

# 유비쿼터스 인터페이스 기술의 개발 동향

Developing Trend of an Ubiquitous Interface Technologies

이현재\* 오창현\*

## 목 차

- I. 서 론
- II. USN 환경과 유비쿼터스 인터페이스
- III. 유비쿼터스 인터페이스의 개발 동향
  - 1. RFID
  - 2. NFC(Near Field Communication)
  - 3. 멀티 모드 이동통신 단말
  - 4. Wearable 컴퓨터
  - 5. OSGi(Open Service Gateway Initiative)
- IV. 결 론

Key Words: Ubiquitous Sensor Network, NFC, OSGi, RFID

## Abstract

This article introduces developing trends of an "Ubiquitous Interface" as an access method for use of various network resources, such as public wireless networks and un-licensed wireless networks in ubiquitous sensor network environments, without troublesome settings or operations by users.

"Ubiquitous Interface" is include a relatively wide sense meaning not only physical interface of specified device or between processors, but anything method for access USN. These "Ubiquitous Interface" able to provide seamless services that adapt autonomously to the user's movements and changes in the state of wireless resources. Recently, strongly recommended candidates are RFID, NFC, Multi-mode mobile terminal, Wearable computer and OSGi for integrated digital home networking system as a future ubiquitous interface. These candidates are have to have flexibility and multiple physical communication channel for seamless service hand over and serve easy connection at huge USN to user. And, must have flexible software structure and multi-functional middleware. Consequently, for more enhance performance of an ubiquitous interface and developing, need more structured and integrated future plan.

\* 한국기술교육대학교 전기전자공학과 대학원, present7@kut.ac.kr, 010-3182-2025

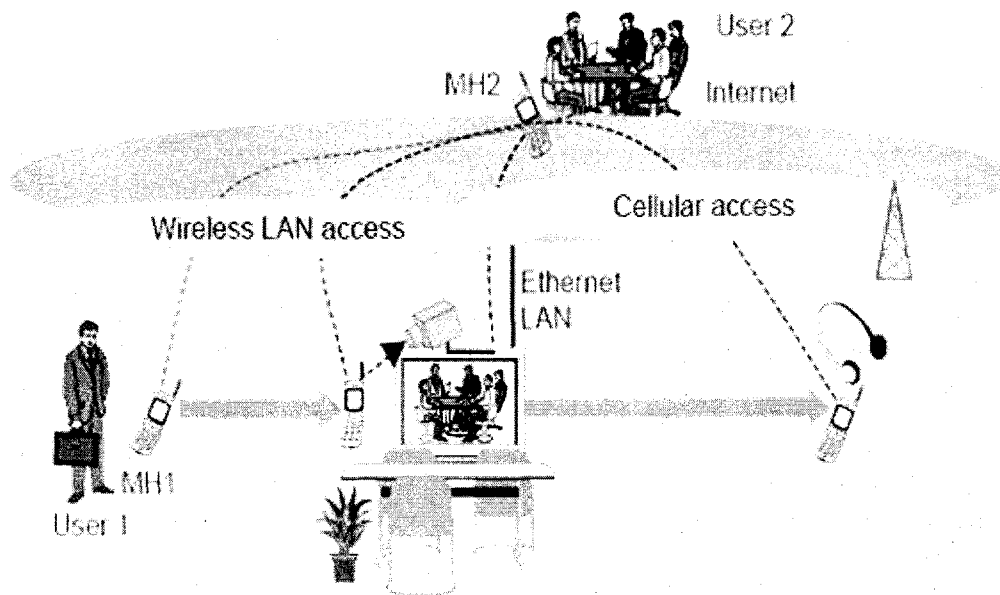
\*\* 한국기술교육대학교 정보기술공학부 부교수, choh@kut.ac.kr, (041)560-1187

# I. 서론

Ubiquitous의 개념은 1988년 Xerox의 PARC(Palo Alto Research Center)의 마크 와이저에 의해 처음 제시되었다. 당시 마크 와이저는 단순히 물리공간에 편재된 컴퓨팅과 네트워킹을 상상했다. 그러나 컴퓨팅 기능과 네트워킹 기능이 이식된 물리공간은 더 이상 기존의 물리공간으로 남을 수 없었다. 지능화된 물리공간은 전자공간과 융합할 수 있는 요건을 갖추게 된 셈이다. 전자공간과 결합된 물리공간은 와이저가 상상했던 것보다 훨씬 거대한 변혁을 가져오고 있다. 인터넷혁명 이전의 물리공간인 1공간과 인터넷혁명 이후의 전자공간인 2공간을 아우르는 새로운 시장의 제 3공간으로, 컴퓨터뿐만 아니라 가전 등 다양한 디바이스까지도 네트워크에 접속하여 정보의 제공과 획득이 가능한 공간이다. USN (Ubiquitous Sensor Network)은 이러한 제 3공간의 개념이다.

USN이란 필요한 모든 곳(것)에 네트워크 접속

하여 정보를 제공하거나 수신할 수 있는 통신 기능을 갖춘 센서를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보는 물론 주변의 환경정보까지 탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것을 의미한다[1]. 이러한 USN 환경은 유선·무선, 통신·방송을 불문한 다양한 네트워크에서 휴대전화, PDA(Personal Digital Assistant), 정보가전 등 모바일 정보통신 기기가 IPv6로 접속되어 상시 접속과 장애없는 인터페이스에 의하여 기존의 통신 환경과 비교하여 훨씬 더 자유롭고 쾌적하게 콘텐츠를 양방향으로 전송할 수 있는 끊임없는 (seamless) 환경을 창출할 수 있다. 그 결과 broadband가 가져오는 콘텐츠의 대용량화, 모바일, IPv6가 가져오는 네트워크에 접속되는 기기의 증대, 상시 접속, 장애 없는 인터페이스가 가져오는 사용자와 네트워크 관계성의 다양화 등의 변화가 일어난다. 이러한 변화는 각각 독립적으로 일어나는 것이 아니라 복합적, 상승적으로 일어나고 있다. USN의 정의에서 보듯이 모든 사물에 컴퓨팅과 통신 기능을 부여하게 되면,



<그림 1> USN 환경에서의 화상회의 가상도

상호 작용이 급증하고 누적된다. 단위 시스템 간에는 정보교환 필요성이 증대되고, 자료처리를 위한 입/출력 수요도 증대되어 통신의 질과 양의 문제가 동시에 제기된다.

