

유비쿼터스 디바이스 기술동향과 연구실태에 관한 조사

진태석
동서대학교

A Study on Technology Trends and Researches for Ubiquitous Devices

Tae-Seok Jin

Dept of Mechatronics Eng. Dongseo University

E-mail : jints@dongseo.ac.kr

요 약

21세기를 들어서면서 본격적으로 차세대 IT패러다임으로 등장한 유비쿼터스(Ubiquitous) 분야는 정보 기술의 패러다임이 PC와 인터넷 중심에서 유비쿼터스로 이동하면서 미래 유비쿼터스 시장을 선점하기 위한 세계 주요국가와 IT기업들이 치열한 경쟁터로 인식되고 있다. 본 연구에서는 유비쿼터스 디바이스에 관련된 국내외 기술 및 연구동향을 알아보고, 유비쿼터스 사회의 진화에 따른 미래효과와 그에 따른 연구방향 등을 살펴보고자 한다.

ABSTRACT

Ubiquitous computing represents the most explicit attempt yet to move computing technology beyond the confines of tool usage towards a pervasive penetration of everyday life. In this report, as a general introduction of Ubiquitous computing, a trend of Ubiquitous computing devices is proposed for the applied technology fields and our everyday life. We outline a broad analysis of this technology based on a close examination of the researches advancing it. After introducing a framework for understanding modern device technology, we develop an interpretation of ubiquitous computing concentrating on its guiding principles, technological infrastructure, and trends.

키워드

Ubiquitous, Distributed network, Sensor network, Multi-modal, Robot

1. 서 론

21세기를 들어서면서 본격적으로 차세대 IT패러다임으로 등장한 유비쿼터스(Ubiquitous) 분야는 정보 기술의 패러다임이 PC와 인터넷 중심에서 유비쿼터스로 이동하면서 미래 유비쿼터스 시장을 선점하기 위한 세계 주요국가와 IT기업들이 치열한 경쟁터로 인식되고 있다.

언젠가 마이크로소프트 빌 게이츠 회장은 “컴퓨터가 우리 주변을 둘러싸고 우리 삶의 모든 부분에 필수적 요소가 될 것이지만, 실제로 컴퓨터는 사라질 것이다”라는 말로 유비쿼터스를 표현한 적이 있다. 그리고 모바일 기술 및 IT 인프라의 발전은 곧 이러한 세

상을 현실화시켜 줄 것이다.

한국을 비롯한 미국, 일본, 유럽 등 세계 각국은 이미 모바일, 브로드밴드, 초소형 컴퓨터, IPv6의 영역이 창출하는 유비쿼터스 혁명이야말로 정보 지식강국 및 세계시장의 선점이라는 새로운 기치아래 정부를 비롯하여 기업, 연구소가 온 역량을 합쳐서 유비쿼터스 기술개발에 혼신을 다하고 있다. 그러면 상상을 초월하는 유비쿼터스 세상이 물러올 산업, 경제적 파급효과와 모든 정보가 자유롭게 이동하는 유비쿼터스화가 진전이 될 수록 더 많은 종류의 서비스와 산업이 창출되는 점을 염두에 두면서, 정보통신기술이 모든 산업분야 곳곳에 밀집하면서도 광대하게 확장

되었다. 본 기고에서는 차세대 핵심기술의 패러다임 및 표준이 될 것이 확실시되는 영화 "마이내리티 리포트 (Minority Report, 2002)에 나타난 유비쿼터스의 신 기술내용에 대해서 살펴보기로 한다.

