

사용자 관점의 유비쿼터스 서비스 분류체계에 관한 연구

정도범, 임춘성, 김동민

연세대학교 컴퓨터산업시스템공학과
120-749, 서울특별시 서대문구 신촌동 134
Tel : + 82-2-2123-4405, E-mail : dbchung@yonsei.ac.kr

Abstract

최근 정보기술의 급속한 발전으로 인하여 정보 기술 패러다임의 중심축이 유비쿼터스 컴퓨팅으로 이동하고 있다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 기존의 비즈니스와 결합하여 유비쿼터스 비즈니스 및 유비쿼터스 서비스의 형태로 변화를 시도하고 있어 기존에 존재하지 않았던 다양한 서비스들이 새롭게 등장하고 있다.

본 연구는 유비쿼터스 환경에서 새롭게 등장하고 있는 서비스들에 대한 사용자 관점의 분류체계를 제시하고 사례적용을 통해 관련 서비스들을 분석해보고자 한다.

Key Words:

유비쿼터스 컴퓨팅, 유비쿼터스 서비스, 유비쿼터스 서비스 분류체계

1. 서론

정보기술의 급속한 발전과 함께 나타난 다양한 응용 기술로 인해 인간의 생활은 큰 변화를 겪고 있으며, 산업 전반에 걸쳐서도 많은 변화를 초래하였다. 많은 학자들이 차세대를 이끌어갈 정보기술로 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)을 지목하고 있으며 언제, 어디서나 원하는 정보를 실시간으로 주고받을 수 있는 유비쿼터스 환경은 행정, 경제, 의료, 교육, 문화 등 사회 곳곳에서 이루어지고 있다.

현재 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 용어가 일상화되어 사용되고 있으며, '유비쿼터스 사회', 'u-Korea', 'u-Commerce', 'u-Business', 등의 용어사용이 빈번해지고 있다. 이처럼 IT산업의 미래모습으로 유비쿼터스 컴퓨팅이 급부상하고 있고 선진국에서는 전자태그를 통한 유비쿼터스 컴퓨팅이 상업적으로 구현되고 있다. 앞으로 모든 정보가 자유롭게 흘러 다니는 유비쿼터스화가 진전될수록 새로운 이익의 창출이나 비즈니스의 혁신을 가능하게 하는 많은 종류의

서비스들이 등장하게 될 것이다. 하지만 아직 유비쿼터스 서비스와 관련된 논의가 많이 미흡하여 유비쿼터스 서비스에 대한 개념이나 분류가 확립되지 못하고 있다. 그러므로 적절하게 유비쿼터스 서비스를 분류할 수 있는 체계가 필요하다.

본 연구에서는 유비쿼터스 환경에서 새롭게 등장하고 있는 다양한 종류의 서비스들에 대해 사용자 관점에서의 분류체계를 제시하고 사례적용을 함으로써 각각의 영역에 대한 서비스들을 분석해보고자 한다. 이러한 사용자 관점의 유비쿼터스 서비스 분류체계는 한 부분의 서비스 변화가 다른 영역의 서비스에 주는 영향을 분석하거나 장래의 서비스 변화양상을 예상하기 위한 도구로써 사용될 수 있을 것이다. 또한 유비쿼터스 서비스를 평가하거나 새로운 서비스 개발전략 수립을 위해서도 중요한 연구가 될 것이다.

2. 기존연구

2.1. 유비쿼터스 컴퓨팅에 관한 연구

'유비쿼터스(Ubiquitous)'란 라틴어 어원으로 '(동시에) 도처에 존재하는', '편재하는(omnipresent)' 등의 사전적인 의미를 가진 용어로 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 1988년 Xerox의 PARC(Palo Alto Research Center)의 Mark Weiser에 의해 처음으로 제시되었다. Mark Weiser는 유비쿼터스의 특징을 다음과 같이 제시하고 있다. 첫째, 전자공간과 물리공간이 결합된 공간을 유비쿼터스 공간이라 부르며 이로 인해서 사용자는 어디에서나 컴퓨팅 기능을 사용할 수 있다. 둘째, 모든 컴퓨터는 네트워크에 접속되어 있어야 하며, 그렇지 않은 경우 유비쿼터스 컴퓨팅이라 부를 수 없다. 셋째, 인간 친화적인 인터페이스를 이용하여 사용자가 서비스를 제공하는 개체와 개체간의 정보 교환 작용을 인식하지 못한다. 넷째, 위와 같은 사용자 인터페이스를 통해서 상황에 적합한 서비스를 제공하는 특징을 갖는다.