이러한 USN 통신 환경의 특성에 비추어 볼 때 향후 USN에서 사용자들이 갖는 USN 접속 수단 즉, USN과의 인터페이스(Interface)는 사용자와 서비스 제공자 모두에게 커다란 의미를 갖게 될 것이다. 여기에서의 인터페이스는 특정 장비나 장치가 갖고 있는 물리적 인터페이스만을 말하는 것이 아닌, 넓은 의미에서 사용자가 광 대역 USN으로 접속하기 위해 필요한 서비스를 제공받는 단말이나 비인가망 등을 포함하는 확장된 의미를 포함하게 된다. 본 논문에서는 USN 환경에서 향후 사용자가 접하게 될 유비쿼터스 인터페이스들의 기술 개발 동향을 살펴본다.

## II. USN 통신 환경과 유비쿼터스 인터페이스

앞으로 사용자들이 경험하게 될 USN 통신환경은 다양하고 이질적인 통신망들이 결합하면서 연동에 참여할 것이다. 이전에 통신 네트워크와는 달리 USN 안에 존재하는 통신 개체들은 어디에나 위치할 수 있고, 그 구성 요소들은 사용자의 상황이나 요구에 의해 언제든지 통합 또는 세분화할 수 있는 능력을 갖춘 동적인 네트워크 구성요소들이다. 이러한 통신 개체들은 구조적으로는 이전의 1차원적인 점대점의 구조뿐만 아니라 상황에 따라 계층화된 구조의 통신 채널을 유지하기도 해야 한다. 또한, 이러한 동적인 네트워크의 변화에 있어서 사용자의 기본적인 통신의 요구 이외에는 사용

자에게 인식되거나 복잡한 명령의 행위를 요구해서는 안된다.

사용자들의 요구는 좀더 편하고 쉽게 다양한 통신 방식과 매체들을 연동을 할 수 있는 것뿐만 아니라, 사용 콘텐츠들의 동적인 변화 요구와 콘텐츠들 간의 핸드오버 까지도 요구하게 된다. 즉, 양질의 끊김 없는(seamless) 서비스를 좀더 쉽고 편하게 물리적인 접속 장치의 교체나 전환 없이 받고자 하는 욕구를 표출하게 된다. 이렇게 복잡 다양한 사용자들의 요구와 USN 통신 환경의 특성 중에서도 가장 중요한 것은 양질의 끊김 없는(seamless) 통신일 것이다. 사용자에게 이러한 양질의 끊김 없는 서비스를 제공하기 위해서는 사용자 접속 수단 즉, 효율적인 유비쿼터스 인터페이스(Ubiquitous Interface)의 역할은 매우 중요하다.

여기서 유비쿼터스 인터페이스란 사용자가 원하는 서비스를 사용자가 의도한 결정에 의하거나 인식하지 못하는 사이에, 독자적으로 또는 코어망에 도움을 받아 사용자의 상황과 통신 환경에 맞게 전환, 접속하여 양질의 끊김 없는 통신을 보장하는 기능을 수행하는 주체를 말한다. 이러한, 유비쿼터스 인터페이스에는 서로 독립적으로 무선 공중망을 접속할 수 있는 기능을 갖춘 멀티모드 이동 통신 단말, 비인가 무선망과 공중망을 독립적으로 접속할 수 있는 PDA, 디지털 홈 네트워킹 게이트웨이, 미래형 인터페이스인 Wearable 컴퓨터(Computer) 등 여러 가지를 언급할 수 있을 것이다.

<그림 1>은 USN 환경에서의 화상회의를 가상한 그림이다[2]. 유비쿼터스 인터페이스의 역할을 전형적으로 보여주는 예이다. 멀티모드 이동 단말(MH1) 또는 코어망은 사용자(user) 1의 위치나 상황에 따라 주어진 자원인 무선랜 망, 이더넷 망, 또는 기존의 셀룰러망 중 사용자 1이 접속하기에 가장 적절한 통신 매체를 액세스할 수 있게 하여, 사용자 2와의 화상회의를 유지시켜 주게 된다. 그

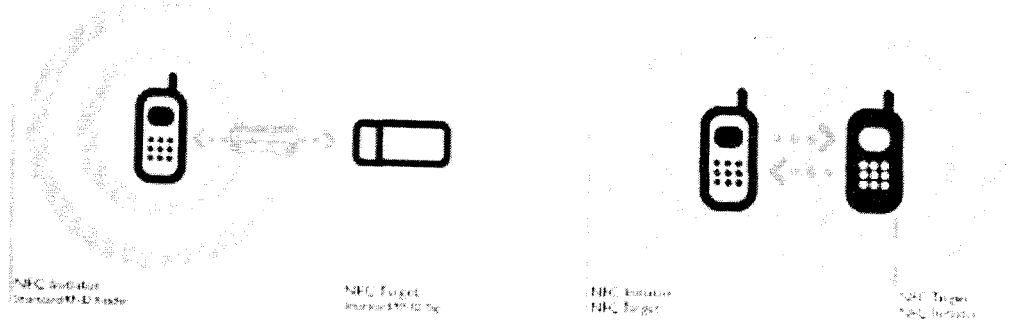
림 1에서의 유비쿼터스 사용자 인터페이스는 무선 랜 망, 셀룰러망 그리고 근거리 통신 채널을 갖추고 있는 멀티모드 이동 통신 단말(MH1)이 될 것이다. 이 과정에서 MH1은 사용자 1의 설정이나 성향 또는 자동적으로 코어망에게 서비스의 핸드오버나 매체의 전환을 요청할 수 있어야 하고, 코어망의 요구에도 대응할 수 있어야 한다. 이것이 사용자에게 USN 에서 양질의 끊임없는 통신을 제공할 수 있는 최소의 요구조건이 될 것이다. 이러한 USN 통신 환경은 사용자의 입장에서는 진 정한 통신의 자유로움과 편리함을 제공 받지만, 서비스를 제공하는 코어망이나 사용자 인터페이스의 입장에서는 기술적으로나 물리적으로 상당한 수준의 요구를 받게 된다. 이후에서는 이러한 USN 환경의 요구 에 적절히 대응할 수 있는 유비쿼터스 인터 페이스들의 개발동향을 살펴보겠다.