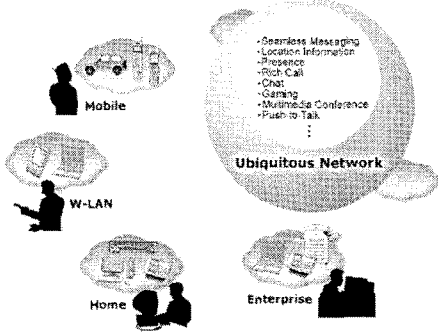


그림 1. 유비쿼터스의 개념도

II. 유비쿼터스기반 시나리오

영화, 마이내리티 리포트에 나타난 유비쿼터스(Ubiquitous) 기술-시나리오 및 뉴런(Neuron)과 뉴런을 연결하는 신경전달물질(화학물질, neurotransmitter)을 만드는 시냅스(Synapse)의 메커니즘을 이용한 사전범죄예방시스템 (Pre-crime Preventions System) 구축을 통하여 안심, 안전한 생활환경을 구현하고자 개발된 최첨단 치안시스템이다. 2002년 개봉된 스티븐 스피버그 (Steven Spielberg) 감독의 마이내리티 리포트는 증강현실(Augmented Reality)인 유비쿼터스(Ubiquitous) 시나리오를 다룬 SF, 미스터리, 일반 범죄, 마약 범죄 및 자기복제 베이스의 분자조립이라는 분자경제를 다룬 SF적 영화라 할 수 있다. 이 영화는 2054년의 배경을 다룬 영화라 다양한 컨버전스(convergence) 기술 베이스의 유비쿼터스 시나리오 환경들이 등장한다. 영화 마이내리티 리포트의 주무대인 워싱턴 D.C.의 2054년 모습을 그리기 위해 스티븐 스피버그 감독을 비롯한 제작진은 1999년 4월, Think Tank를 구성했다고 한다. 이 Think Tank 내에서 제작진과 저명한 미래학자들이 도시 경관에서부터 미래 무기에 이르는 다양한 주제에 대해 머리를 맞대고 연구하여 철저한 과학적 지식에 근거한 영화 제작을 시도한 것이다.

III. 유비쿼터스 디바이스 및 시스템

영화 속의 시간적 배경은 2054년으로 설정되어 있지만 시작은 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정

보 서비스가 도구가 아닌 환경으로서 도시공간에 융합된 지능형 미래도시, u-City가 현실화된 2046년이다. 영화 속 미래 사회의 모습은 현재 개발이 진행 중인 과학기술상의 지식을 토대로 하여 그려지고 있다. 예를 들면 영화의 주요한 기술적 배경이 되고 있는 휴먼-컴퓨터 인터페이스, e-Paper (Electronic Paper), 3D 디스플레이 등 차세대 디스플레이 기술, 생체인식 기술, 지능형 교통시스템(ITS : Intelligent Transport System) 기술 등은 현재에도 활발한 연구 활동이 이루어지고 있다.

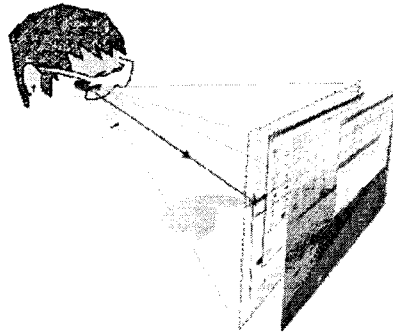


그림 2. 레이저스캐너 기반의 휴먼-컴퓨터 인터페이스.

3.1 유리베이스의 양자컴퓨팅(SOG based Quantum Computing)

공교롭게도 영화 매트릭스(Matrix)와 마이내리티 리포트에 등장하는 컴퓨터는 모두 빛인 광자(Photon)를 이용한 양자 컴퓨팅(Quantum computing)이 등장한다. 그리고 이때의 디스플레이는 모두 유리이다. 지금의 LCD는 유리(Glass)기반으로 되어 있는데 삼성전자가 주도하고 있는 SOG(System on Glass), Intel 이 주도하고 있는 LyCos(Liquid Crystal on Silicon) 그리고 일본에서의 Sharp가 개발 중인 유리 속에 CPU를 넣는 Z80이 그것들이다.



그림 3. 유리베이스의 양자컴퓨팅.

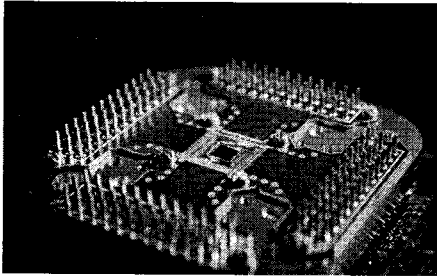


그림 4. D-Wave Quantum Computer

3.2 촉각장갑(Haptic) 디스플레이

그러면 어떻게 빛으로 정보들을 수집·편집·해석·결정할 수 있을까? 이를 위해서는 반드시 촉각장갑 디스플레이(Haptic display)가 필요하다. 수사관인 주인공은 유리(Glass) 컴퓨터 및 유리 디스크에 촉각 디스플레이 장갑(Haptic Glove)을 끼고 제스처) 이를 Gesture Interface 또는 Gestural Language라고 한다.)로 파일들을 처리한다. 이때 장갑에서는 레이저 빛을 반사시켜 포토감지기로 3차원 위치를 감지하는 스마트 레이저 스캐너(Smart laser scanner)를 사용하고 있다. 이때의 빛은 광자(Photon)로 빛은 입자설(에너지)인 컴퓨팅과 파장설인 네트워킹이 동시에 구현되는 것이다.