이렇게 제시된 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 연구시기, 학자, 단체에 따라 조금씩 차이를 나타내며

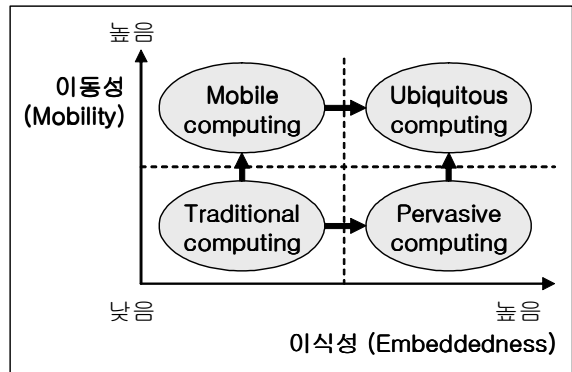
[표 1]을 통해 정리하였다.

[표 1] 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념 비교

학자 및 연구단체	정의
Ken Sakamura	모든 사물에 컴퓨터를 집어넣고, 네트워크에 접속시켜 사물 간 의사소통을 가능하게 함으로써 많은 분야에 응용이 가능하다는 TRON 프로젝트를 통해 개념 제시
Mark Weiser	어디에서나 컴퓨팅에 액세스가 가능한 환경
Friedermann Mattern	모든 사물이 Smart화 되고, 상호 연결되는 환경
IBM	마이크로 프로세서가 내장된 스마트 장치를 이용하여 나날이 증가하는 개인 및 기업의 정보를 모든 네트워크 상에서 처리한다는 퍼베이시브 컴퓨팅의 개념
임춘성 & e-Biz Lab	모든 물리공간과 네트워크 기능을 가진 보이지 않는 컴퓨터를 식재하여 언제나, 어디서나, 누구나 물리공간에 존재하는 모든 사물과의 의사소통, 정보교환, 정보공유 등의 활동이 가능하도록 하는 기술

유비쿼터스 컴퓨팅은 Any Time, Any Where, Any Network, Any Device, Any Service라 불리는 5 Any를 지향하고 있으며, 유비쿼터스 컴퓨팅 조건은 다음과 같다. (1) 모든 컴퓨터는 서로 연결되어야 하고(Connected devices), (2) 사용자 눈에 보이지 않아야 하고(Invisible), (3) 언제, 어디서나 사용가능해야 하며(Computing everywhere), (4) 현실세계의 사물과 환경 속으로 스며들어 일상생활에 통합되어야 한다(Calm technology).

김재윤(2003)은 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현하기 위한 방향으로 컴퓨팅 기능의 내재성(Embedded, Pervasive)을 강화, 혹은 컴퓨터의 휴대성(Portability, Mobility)을 높이는 2가지 방법이 있다고 설명하고 있다. 내재성이란 컴퓨팅 기능이 환경에 내재되어, 이로부터 정보를 획득하고 사람들이 인식하지 못하는 상태에서 컴퓨팅 기능이 수행되는 것을 의미하고 이동성이란 상시적으로 들고 다닐 수 있을 정도의 소형 컴퓨팅 디바이스를 통해 유비쿼터스 환경을 구현하는 것을 의미한다. 하지만 완전한 유비쿼터스 컴퓨팅은 내재성과 이동성을 모두 발전시킨 형태라 할 수 있다. [그림 1]은 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현방향을 보여주고 있다.



[그림 1] 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현방향

김완석(2003)은 미국, 유럽, 일본 등은 이와 비슷한 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 하에 문화적, 지역적, 기술적 여건의 차이로 조금씩 다른 개념을 사용하면서 서로 차별화된 유비쿼터스 연구 영역을 전개하고 있다. 공통적으로 자율형, 네트워크, 이동성의 특성을 갖추고 있지만 각국이 독자적인 영역을 선택하여 유비쿼터스 컴퓨팅 전략을 실행함으로써 기술과 표준의 선점 효과를 얻으려고 하고 있다. [표 2]는 미국, 유럽, 일본의 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 연구동향을 보여주고 있다.