### Ⅲ. 유비쿼터스 인터페이스의 개발 동향

거대한 단일 네트워크의 모습을 갖게 될 USN과 다양한 사용자 요구에 대응할 수 있는 유비쿼터스 인터페이스 개발에 대한 통합적이고 계획적인 마스터플랜이 제시 되지는 못한 상태이다. 현재의 개발동향은 멀지 않은 미래나 근시일 내에 구현 가능한 어플리케이션별로 각각의 인터페이스들이 개발되고 있는 추세이다. 본 논문에서는 USN 의 기반이 되는 인식기술에 기반을 둔 RFID, 근거리 통신의 새로운 경향으로 인식 되는 NFC(Near Field Communication), 멀티 모드 이동통신 단말과 디지털 홈네트 워크의 중요 기술인 OSGi에 대하여 살펴보겠다.

#### 1. RFID

유비쿼터스 컴퓨팅의 가장 근본이 되는 기술은 모든 사물을 유일하게 식별할 수 있는 객체인식기술이라 할 수 있다. RFID (Radio Frequency IDentification)는 리더의 안테나를 통해 접촉하지 않고 태그(Tag)의 정보를 판독하거나 인식하는 객체인식 기술 중의 하나이다. 또한 RFID는 차세대 유비쿼터스 사회의 핵심 기반기술이다. 현재 국내는 유비쿼터스 네트워크에 대한 체계적인 개발 계획 수립단계이며, 저주파 RFID IC 칩, 리더 모듈을 도입하여 도서관, 출입통제, 교통 카드 등에 사용 중이다. 대부분의 RFID 관련 산업은 그 기술의 수준이나 상품 경쟁력에 있어 매우 취약한 소규모의 산업 구조를 가지고 있으며, 경쟁력 확보와 시장 개척을 위한 노력이 필요하다[3]. 태그의 개발은 현재 알에프링크, 삼성테크윈 등에서 라벨형의 13.56MHz태그와 900MHz 대역의 태그를 생산하고 있으며, 13.56MHz 대역의 태그는 판매 중에 있다. 미국, 일본 유럽 등도 5센트 이하의 태그 개발을 목표로 프로젝트들이 진행 중이며, 우리나라도 각 부처별로 프로젝트가 추진 중에 있다. 리더는 한국 전자통신연구원에서 900MHz 수동형과 433MHz 능동형 리더 개발을 진행하고 있으며, 업체 중에는 크레디 패스, LG산전 등이 리더 개발을 추진하고 있다. 미국의 Matrics는 900MHz 대역 칩과 태그·리더 등 종합 솔루션을 개발하여 아시아 지역 시장과 관련해 국내의 하이트랙스와 제휴하였고, CJ GLS에 구축한 RFID 물류 시스템에 제품을 공급해 초기 제품의 시장진입에 성공했으며 이를 기반으로 항공사와 공공 부문을 대상으로 시장 공략에 힘을 싣고 있다. 하이트랙스는 CJ GLS 뿐 아니라, 한국전산원이 구축한 유비쿼터스 전시관과 신세계 I&C에서 구축한 퓨처 스토어 등에 샘플 제품이 공급돼 조만간 가시적인 성과가 있



〈그림 2〉 NFC 통신 개념도

을 것으로 보고 있다. 그 외에, 900MHz 대역 제품을 가진 Alien 이 국내 엑사이엔시, 이씨오 등과 총판 계약을 추진하고, 일본 Hitachi는 2.45MHz 대역 Mu chip을 국내에 내놓고 시장 확보에 노력을 기울이고 있다. 국내에서 UHF 대역의 RFID 시스템에 있어서는 크레디패스, 키스컴 등이 태그 및 리더의 개발 실적이 있을 뿐 아직 기술개발을 위한 검토 단계이며, LG산전과 같은 대기업에서 각 주파수 대역별 리더를 개발 중에 있다.

서비스 제공자인 SK텔레콤은 2006년 하반기 모바일 RFID 전용 단말기 및 서비스를 상용화할 예정이다. 모바일 RFID는 2007년 상용서비스를 목표로 준비중이다. SK 텔레콤과 KTF, KT 등의 주요 통신 사업자는 900MHz 대역을 기반으로 하는 application 모델을 개발 중이며, 특히 모바일 RF-ID 기반 기술로 HSDPA(2006년), Wibro(2006년)등의 모바일 데이터 네트워크에 대한 투자를 계획하고 있다.