그림 5. 포토감지기로 3차원 위치를 감지하는 스마트 레이저스캐너.

3.3 전자종이(e-Paper) 디스플레이

영화에서 상상할 수 있듯이 전자종이(e-paper) 베이스의 백화점 e-디스플레이가 등장한다. 뉴욕의 지하철 역 벽에 세워진 각종 전자종이 디스플레이에서는 자사제품광고(PPL, Product Placement)가 나오는데 Lexus 자동차는 "오늘 선택해 보세요",

맥주회사인Guinness 사는 "맥주로 갈증을 푸세요", American Express 사는 "스트레스 받았나요? 골치 아픈 것 다 잊고 떠나세요!!" 라는 광고들이 전자종이 디스플레이에 나타난다. 주인공은 지하철을 타고 의자에 앉자 맞은편에 앉은 남자가 USA Today지를 보는데 이 신문도 전자종이라 24시간 무선으로 정보가 업데이트 되어 긴급뉴스(Braking News)란이 나오고 거기에는 "사건범죄 예방국 자체 요원을 추적하다(Precrime Hunts Its Own!!)"라는 전자신문을 통해서 뉴스가 나오는 것을 보게 되고 수배 동영상도 나와 본인의 신원이 발각된다. 홍채를 타인 "야카모토"씨의 것으로 바꾼 주인공은 애거서(Agatha)의 옷을 사러 백화점에 들어서자 전자종이 디스플레이에서 "야카모토씨!! 또 찾아주셨군요. 신상품 둘러보세요!" 라는 최첨단 u-CRM 베이스의 마케팅 구현하거나 특정 대상을 계속적으로 감시하는 사례들을 볼 수 있다.

e-paper의 e는 일렉트로닉((electronic)의 머리글자이다. 종이책·종이신문·종이잡지 등과 같이 종이의 느낌을 그대로 느낄 수 있도록 만든 전자장치, 즉 종이 역할을 할 수 있는 전자장치를 말한다. 휴대가 가능하고, 종이처럼 두께가 얇아 마음대로 구기거나 접을 수 있는 전자장치가 있다고 가정해 보면, 이 전자장치를 주머니에 넣고 다니다가 필요한 정보가 있을 경우, 종이처럼 얇은 전자장치 1장을 주머니에서 꺼내 펼치기만 하면 원하는 정보를 마음대로 검색할 수 있다.

전자장치의 종류나 성능에 따라서 검색 방법이나 속도, 정보의 양 등은 달라질 수 있다. 그러나 종이 1장처럼 구기고 접을 수 있는 전자장치 하나가 종이의 역할을 대신하고, 나아가 전자장치 1장에서 신문·서적·서류를 마음대로 볼 수 있게 되면 전자장치와 종이의 구분은 없어진다. 이 때문에 전자종이라는 이름이 붙은 것이다. 아직 종이처럼 접거나 구길 수 있는 단계의 전자종이는 등장하지 않았으나, 종이 두께의 화면이나 동영상이 가능한 초기 단계의 전자종이는 이미 개발되었다. 전자책 역시 전자종이의 전 단계로 볼 수 있는데, 현재 전자종이는 0.1mm 이하의 작은 공이나 캡슐들을 이용해 잉크의 효과를 내는 방식과 기존의 액정디스플레이(LCD) 등 평판 디스플레이를 더욱 얇게 만들어 종이 효과를 내는 방식 등 2가지 원리를 중심으로 개발이 이루어지고 있다.

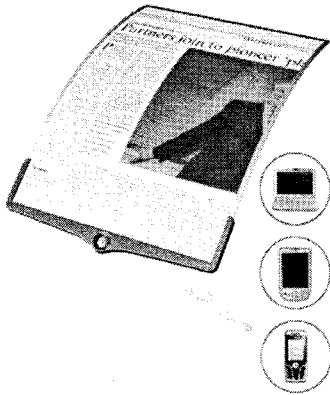


그림 6. 전자종이 LCD디스플레이.

3.4 입는 컴퓨터(Wearable Computer)

경찰들이 입은 경찰복은 모두 컴퓨터(Wearable computer)로 로켓 엔진을 달아 비행이 가능하게 하였다. 총도 전자총에다 구토를 일으키게 하는 구토 총까지 지니게 하여 모든 입는 컴퓨터 디바이스들은 사전범죄예방국과 교신하도록 설계하였다.