[표 2] 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 연구동향

	미국	유럽	일본
개념	Ubiquitous computing, Pervasive computing	Disappearing computing	Ubiquitous network
추구하는 가치	Service by smart devices	Intelligent cooperation by information artifacts	Anywhere connection by small chip, smart card, context roaming
연구 분야	Computer devices	Every objects	Network
핵심 기술	근거리 무선통신, 센서, MEMS, 소형 컴퓨팅 객체(칩)		
공통 특성	자율형(Smart) + 네트워크(Network) + 이동성(Mobility)		

2.2. 유비쿼터스 서비스 분류체계에 관한 연구

2.2.1. 유비쿼터스 컴퓨팅 어플리케이션의 분류체계

신현규(2003)는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에만 편향되는 관점에서 벗어나 유비쿼터스 컴퓨팅의 사용대상에 대한 특성까지 고려하였다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 언제나, 어디서나, 누구나 컴퓨팅 환경을 사용할 수 있다는 특성에 근거하여 [표 3]과 같이 어플리케이션을 사용하는 대상, 사용하는 시간, 사용

하는 장소를 분류의 기준으로 한 분류체계를 제시하였다.

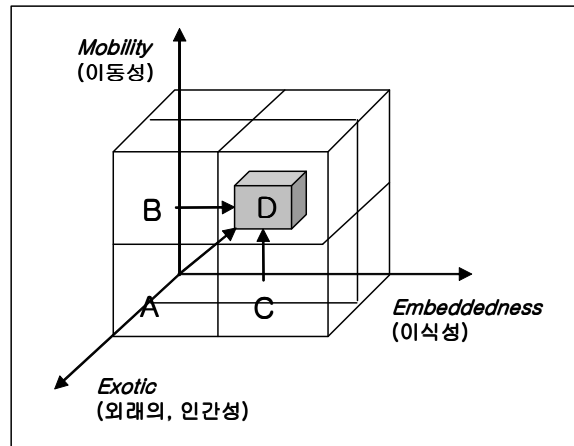
[표 3] 유비쿼터스 컴퓨팅 어플리케이션 분류체계

분류기준	특성	설명
대상	보편성 (Anyone)	간단한 조작과 자율성을 가진 컴퓨팅 환경을 통해 유비쿼터스 컴퓨팅을 대부분의 사회 구성원이 사용하게 되는 특성
	특수성 (Someone)	특정 개인이나 그룹이 특정 목적을 달성하기 위해 유비쿼터스 컴퓨팅을 사용하는 특성
시간	상시성 (Anytime)	어느 시간이나 네트워크의 연결성이 보장되어 유비쿼터스 컴퓨팅을 사용할 수 있는 특성
	일시성 (Sometime)	유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구축에 따라 사용자의 일시적인 요구에 의해 특정 시간에 사용되는 특성
장소	이동성 (Anywhere)	어디서나 네트워크의 연결성이 보장되어 이동중인 사용자의 유비쿼터스 컴퓨팅 사용을 보장하는 특성
	고정성 (Somewhere)	특정 장소에서의 사용을 위해 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 구축되어 특정 장소에 국한되어 사용하는 특성

이 분류체계는 유비쿼터스 컴퓨팅의 환경적 특성을 반영하여 어플리케이션 및 서비스가 나아갈 방향을 예측하게 해준다. 유비쿼터스 컴퓨팅 어플리케이션 및 서비스가 보편성, 상시성, 이동성이라는 특성을 공통적으로 추구할 것으로 예상하여 앞으로의 발전방향을 예측했다는 데 의의를 가진다.

2.2.2. 유비쿼터스 컴퓨팅 통합 프레임워크

김진성(2004)은 Lyytinen and Yoo(2002)의 연구 결과를 기반으로 유비쿼터스 연구를 통합적으로 바라볼 수 있는, 그리고 향후 발전 방향을 예측할 수 있는 [그림 2]와 같은 3차원 통합 프레임워크를 제시하였다.



[그림 2] 유비쿼터스 컴퓨팅 연구의 발전 방향에 대한 3차원 통합 프레임워크

3차원 통합 프레임워크는 현재 유비쿼터스의 기술연구 동향이 이동성과 이식성에 이어서 에이전트 간의 대화와 협업 기능을 강조하는 인간성(exotic) 중심으로 변하고 있다는 사실을 설명하고 있다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 이동성 및 이식성과 함께 인간성 중심으로 변하고 있다는 것은 어디에서나 언제나 누구와도 서로의 지식을 교환하고 확장할 수 있는 지식 대중화 시대를 선도하고 있음을 의미한다. 이 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 전반적인 시각을 제공할 수 있는 프레임워크를 제시하였다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있다.