## 2. NFC(NearField Communication)

NFC(Near Field Communication)는 기존의 ISO-14443 방식을 바탕으로 접촉식 인증과 Ad-Hoc 네트워크 기술을 결합한 선진적 무선통신 응용 기술이다. 〈그림 2〉와 같이 태그와 리더간의 통

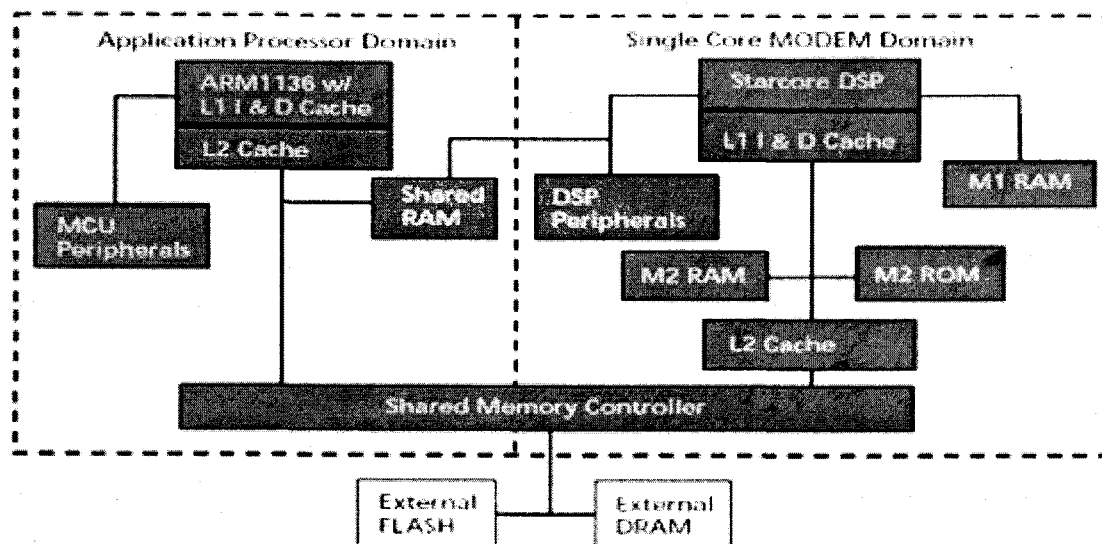
신뿐 만 아니라 리더와 리더간의 통신을 지원하는 새로운 통신 방식을 제공하고 있으며, NFC 단말 간에는 리더와 태그의 역할이 동적으로 변경될 수 있다[4].

2002년 가을, Philips의 Mifare 기술과 Sony의 FeliCa 비접촉 IC 카드 기술을 활용한 NFC 기술 개발에 양사가 동의했으며, 이를 전 세계에 확산시키기 위하여 정보통신 표준화 조직인 ECMA International에 드래프트 스펙을 제안하였다. NFC 기술은 개방형 기술 스펙인 NFC-IP1을 EMCA International에서 인가하고, 이를 추가적으로 ISO/IEC에 제출한 EMCA-340가 ISO/IEC에서 허가 받게 됨으로써 ISO/IEC 18092 표준 규격 체계를 만들게 되었다[5]. NFC 기술은 폭넓은 비접촉 환경에서 ISO 18092, ECMA 340와 ETSI와 같은 국제 표준을 준수하며, 수 센티미터의 거리에서는 13.56MHz의 주파수 대역을 사용한다. 소니의 FeliCa 스마트 카드 프로토콜과 필립스의 Mifare칩은 ISO 14443 A의 표준 규격에 따라 각각 106kbits/s와 212kbits/s의 전송률을 가진다. 424kbits/s와 같은 높은 전송률은 고속 전송률을 가진 NFC 장치 사이에서 이루어질 수 있다[6],[7],[8].

NFC 기술은 실생활과 연계된 복잡한 정보활동에 대한 해결책으로, 모든 타입의 사용자 장치에

〈표 1〉 NFC 응용 구분

구분	내용
접촉과 실행형 (Touch and Go)	접속제어나 물로, 이벤트 추적형, 티켓이 저장된 사용자 단말이나 접속코드를 리더 가까이 가져가면 자동으로 처리
접촉과 확정형 (Touch and Confirm)	암호입력이 처리절차의 허용으로 확정되는 전자지불 등의 응용으로, 사용자 암호등의 정보가 저장된 사용자 단말이나 접속코드를 리더 가까이 가져가면 자동으로 처리
접촉과 연결형 (Touch and Connect)	P2P(Peer to Peer) 데이터 전송이 가능한 두 NFC 장치의 연결을 통한 음악의 다운로드나 이미지 파일 혹은 주소록의 업데이트 처리
접촉과 발견형 (Touch and Explore)	사용자의 NFC 장치 스스로가 서비스 활용이 가능한 주변장치의 기능 파악



〈그림 3〉 MXC 솔루션의 블록도

대한 'touch-and-start' 조작으로 접촉과 실행에 대한 직관적 접속 편의성을 제공하여 보안처리가 내장된 (built-in security) 지불/재정 등의 응용을 사용자들이 쉽게 사용할 수 있게 한다. 그 래서 휴지상태의 휴대전화, AV(Audio Visual) 장비, 디지털 카메라, PDA, 셋탑 박스 등과 컴퓨터를 접속하게 하여, 전화 번호, 그림, 티켓, MP3 파일, 북마크 등의 모든 콘텐츠를 용이하게 이동 시키거나 동 작시킬 수 있다. NFC 기술은 표 4와 같이

단순 콘텐츠캡처형, 스마트 라벨을 가진 포스터로부터 URL 자동 취득 등과 같은 네 가지 활용 형태로 구분 된다.