그림 7. wearable computer와 내부장착 PC

3.5 손목시계 컴퓨터(Wristwatch Phone)

본 영화에서 모든 정보의 게이트웨이는 시계로 등장하게 되는데 Wristwatch Phone 이 정보서버이며 게이트웨이이다. 등장하는 수사관의 퍼스널 솔루션(Personal Solution)의 핵심제품은 Wrist Watch 이다. 2003년 9월에 등장한 Microsoft 사의 Wristwatch 그리고 일본의 NTT DoCoMo와 Seiko가 개발한 Wristtomo가 대표적이며 국내에서도 2005년 1월 한국전자통신연구원(ETRI)이 이 동성과 휴대성이 좋은 손목시계형 컴퓨터 개발에 성공하여 시제품을 내놓았으며, ETRI는 손목시계형 컴퓨터를 2008년께 상용화할 계획이었으나 시

제품이 예상보다 빨리 개발돼 상용화 시기가 2007년으로 1년쯤 빨라지게 되었다고 한다.

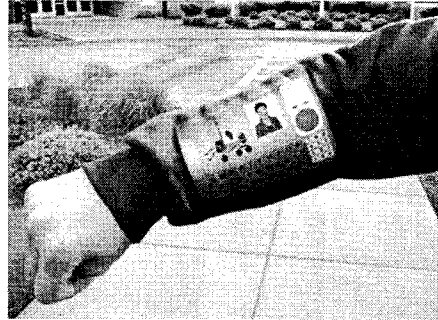


그림 8. Wristwatch Phone과 구성.

3.6 생체인식(Biometrics) 시스템 멀티모달(Multi-Modal)

영화속에 등장하는 홍채인식(Iris Recognition, or Eye Scanning) 기술은 음성인식, 지문인식, 얼굴인식, 정맥인식, 서명인식, 열 감지, 유전자인식 등 기타의 생체인식(Biometrics)기술과 비교해 볼 때 오감 중 인간의 시각이 의사결정에 87% 영향을 미친다는 사실을 고려해볼 때 과연 영화에서 처럼 상용화되어 일반화 될 수 있으리라 기대된다. 영화 속의 주요 건물이나 거리, 지하철 역 등에는 홍채(Iris)나 망막(Retina) 등 인간의 안구로부터 정보를 추출해내는 생체 인식 시스템이 설치되어 개인정보를 분석해낸다. 이러한 생체 인식 시스템은 범죄 용의자 색출은 물론 일대일 마케팅 등 상업적으로도 응용될 수 있다. 영화에서 주인공이 백화점을 지나갈 때 백화점 내에 설치되어 있는 생체 인식기가 주인공을 개별적으로 식별한 후 직접 이름을 호명하면서 일대일 광고를 내 보내는 장면이 나타나는데, 이것이 상업적 응용의 한 예가 될 수 있다.

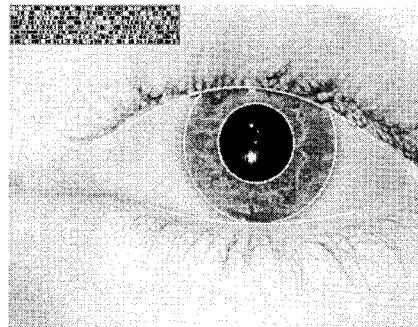


그림 9. 가버(Gabor)변환기반의 Iris Code 인식.

3.7 근거리 무선통신기술, UWB

집안 곳곳에 디지털 기기가 사용되면서 이를 하나로 묶을 수 있는 통신망이 등장하기 시작했다. 가장 대표적으로 사용되고 있는 것이 블루투스. 블루투스는 유선 케이블을 사용할 필요가 없어 편리할 뿐 아니라 서로 다른 종류의 디지털 기기를 연결할 수 있어 유비쿼터스 환경에 제격이다. 하지만 앞으로는 블루투스를 능가할 새로운 근거리 무선통신 기술이 상용화될 전망이다. UWB(Ultra Wide Band)는 데이터 전송속도가 초당 200Mbps로 HD 동영상을 실시간으로 감상할 수 있고 블루투스과 하위호환이 가능해 이를 적용한 디지털 기기를 한꺼번에 연결이 가능하다. 예컨대 UWB 칩셋을 장착한 PC와 디지털 TV, PMP는 물론 블루투스 휴대폰도 케이블 연결 없이 무선 데이터 통신이 가능하다는 말이다.