2.2.3. 유비쿼터스 서비스의 5대 계층

하원규(2002)는 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워크 기반 하에서 보편화될 유비쿼터스 서비스들은 정보 그 자체만의 서비스가 아니라 전통적인 정보통신 서비스의 범주를 뛰어넘어 필요한 행위까지도 사물이나 컴퓨터가 지능적으로 수행한다고 설명한다. 유비쿼터스 서비스들은 사물이나 시스템의 지능화 수준이 낮고 높음에 따라 계층별로 다섯 가지로 나누어 볼 수 있는데, 여기에는 ‘u-커뮤니케이션 서비스’, ‘u-정보제공 서비스’, ‘u-상황고지 서비스’, ‘u-행위제안 서비스’, ‘u-지능형 서비스’가 있다. 지능화 정도에 따른 서비스 진화 단계에 대한 설명은 [표 4]와 같다.

[표 4] 유비쿼터스 서비스의 5대 계층

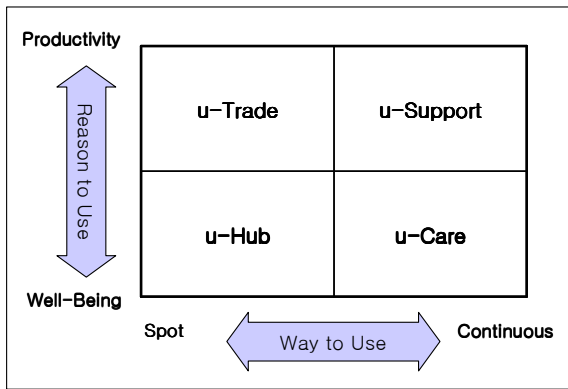
서비스	설명
u-커뮤니케이션 서비스	언제 어디서나 어떤 단말기로나 유비쿼터스 네트워크를 활용하여 통신 서비스 수준의 단순한 정보 전송이나 정보를 수·발신할 수 있는 서비스
u-정보제공 서비스	사용자의 요구가 있을 때마다 실시간으로 원하는 정보를 검색, 추적하여 제공하는 서비스
u-상황고지	사용자에 의해 이미 지시된 바에 따

서비스	라 상황을 파악하여 원하는 정보를 제공하는 서비스
u-행위제한 서비스	사용자의 요구를 추측하여 상황에 필요한 행위정보를 제안하는 서비스
u-지능형 서비스	상황을 파악하고 여기에 따라서 필요한 행위를 스스로 수행하여 주는 서비스

미래의 정보통신 산업들은 결국 이러한 5계층의 서비스를 제공하기 위한 각종 유비쿼터스 인프라의 구축 산업, 계층적으로 연계되거나 수평적으로 연관된 하위 서비스 산업, 관련 기기 및 콘텐츠의 개발 산업으로 거의 모든 영역에서 발전할 것이라고 본다. 장기적으로는 인간과 유사한 추론 기능을 제공하는 소프트웨어, 하드웨어의 발전이 필요하며, 커뮤니케이션 단계에서 행위제한 및 대행 단계로 발전할 것이라고 설명한다.

2.2.4. The u-Matrix

오재인(2004)은 유비쿼터스 서비스들을 체계적으로 분류할 방안으로 유비쿼터스 서비스 분류 및 포지셔닝 틀인 The u-Matrix를 기반으로 4가지 서비스군으로 분류하였다. 사용방법과 사용목적에 따라 u-Trade, u-Hub, u-Care, u-Support로 분류하였는데 [그림 3]과 같다.



[그림 3] The u-Matrix

The u-Matrix에서 u-Trade에 속하는 유비쿼터스 서비스로 거래(Transactions), 지불/광고(Payment/Advertising), 금융(Finance), 오락(Entertainment) 등과 같은 서비스들이 포함되고, u-Hub에는 커뮤니티(Community), UMS, 실시간 채팅(Realtime Chatting), 파일 공유(File Sharing) 등이 있다. 그리고 u-Care 서비스군에는 디지털 홈(Digital Home), 헬스케어(Healthcare), 관리지원(Managerial Assistance), 교육(Education), 보안(Security) 등이 있으며, u-Support에 ITS/텔레매틱스(ITS/Telematics), 원격검침(Telemetry), FFA/원격지원(FFA/Remote Support), 비디오 콘퍼런싱

(v-Conferencing) 등과 같은 유비쿼터스 서비스들이 속하는 것으로 분석하였다.