NFC가 기존 RFID 방식과 구별되는 커다란 특징 중 하나는 이미 존재하는 휴대폰, 블루투스 그리고 무선 802.11 장치에 대한 무선 네트워크의 자동 설정과 무선 통신 서비스를 제공하는 개방형 무선 인터페이스 플랫폼 역할을 한다는 것이다.? 즉, NFC 장치들은 사용자의 상황이나 접속 환경에 따

라 블루투스나 802.11, Wi-Fi 같은 이중의 무선 프로토콜에 대한 초기설정과 기초 정보를 제공하는 초기설정자(Initiator)라 할 수 있다. NFC는 능동 모드와 수동 모드 의 두 가지로 동작한다. 수동 모드에서 주로 동작하는 모바일 기기들은 전력 소모를 줄임으로써 배터리 사용 시간을 늘릴 수 있다. 능동 모드의 기기들은 수동 기기들과의 통신을 위하여 전력을 공급하여야 한다. 이 때 능동 모드의 기기는 비접촉 스마트 카드와 동일한 방식으로 기기의 스위치가 꺼져있는 기기들과도 접속할 수 있게 되며 RF 필드 내에만 위치하면 수동 모드의 기기와 통신이 가능하게 된다.

NFC의 시발점은 통신의 개인화에 초점을 맞춘 것으로써 두 개의 장치를 서로 연결하여 통신을 하는 것에만 관심이 있다. 그렇게 되면 사용자는 기기를 근접하기만 함으로써 모든 종류의 데이터를 완벽한 보안으로 기기 간에 서로 교환할 수 있다. 데이터 통신 어플리케이션 외에 기존의 스마트카드를 핸드셋이나 PDA로 읽을 수 있기 때문에 가정, 사무실, 차량 등에서 인증, 보안 문제를 해결하는 전자키로서도 활용할 수 있으며, 스마트카드를 무선 단말기에 넣을 수 있게 되므로 이를 이용한 전자 지불 결제에 활용하게 되어 보다 편리한 생활

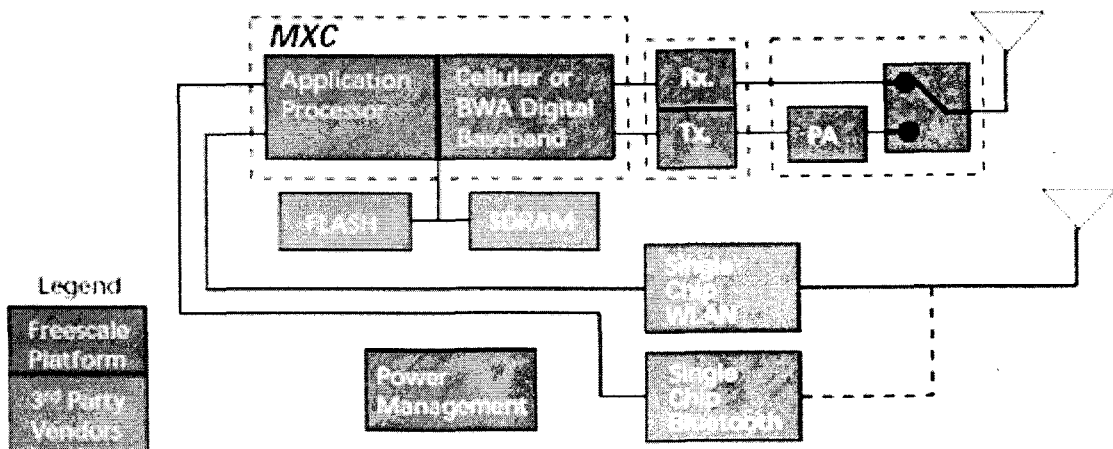
을 영위할 수 있다[9].

### 3. 멀티 모드 이동통신 단말

유비쿼터스 인터페이스의 현실적 형태로 멀티 모드 이동 통신 단말을 꼽을 수 있다. 국내외 모두 멀티 모드 이동 통신 단말의 개발과 서비스에 주도적인 역할을 담당할 부분이 단말 제조사와 무선통신 사업자들이다. 현재의 시점은 USN 통신 환경에서 각각의 위치를 차지하게 될 여러 통신 매체들을 각각 조합해 보는 과정이다.

#### 1) MXC (Mobile Extreme Convergence)

<그림 3>은 Freescale 사에서 제안한 MXC(Mobile Extreme Convergence) 구조의 간단한 블록 다이어그램이다. 이 구조는 끊임없는 통신을 구현하기 위한 구조로 제안되었다. 기존 통신 단말과의 가장 큰 차이점은 기본적인 무선통신을 위한 모뎀 이외에 사용자 어플리케이션을 전적으로 담당할 전용 프로세서가 추가되었다는 것이다. 이 사용자 어플리케이션은 순수한 어플리케이션이 될 수도 있지만, 비인가망이 될 수도 있다[10].



<그림 4> MXC를 이용한 tri-mode 단말기 블록도

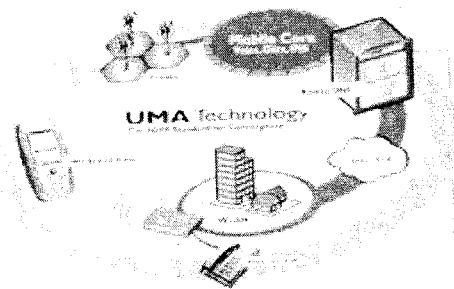
〈그림 4〉는 MXC 구조를 이용한 트라이 모드 (tri-mode) 단말기의 블록 다이어그램 이다. 그림 4에서와 같이 추가된 별도의 어플리케이션 프로세서에 의해 비인가 망 또는 블루투스나 WLAN 같은 근거리 통신 인터페이스를 확보하여 사용자에게 끊임 없는 서비스를 제공할 수 있는 하드웨어적인 기반을 제공하는 것이다.