베타뉴스 천선웅 편집장은 "UWB는 블루투스 3.0에 포함되어 있는 기술로 보급에 걸림돌이었던 전파문제가 해결돼 급속히 상용화가 이루어질 것"이라며 "전력 소비량은 적으면서도 데이터 전송속도가 빠르며 응용 범위가 워낙 넓어 UWB를 이용한 유비쿼터스 환경이 조만간 조성될 것으로 본다"고 전했다. 실제로 시장조사기관인 인스탯은 UWB가 적용된 디지털 기기가 2009년에는 2억 대 가까운 제품이 시장에 쏟아져 나올 것으로 예상하고 매출액으로는 2010년께 약 1조 3000억원 규모를 형성할 것으로 내다봤다.

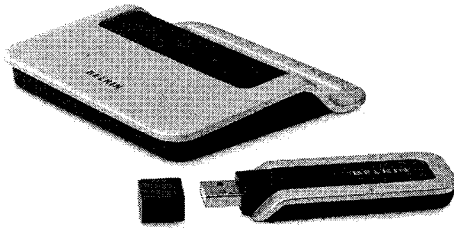


그림 10. UWB (HD 동영상 실시간 전송, 블루투스와의 호환)

IV. 유비쿼터스 사회의 미래효과

농업혁명, 산업혁명, 정보혁명에 이은 제4의 혁명으로 불리는 유비쿼터스 혁명이 일어나고 있다.

1988년 제록스 팰러앨토연구소(PAPC)의 마크 와이저(Mark Weiser)가 주창한 유비쿼터스는 우리가 살고 있는 주변 환경과 물체 안에 컴퓨팅과 네트워킹 기능을 포함시켜 사물과 공간, 인간, 정보가 하나로 통합되어 효과적인 정보 교환 및 활용이 가능하게 하는 기술 또는 환경으로 정의할 수 있다. 농업혁명이나 산업혁명이 인류문명의 기반인 물리공간의 혁명이었다면 정보화혁명은 사이버 공간의 혁명이었다. 이에 반해 유비쿼터스 혁명은 물리 공간과 사이버 공간의 지능적 결합을 통한 통합 공간에서 이뤄지는 혁명이다.

이러한 유비쿼터스가 고도화될수록 가정, 기업, 국가에 미칠 영향력과 파급효과는 상상을 초월한다. 가정에서는 집안의 모든 가전제품이 하나로 연결되어 상호간에 정보를 주고받으며 최적의 순간에 최상의 기능을 발휘할 수 있도록 스스로 작동되고, 사람은 가정의 내부와 외부, 어디에서든 상관없이 자신의 집과 집안의 모든 것들을 통제할 수 있게 될 것이다. 비단 가전기기 뿐만 아니라 GPS를 통한 애완동물의 위치 파악까지 가능하게 된다. 기업은 모든 정보가 자유롭게 흘러 다니는 유비쿼터스화가 진행될수록 더 많은 종류의 서비스와 산업이 등장함으로써 새로운 경제적 가치창조의 기회를 맞이하게 될 것이다. 이것은 기존의 제품, 서비스와 환경 모두를 유비쿼터스의 대상으로 삼으며, 그에 더하여 기존에 없었던 새로운 형태의 제품과 서비스와 환경까지도 고려할 수 있을 것이다. 그리고 국가는 모든 공공관리 공간(도로, 공원, 교량, 건물 등)에 유비쿼터스 기술을 적용하여 체계적인 관리와 활용이 가능하고 행정, 금융, 치안, 복지 등에서 업무효율의 향상과 경쟁력을 강화시킬 수 있을 것이다.