2.2.5. 기존연구의 한계점

유비쿼터스 서비스 분류체계에 대한 기존연구는 여태까지 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에만 편향되는 연구에서 벗어나, 앞으로의 유비쿼터스 환경을 예측하고 실제 서비스를 사용할 사용자에 대해 고려한 분류체계를 제시하였다. 하지만 기존연구의 분류체계는 몇 가지 한계점을 가지며 이에 대한 개선이 필요하다.

기존의 유비쿼터스 서비스 분류체계는 대부분 향후 발전방향을 예측하는데 도움을 주지만 시간성을 가지고 있다. 즉, 서비스들의 분류보다는 서비스가 유비쿼터스 환경에 적합하게 변화해야 함을 강조하고 있다. 예를 들어 신현규(2003)의 연구에서는 특수성, 일시성, 고정성을 가진 서비스가 보편성, 상시성, 이동성을 가진 서비스로 발전해야 하며, 하원규(2002)의 연구에서도 지능화 수준이 높은 'u-지능형 서비스'로 진화해야 한다고 설명하고 있다. 그리고 기존의 유비쿼터스 서비스 분류체계에서 분류가 명확하지 않은 경우도 존재한다. 오재인(2004)의 연구에서 사용방법을 간헐적, 지속적으로 구분하였는데 서비스 분류를 살펴봤을 때 구분의 경계가 매우 애매하다는 것을 알 수 있다. 따라서 유비쿼터스 서비스를 분류할 때 향후 진화방향도 중요하지만 분류대상 주요 특성을 반영하고 있으며 서비스를 타당하게 식별할 수 있는 분류체계를 제시해야 한다.

3. 사용자 관점의 유비쿼터스 서비스 분류체계

3.1. 유비쿼터스 서비스

현재 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 용어사용이 일상화되면서 '유비쿼터스+ Something' 등의 용어가 많이 사용되고 있지만 유비쿼터스 서비스에 대한 명확한 정의가 없다. 오재인(2004)은 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 하는 유비쿼터스 스페이스에서 제공되는 서비스를 유비쿼터스 서비스라고 정의하였다. 하지만 환경이 유비쿼터스 스페이스로 변한다 할지라도 제공되는 모든 서비스들이 유비쿼터스 서비스라고 볼 수는 없다. 따라서 유비쿼터스 서비스를 다음과 같이 정의한다.

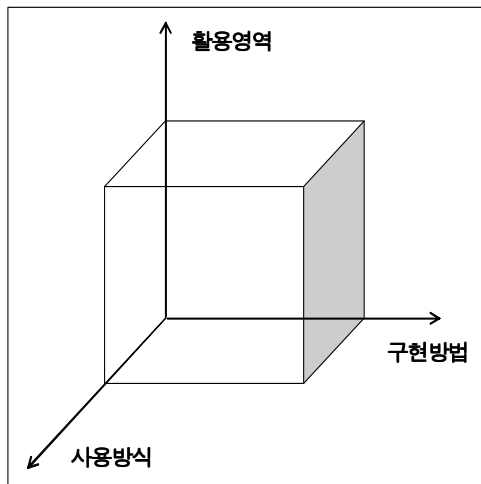
- 유비쿼터스 환경에서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 사용하여 개인, 기업, 국가에 제공하는 서비스로 정의함

이처럼 유비쿼터스 환경에서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 사용한 서비스를 유비쿼터스 서비스라고 설명할 수 있다. 유비쿼터스 서비스의 특징은 유비쿼터스 컴퓨팅의 특징을 반영한다. 물리공간과 전자공간이 연계된 환경에서 제공되는 서비스를 말하며 언

제, 어디서나 네트워크로부터 필요한 정보를 얻을 수 있는 특징을 가진다. 또한 인간 친화적인 인터페이스를 가지고 상황인식을 할 수 있으며 때로는 지능적/자율적으로 제공할 수 있어야 한다.

3.2. 유비쿼터스 서비스 분류체계

대부분의 유비쿼터스 서비스 분류체계는 서비스를 제공하는 공급자의 입장에서 분류를 제시하고 있다. 하지만 유비쿼터스 환경에 대한 특징을 분석하기 위해서는 직접 유비쿼터스 서비스를 사용하는 사용자 관점의 서비스 분류체계가 필요하다. 또한 일반적인 서비스 분류체계는 제공하는 콘텐츠가 무엇인지에 중점을 두었으나 어떤 사용자가 어떻게 서비스를 사용하는지를 반영하는 유비쿼터스 서비스 분류체계를 제시하고자 한다. [그림 4]는 유비쿼터스 서비스 분류체계를 도식화한 것이다.