## 2) GSM/GPRS/Wi-Fi 이동 단말

LG전자는 와이파이(Wi-Fi)와 이동통신 기능을 모두 갖춘 새로운 휴대폰을 개발 했다. 와이파이 휴대폰(LG-CL400)은 GSM과 무선랜 간 로밍을 지원하는 유무선 통합 서비스용 UMA (Unlicensed Mobile Access) 기술을 활용, 이동통신 신호가 약하고 와이파이 신호가 강한 실내로 이동 시 접속 중단없이 와이파이망으로 전환할 수 있다. 따라서 「와이파이 휴대폰」 이용 시, 사용자는 휴대폰의 통화품질 향상과 이동통신 요금 절감 효과를 거둘 수 있으며, 이동통신 사업자들은 기지국에 대한 추가 투자 없이 이동통신망의 혼잡도 감소 및 음영지역 해소 효과를 거둘 수 있는 장점이 있다. 유무선 통합 서비스인 UMA 핵심기술을 보

유한 미국의 키네토 와이어리스 (Kineto Wireless)사와 공동으로 진행해 왔으며, 이 휴대폰에는 키네토사의 UMA-컴플라이언트 핸드셋 클라이언트 소프트웨어(UMA-Compliant Handset Client Software)가 탑재돼 있다. GSM(2세대)과 GPRS(2.5세대)를 모두 지원하는 듀얼 모드(Dual-Mode) 방식과 3개의 주파수 영역(850/1800/1900MHz)에서 모두 통화가 가능한 트라이밴드 (tri-band)를 적용했다 [11]. 현재까지 공개된 이동 통신 단말기 중에서 가장 USN 환경에 근접한 이동 통신 단말기의 형태라 할 수 있다.

## 4. Wearable 컴퓨터



〈그림 5〉 UMA 서비스 구조



〈표 2〉 Wearable 컴퓨터 제품군

형태	관련업체	제품 예
손목시계형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Symbol Technologies</li> <li>● Psion Teklogix</li> <li>● Fossil, CASIO</li> </ul>	
벨트/모자형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hitachi-Wearable Internet Appliance(WIA)</li> <li>● VIA-VIA II</li> <li>● Xybernaut MAV, POMA</li> </ul>	
밴드/지갑형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BodyMedia SenseWear</li> <li>● WearLogic SmartWear</li> </ul>	
의류형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensatex SmartShirt</li> <li>● Scott - eVest</li> <li>● Infineon</li> </ul>	
액세서리형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nokia - Imagewear</li> <li>● I-glass, MicroOptical</li> </ul>	

기본적으로 Wearable 컴퓨터는 입을 형태로 설계된 컴퓨팅 도구이다. IDC에서는 Wearable 컴퓨터에 대해 “입는 형태로 설계되고 신체에 부착된 상태로 작동하는 완전한 기능의 PC”라고 정의하였으며, 미국 MIT는 유사한 의미로서 Smart Clothing에 대해 “항상 몸에 지니고 있으면서 보 관과 사용이 편하고 쉬운 컴퓨터”로 정의하면서, “일반 의류처럼 눈에 잘 띄지 않는 컴퓨터”로 Wearable 컴퓨터를 정의하고 있다[12]. 그러나, 산업 내에서는 Wearable 컴퓨터를 〈표 2〉 Wearable 컴퓨터 제품군 “신체에 부착하여 컴퓨

터 행위를 할 수 있는 모든 것”으로 정의함으로써 컴퓨팅의 일부 기능을 수행할 수 있는 애플리케이션 까지 Wearable 컴퓨터로 보기도 한다. 이처럼 Wearable 컴퓨터에 대한 정의는 아직 다양한 형태로 나타나고 있으나, 대체로 “사용자가 신체의 일부에 불편 없이 부착, 착용하여, 시간과 장소에 제한 없이 사용할 수 있는 컴퓨터”로 정의할 수 있다.

Wearable 컴퓨터는 컴퓨터의 물리적 형태 보다 기능적 애플리케이션과 더 관련이 깊기 때문에 컴퓨터 하드웨어 관련 기술을 바탕으로 하는 IT 산

업 내의 다양한 분야를 비롯하여 의류, 전자, 전기, 기계 분야의 기술 등의 분야와 관계를 가지고 연구 개발이 진행되고 있다. 사용자에게 가장 적합한 맞춤형 서비스를 제공하면서 자연스럽게 편리한 기능을 제공하여, 기존 의 기계 중심의 단말 설계 방향이 인간 중심으로 전환되는 계기로 작용할 것이며, 유비쿼터스 환경의 핵심 역할을 담당하게 될 것으로 예상된다.

이러한, Wearable 컴퓨터 기술 개발에서 있어서 고려되어야 할 몇 가지 기본적인 사항들이 있다. 첫째로는, 기능적으로 Wearable 컴퓨터는 신체에 부착/착용해야 하는 특징을 가지고 있기 때문에 착용을 의식하지 않을 만큼 자연스러운 착용감을 제공해야 하며 고정된 위치가 아닌 이동 환경에서의 사용이 전제되기 때문에 이에 따른 적절한 내구성이 필요하다. 또한, 전원 및 전자파 등에 대한 안정성, 착용에 대한 불편감 및 피로감이 최소화되어야 하며, 학습에 많은 시간이 요구되지 않아야 한다. 사용시간에 있어서도 1회 충전 후 사용 시간이 충분해야 하며 언제라도 사용자와 상호작용할 준비가 되어 있도록 즉시 사용 가능한 상태를 유지할 수 있어야 한다. 둘째로는, 사용자의 프라이버시가 위협받을 가능성이 높은 유비쿼터스 환경에서도 사용자의 신상 정보가 Wearable 컴퓨터에 의해 적절하게 보호될 수 있어야 한다. 마지막으로, 궁극적인 웨어러블 컴퓨팅을 위해서 무선 네트워크에 기반을 둔 네트워크 기술이 필요하며, 나아가 주변 무선통신 환경을 감지하고 감지된 정보의 단절 없는 커뮤니케이션을 위한 기술의 개발이 필요하다.

