센서와 열 센서를 통해 정상적인 사용이 되고 있는지를 판단할 수 있다. 열 센서를 통해 일정 수준 이상 높은 온도가 유지되고 있는 것은 아닌지 음식물이 넘쳐서 화재 위험이 없는지 부가적인 센서들을 통해 알아낸다(다). 이외에도 건물 외벽 균열이나 진동 수치를 측정하여 이상 징후 발생을 홈 게이트웨이나 사용자 단말에 통보한다(라). 이에 홈 게이트웨이나 사용자 단말에서는 유관 기관에 가능한 유무선 통신 방식을 사용하여 위기 상황을 즉시 알리도록 한다. 그리고 가스렌지에서 화재가 감지되었다면 2 번 출입구가 사고 지점에서 가까우므로 사용자에게 1 번 출입구로 대피하도록 알려주는 안전 탈출 경로 안내 서비스도 가능하다.

5. 결론

본 논문에서는 유비쿼터스 홈 네트워크 실현을 위해 필요한 요구사항을 분석하고, 이를 반영한 유무선 통합 프레임워크를 제시하였다. 유비쿼터스 서비스를 위해 사용자 위치에 따른 서비스 이동성 지원을 고려하였으며, 이를 활용한 서비스 시나리오의 예를 제시하였다. 향후 과제로는 사용자의 성향 분석을 지능적으로 반영하거나 위치 이

외의 상황 정보를 분석하는 엔진을 적용해봄으로써 유비쿼터스 홈 네트워크에 필요한 요구사항을 들 폭넓게 반영할 수 있도록 한다.

후 기

본 논문은 지역 산업 기술 개발 사업 (중점 기술 개발 사업)의 지원을 받아 연구되었습니다. (과제명: 지능형 홈에서의 위치기반 서비스 기술 개발, 총 개발기간: 2004. 12. 1~2008. 9. 30)

참고문헌

1. 백의현, "유비쿼터스홈서비스를 위한 개방형 홈네트워크 프레임워크 기술," TTA 유비쿼터스홈 서비스 표준기술 워크숍 발표집, pp.1-45, 2006.
2. 한국정보통신기술협회, "2007 년도 국내 정보통신 표준화 전망," 2006 정보통신표준화백서, pp. 126-145, 2006.
3. Choi, S. K, Lee, H. K., Kim, J. K., Lee, J. K., Jung, H. M. and Lee, S. H., "Implementation of Home Gateway System using Cellular Phone and Sensor Network on Ubiquitous Environment," Journal of The Korean Society Of Computer And Information, Vol.14, No.2, pp.123-127, 2006.
4. Lee, S. K., "Development of Service Mobility Management Systembetween Service Gateways for Ubiquitous Environment," Journal of The Korean Society Of Computer And Information, Vol.10, No.6, pp.355-364, 2005.
5. Hong, S. S., "Preventing Network Performance Interference with ACK - Separation Queuing Mechanism in a Home Network Gateway using an Asymmetric Link," Journal of Korea Information Science Society: Computing Practices, Vol.12, No.1, pp.78-89, 2006.
6. Kim, M. C., Lee, H. J. and Kim, S. J., "A Scenario-Based User-Oriented Integrated Architecture for Supporting Interoperability among Heterogeneous Home Network Middlewares," Journal of Korea Information Science Society: Computing Practices, Vol.13, No.1, pp. 59-73, 2007.
7. Choi, D. H., Kim, S. H. and Park, H. S., "PID algorithm-based Adaptive Bandwidth Control(ABC) System with Incoming Traffic in Home Gateway," Journal of Korea Institute Of Communication Sciences, Vol.31, No.5B, pp. 442-448, 2006.
8. Lee, W. G., Yoon, H. M., Choi, B. S., Lee, S. H. and Lee, J. K., "The Authentication Framework in Access Network based on Home Gateway," Journal of The Korea Contents Society, Vol.5, No.4, pp. 160-168, 2005.
9. Ahn, D. I., Shin, C. S. and Joo, S. C., "Context Information Supporting System Based on Indoor Location for Healthcare Home Service," Proceedings of Korea Computer Congress (D) 2006 of Korea Information Science Society, pp. 64-66, 2006.
10. Kong, I. Y., Je, D. G., Sihn, G. C., Kim, D. S. and Hwang, W. J., "WPIF: The Integration Framework for the Convergence of Heterogeneous WPANs," Journal of Korea Institute Of Communication Sciences, Vol.31, No.7B, pp. 583-594, 2006.