[그림 4] 유비쿼터스 서비스 분류체계

유비쿼터스 서비스 분류체계의 분류기준에 대한 설명은 [표 5]와 같다.

[표 5] 유비쿼터스 서비스 분류체계 분류기준

분류기준	설명
활용영역	서비스를 사용하는 대상이 어떤 목적을 가지고 있는지를 분류
구현방법	어떤 디바이스를 통해 사용자가 서비스를 제공받는지에 따라 분류
사용방식	사용자가 서비스 사용 시 의사결정의 필요 유무에 따라 분류

이와 같은 유비쿼터스 서비스 분류체계의 분류기준에서 첫째로, 언제, 어디서나 쉽게 컴퓨팅을 활용할 수 있는 환경에서 서비스를 사용하는 대상의 목적에 따른 분류기준을 제시하였다(생활의 편리성/업무의 효율성). 둘째로, 다양한 인터페이스를 가진 디바이스를 사용하여 유비쿼터스 서비스가 구현되는

데 사용자가 어떤 디바이스를 통해 서비스를 제공받는지에 따른 분류기준을 제시하였다(휴대형/내재형). 마지막으로, 유비쿼터스 환경 하에서는 지능형/자율형 서비스가 주를 이룰 것이라는 특징을 기반으로 사용자가 서비스 사용 시 의사결정의 필요 유무에 따른 분류기준을 제시하였다(조작형/지능형). 각 분류기준에 대한 세부설명은 [표 6]과 같이 정리하였다.

[표 6] 분류기준 세부설명

분류기준	분류방법	설명
활용영역	생활 (Living)	개인 측면에서 생활의 편리성 향상
	업무 (Working)	기업 및 국가 측면에서 업무의 효율성 향상
구현방법	휴대형 (Portable)	상시적으로 들고 다닐 수 있을 정도의 소형 컴퓨팅 디바이스를 통해 유비쿼터스 환경 구현
	내재형 (Embedded)	컴퓨팅 기능이 환경에 내재되어 사람들이 인식하지 못하는 상태에서 컴퓨팅 기능이 수행
사용방식	조작형 (Control)	사용자의 입장에서 의사결정이 필요한 형태의 서비스
	지능형 (Smart)	사용자가 별도의 의사결정을 내리지 않아도 되는 서비스

3.2.1. 활용영역

활용영역 중 생활과 관련된 서비스는 개인의 생활을 편리하게 해주는 서비스를 의미하며 대체로 엔터테인먼트와 관련된 서비스들이 포함된다. 업무와 관련된 서비스는 업무의 효율성을 향상시켜주는 서비스를 의미하며 기업이나 국가에서 수행하는 사업의 Value Chain과 연관된 서비스들이 포함된다.

3.2.2. 구현방법

구현방법 중 휴대형 서비스는 디바이스의 휴대성을 향상시켜 언제, 어디서나 컴퓨팅 구현이 가능한 서비스를 의미한다. 컴퓨터를 옷이나 안경처럼 간편하게 착용할 수 있도록 하는데 기여하는 기술인 웨어러블 컴퓨팅(Wearable Computing)이나 네트워크의 이동성을 극대화하여 특정장소가 아닌 어디에서든지 컴퓨터를 사용할 수 있게 만드는 기술인 노매딕 컴퓨팅(Nomadic Computing)의 개념이 포함된다. 내재형 서비스는 내재화를 강화시켜 자연스러운 컴퓨팅 구현이 가능한 서비스를 의미한다. 사람들이 인식하지 못하는 상태에서 컴퓨팅 기능을 수행하는 서비스들이 포함된다.

3.2.3. 사용방식

사용방식 중 조작형 서비스는 사용자의 의사결정이 필요한 서비스로 기계(컴퓨터)의 관점에서는 수동형 서비스를 의미한다. 지능형 서비스는 사용자가 별도의 의사결정을 내리지 않아도 되는 서비스로 기계(컴퓨터)의 관점에서는 능동형 서비스를 의미한다. 유비쿼터스 환경에서 기계(컴퓨터)의 지능화 수준에 따라 조작형 서비스보다 지능형 서비스를 우수한 서비스로 볼 수도 있으나 정말 중요한 사항은 사용자의 의사결정이 반드시 필요하다는 점에서 조작형 서비스도 큰 의미를 가진다고 할 수 있다.