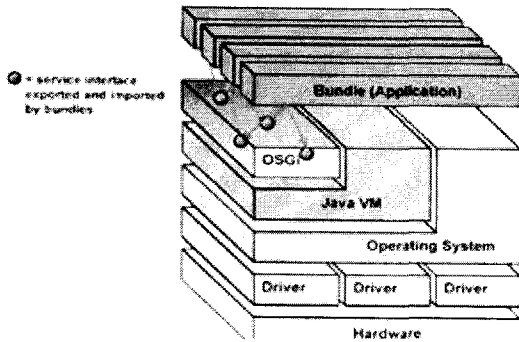
##### 5. OSGi(Open Service Gateway Initiative)

누구나 기기, 시간, 장소에 구애 받지 않고 개인의 상황에 맞는 홈디지털 서비스를 받는 미래 지

향적인 옥내환경을 구축 하여 유비쿼터스 라이프를 제공하는 것도 USN 의 커다란 부분 중 하나이다. 이러한 디지털홈 환경에서는 특히 통신과 방송의 만남, 유선과 무선의 만남 등의 융합으로 인한 신규 서비스 시장이 창출되리라 예상 된다[13].

홈 네트워킹 기술이 가져다 줄 많은 장점에도 불구하고 아직까지 시장에서 이렇다 할 성과를 내지 못하고 있는 것은 여러 이유 중 중요한 옥내에 산재하는 여러 가지 다른 인터페이스를 바탕으로 통신을 하는 장비들 사이에 원활한 연결을 가능하게 해주는 미들웨어 솔루션의 통합화가 아직 완전히 이루어지지 않았다는 것이다. 국내 홈네트워킹 미들웨어 표준은 UPnP와 OSGi가 미들웨어분야에서는 가장 활성화 될 것으로 예측된다. 이것은 미들웨어 기능도 갖고 있으면서 미들웨어 상위 의 플랫폼 기능도 갖고 있다.

OSGi(Open Service Gateway Initiative)는 1999년 3월에 설립된 비영리 표준화 단체로 도이치 텔레콤·프랑스텔레콤·노키아 등 통신업체와 삼성전자·지멘스·샤프·도시바 등 80여개 회원사를 갖고 있으며, 국내에서는 삼성전자, ETRI 및 포디홈네트 등에서 활동 하고 있다. OSGi의 역할은 서비스를 로컬 네트워크나 장비에게 전달하고, 전달된 서비스가 운용되는 개방적 표준을 만드는 데 있다. 홈 네트워크는 정보 네트워크, A/V 네트워크, 제어 네트워크의 세 가지 네트워크로 구분할 수 있으며, 각각의 네트워크에 속한 단말을 접근하기 위해서는 장비에 대한 통신 기술이 필요하다. 좀 더 섬세한 조절과 장비 간의 상호 작용을 원활히 하기 위해서는 미들웨어가 필요한데, 이것이 UPnP, HAVi, JINI 등인 것이다. 이러한 장비들의 연결과 제어를 통해 다양한 서비스들을 얻을 수 있는데, 이 서비스의 배포문제와 서비스가 작동하기 위한 제반 환경 제공을 목표로 하는 것이 바로 OSGi라 할 수 있다.



〈그림 6〉 OSGi 구조

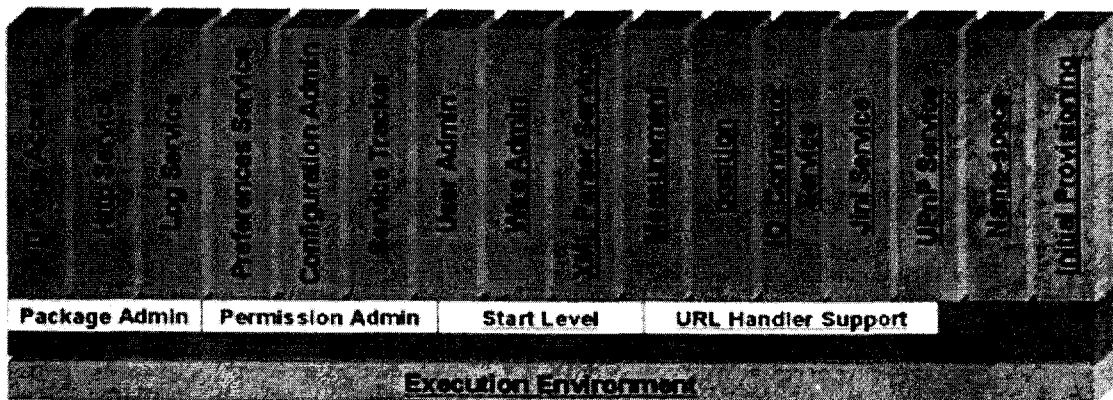
OSGi 서비스 플랫폼은 크게 세 가지 분야를 관심 대상으로 한다. 첫째는 서비스들 간의 연결 및 제어, 둘째는 서비스와 OSGi 프레임워크 간의 연결 및 제어, 셋째는 OSGi 프레임워크와 외부 서비스 관리 시스템과의 연결 및 제어이다. 따라서 OSGi 서비스 플랫폼은 초고속통신망과 같은 외부 네트워크와 집안의 장비들을 연결하는 네트워크 사이에 위치하게 되어 외부 네트워크와 내부 네트워크의 중재자 역할을 하게 된다.

OSGi는 자바 API를 기반으로 구성되어 있다. VM(Virtual Machine) 기반 하에서 작동하게 만

들어진 표준이다. 주요 역할은 이질적인 Embedded OS와 Embedded CPU에서 사이의 차이점들에 대한 완충 역할을 수행한다. OSGi 서비스는 모두 bundle(Bundle)이라 불리는 물리적 묶음에 포함된다. 복수개의 OSGi 서비스가 하나의 bundle에 포함되어질 수도 있으며, bundle은 배포와 관리의 기본 단위를 형성한다.