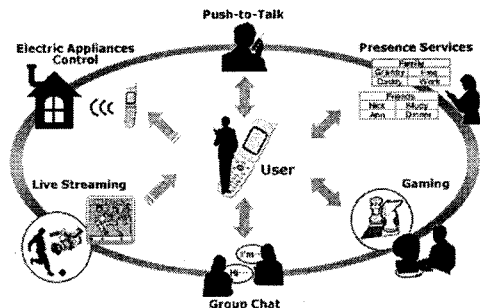


그림 11. 현재의 유비쿼터스 응용 분야도

V. 결론

지금까지 유비쿼터스 시대의 도래에 따른 영화 "마이너리티 리포트"에 나타난 유비쿼터스 신기술 현황과 유비쿼터스 사회의 진화에 따른 미래효과 및 그에 따른 문제점 등을 살펴보았다. 유비쿼터스 세상이 불러올 산업, 경제적 파급효과는 상상을 초월한다. 모든 정보가 자유롭게 흘러 다니는 유비쿼터스가 발전될수록 더 많은 종류의 산업과 서비스산업이 등장하게 된다. 이 과정에서 IT는 모든 산업영역으로 확산하게 되고 유비쿼터스를 기반으로 수많은 정보서비스가 등장하면서 미래의 인간의 삶의 질이 놀라울 정도로 변모하게 되고, 미래의 IT 산업의 지도 또한 변하게 될 것이다. 새로운 패러다임으로 다가오는 유비쿼터스에 대한 국가 차원의 비전과 전략 수립을 통해 그간 이어온 IT강국의 명성을 잇는 것은 물론 새로운 성장엔진의 기회로 삼아야 할 것이다.

마크와이저가 10여년 전에 발송한 유비쿼터스 혁명의 메시지는 누가 더 빨리 유비쿼터스 컴퓨팅, 네트워크 기술을 토대로 물리공간과 전자공간의 경계를 뛰어넘는 유비쿼터스 공간 경영에 성공하느냐에 따라 21세기의 지배자가 될 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다는 것이다. 또한, 유비쿼터스 기술 및 시장을 선점하는 국가는 세계 IT산업의 패권을 차지함은 두말할 나위가 없다고 하겠다. 따라서 유비쿼터스는 21세기 국가경쟁력을 좌우할 핵심기술이며 2013년까지 전 세계적으로 1만 3000억 달러의 부가 가치를 창출할 것이라는 전망이 예견된 가운데 우리나라도 유비쿼터스 강국의 대열에 합류하기 위해서 더욱 더 추진력 있는 국가정책과 기업, 연구소의 연구개발과 투자가 반드시 선행되어야 하겠다.

2008년 1월 부산의 유비쿼터스 국제미래 기술연구소는 유비쿼터스와 관련한 핵심기술을 공동으로 개발한 뒤 국제시장에서 산업화를 시도하겠다는 방침으로 일본 동경대 UNL 소장인 사카무라 겐 교수는 이 분야에서 세계적인 권위를 갖고 있어 부산을 유비쿼터스 도시(U-시티)로 육성하려는 부산시와 양해각서를 체결하여 ▲U-시티 구현을 위한 핵심기술 개발 ▲전문인력 양성을 위한 인프라 구축 ▲비즈니스 모델 개발 등에 상당한 탄력이 붙을 것으로 기대된다.

이러한 연구소설립으로 엄청난 기회와 위험을 동반한 유비쿼터스 컴퓨팅과 같은 기술적 약진에

대하여 사회가 이를 이해하고 그것이 가져올 구조적, 조직적 기회를 실현할 수 있는 능력을 어떻게 증대 시켜 줄 수 있는가를 정부가 시급히 강구하지 않으면 안 된다는 지적을 하고 있다. 또한, 여기에서는 지금까지 물리적 평면으로만 보아 오던 공간을 지식과 정보를 창조하고 전달하는 공간으로서 새롭게 인식하고 공간기술과 공간서비스의 중요성을 강조하고 있다.

이처럼 앞으로 전개될 유비쿼터스 혁명은 지금까지 인류가 살아왔던 물리공간과 디지털혁명으로 등장한 전자공간 간의 대융합을 실현한 초공간인 유비쿼터스 공간을 창조함으로써 이전의 정보화와는 비교할 수 없는 엄청난 가능성을 가져올 것으로 전망된다.

Acknowledgements

본 연구결과는 2008년도 동서대학교 학술연구조성비 지원과제의 지원을 받아 조사된 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] 노무라총합연구소 “유비쿼터스 네트워크와 시장창조” 전자신문사 유비쿼터스 총서, 2002.
- [2] 노무라총합연구소 “유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템” 전자신문사 유비쿼터스 총서, 2003.
- [3] 박승찬, “유비쿼터스 IT 관련 기술 및 시장의 최근 국내 동향 1”, 전자정보센터 IT 리포트
- [4] 박승찬, “유비쿼터스 IT 관련 기술 및 시장의 최근 국내 동향 2”, 전자정보센터 IT 리포트
- [5] 김창환, “IT 839 개념 및 추진 동향”, 전자정보센터 IT 리포트
- [6] 박종철, “System On Package (SOP) 기술”, 차세대 전자부품 발전방향 workshop
- [7] 전자신문