OSGi specification은 소프트웨어를 다운 로드 하는것, 관리 작업에 맞는 application, 프로그래밍 환경의 보안성, 외부 장치를 위한 디바이스 드라이버 관리 방법 등을 명 시해주는 프레임워크를 정의 한다. 프레임 워크는 OSGi specification의 핵심으로 위에서 언급한 bundle들을 관리 해 준다. 분산된 bundle은 프레임워크 안에서 실행되고, 잘 정의되고, 보호된 실행 환경을 찾는다. 이런 프레임워크의 환경은 서비스에 대한 등록/관리기(Service Registry)를 가지고 있어서 서비스에 대한 등록/조회 /실행/삭제 등을 수행한다. 또한 이벤트와 그에 따른 이벤트 탐지 및 대응 처리도 하게 된다.

2003년 4월에 OSGi 서비스 플랫폼 릴리즈 3(OSGi R3)가 발표되었다. 필히 구현 되어져야 하는 표준 specification에는 가장중심이 되는 프



〈그림 7〉 OSGi Release 3 Sepecification

레임워크 specification을 포함한 19개 specification가 있고 선택적 구현이 가능 하며 피드백을 위한 권고 specification에는 모두 4개 가 포함되어 총 23 개의 specification가 들어 있다. OSGi R3의 가장 큰 특징은 권고 specification에 포함되어진 Jini와 UPnP 지원일 것이다. 오디오/비디오쪽 미들웨어 의 표준인 HAVi나 전력선 제어 쪽의 미들 웨어와 OSGi가 연계되어진다면 OSGi의 활용성이 더욱 높아질 것이다. 실제로 이러한 시도들은 LonWorks와 같은 전력선 통신 관련 업체에서나 HAVi측과의 협력에 의해 서서히 나타나고 있다. 또한 기존 OSGi R2까지는 OSGi 서비스 플랫폼들 간의 호환성이 문제였는데, 이번 OSGi R3 에서는 이런 상호 호환성 제공이 가능 해졌다. <그림 7>의 밑줄 친 부분은 OSGi R3에서 추가된 부분이다. OSGi R3규격을 지원하는 제품을 살펴보면 ProSyst AG의 mBedded Server, IBM의 Service Management Function, ACUNIA NV의 Matilda, Siemens VDO Automotive의 RIO, Gatspace Telematics AB의 ubiserv, Atinav의 aveLink Embedded Gateway 등이 있다.

## IV. 결 론

본 논문에서는 이제 멀지 않은 시간에 현실로 다가올 USN 통신 환경에서 사용자 들이 접하게 될 유비쿼터스 인터페이스 (Ubiquitous Interface) 기술의 개발 동향을 살펴보았다.

USN 통신 환경은 양질의 통신 서비스를 사용자 에게 편하고 쉽게 제공한다는 통신의 궁극적인 목적에 부합되는 통신 환경일 것이다. 이러한 궁극적인 목적에 부합하기 위해서는 사용자와 거대 USN

사이에 존재하여야 하는 것이 유비쿼터스 인터 페이스이다. 유비쿼터스 인터페이스는 “사용자가 원하는 서비스를 사용자가 의도한 결정에 의하거나 인식하지 못하는 사이에, 독자적으로 또는 코어망에 도움을 받아 사용자의 상황과 통신 환경에 맞게 전환·접속하여 양질의 끊임없는 통신을 보장하는 기능을 수행하는 주체”가 되어야 한다.

이러한 기능적 형태적 요구조건을 충족 하기 위해서는 유비쿼터스 인터페이스는 구조적으로는 멀티 모드 이동통신 단말이나 Wearable 컴퓨터와 같이 USN에 존재 할 다양한 공중 무선망과 비인가망 근거리 통신망을 접속할 수 있는 다양한 물리적 접속 채널을 갖거나, 가질 수 있는 개방적인 하드웨어 구조를 가져야 하며, 코어망의 요구와 사용자 통신 변화에 적응 할 수 있는 유연한 소프트웨어 구조와 OSGi 에서 처럼 미들웨어면서 플랫폼의 기능을 수행할 수 있어야 할 것이다.

아직까지 우리나라에서는 이러한 유비쿼터스 인터페이스 기술 개발에 있어 각자의 분야로 제한되고 고립된 형태를 갖고 있다. 진행되고 있지는 않지만 유비쿼터스 인터페이스의 성능 향상과 폭넓은 서비스 제공을 위해 향후에는 체계적이고 장기적인 계획에 의해 통합적인 개발 프로젝트가 진행되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Kay Romer and Friedemann Mattern, "The design space of wireless sensor networks," IEEE Wireless Communications, Vol. 11, No. 6, pp. 54-61, Dec. 2004.
2. Ken Ohta, Yoshinori Isoda, and Shoji Kurakake, "Ubiquitous interface technologies," NTT Technical Review, Vol. 3, No. 8, pp. 89-94, Nov. 2003.
3. 김완석, "RFID의 과제와 전망," IITA ITFIND 주간기술동향 제1164호, 2004. 9.
4. Philips, <http://www.philips.com/>
5. NFC Forum, <http://www.nfc-forum.org/>
6. NFC White Paper, NFCIP-1, NFCIP-2, NFCIP-1-RF Interface Test Methods, <http://www.ecma.ch/>
7. NFC, [http://www.semiconductors.philips.com/news/content/file\\_1053.html](http://www.semiconductors.philips.com/news/content/file_1053.html)
8. NFC, <http://www.sony.net/>
9. 조영빈, "모바일 RFID 사업의 동향 및 전망," Telecommunications Review, Vol. 15, No. 2, pp. 229-243, Apr. 2004.
10. Freescale Semi., <http://www.freescale.com/>
11. LG전자, <http://www.lge.co.kr/>
12. 이성휘, "Wearable 컴퓨터 기술 개발 동향 및 시사점," IT Insight, Vol. 9, Jun. 2005.
13. 한국홈네트워크산업협회, <http://www.hna.or.kr>