4. 사례적용

유비쿼터스 서비스의 정의를 통해 유비쿼터스 서비스가 기존의 환경에서 제공하는 서비스와 다르다는 점을 알 수 있다. 따라서 유비쿼터스 컴퓨팅과 관련된 연구 단체 및 기업에서 제시하고 있는 프로젝트, 어플리케이션 및 서비스를 유비쿼터스 서비스 분류체계에 적용하였다. 분류기준에 적합하도록 분류체계에 mapping한 결과는 [표 7]과 같다.

[표 7] 유비쿼터스 서비스 분류

활용영역	구현방법	사용방식	서비스 예시
생활	휴대형	지능형	Emergency Care
생활	내재형	지능형	홈 네트워크
생활	휴대형	조작형	2Wear 프로젝트
생활	내재형	조작형	u-Learning
업무	휴대형	지능형	본인 신분 확인
업무	내재형	지능형	스마트 먼지(Smart Dust) 프로젝트
업무	휴대형	조작형	휴대단말기를 통한 정보 관리
업무	내재형	조작형	물류/유통 관리

[표 7]에서 제시하고 있는 각각의 유비쿼터스 서비스에 대한 구체적인 설명은 다음과 같다.

4.1. 생활 / 휴대형 / 지능형 서비스

Emergency Care와 같은 서비스가 이 분류에 포함된다. 즉, 위험한 지역에 있거나 긴급 상황(화재, 지진 등)이 발생했을 때 휴대단말기를 이용하여 사용자에게 신속하게 알려주는 서비스를 의미한다.

4.2. 생활 / 내재형 / 지능형 서비스

홈 네트워크가 활성화되면 개인의 건강상태에 대한 조언을 해주는 개인 의료 상담 시스템이나 피

부색을 판단하여 건강상태를 알려주는 스마트 거울과 같은 지능형 서비스가 이 분류에 포함된다. 또한 MIT Media Lab에서 인간 중심의 컴퓨터 환경을 구축하기 위해 연구하고 있는 Things That Think 프로젝트도 포함된다. 예를 들어, 사람들의 커피 기호를 파악하는 커피메이커나 상황인지를 통해 수분을 조절하는 화분 등이 있다.

4.3. 생활 / 휴대형 / 조작형 서비스

ICS-FORTH, Nokia Research Center, ETHZ, MA Systems & Control에서 공동 연구하는 2Wear 프로젝트를 들 수 있다. 2Wear는 여행 중 길을 잃을 때 주변의 도로 안내 게시판 등의 장치를 발견하면, 발견된 장치가 제공하는 정보를 읽고 있는 컴퓨터를 통해 길 안내를 제공받는 것을 가능하게 한다. 또한 휴대폰을 조작하여 정보를 제공받는 대부분의 서비스가 이 분류에 포함된다.

4.4. 생활 / 내재형 / 조작형 서비스

흔히 u-Learning이라고 불리는 서비스가 이 분류에 포함된다. 이는 e-Learning을 조금 더 발전시킨 서비스로 형태지의 교환 및 공유를 최대한으로 활용한다. 즉, 강사와 학생이 멀리 떨어진 장소에 있다고 하더라도 TV전화 등을 이용하여 네트워크 상에서 첨삭 지도나 성과측정이 가능하다.

4.5. 업무 / 휴대형 / 지능형 서비스

본인 확인 기능 등이 탑재된 휴대폰이나 PDA 등을 가지고 다님으로써 일부 출입관리가 필요한 장소를 별도의 신분 확인 절차 없이 출입가능하게 하는 서비스가 이 분류에 포함된다. 또한 사용자의 스케줄을 관리하여 자동으로 알려주거나 새로운 업무가 생길 경우 실시간 고지를 해주는 서비스도 있을 것이다.

4.6. 업무 / 내재형 / 지능형 서비스

버클리 대학에서 연구중인 유비쿼터스 프로젝트로 사물을 활용한 비즈니스의 하나인 스마트 먼지(Smart Dust)를 들 수 있다. 스마트 먼지는 1mm 크기의 실리콘 모트라는 입방체 안에서 완전히 자율적인 센싱과 통신 플랫폼과 무선송수신 능력을 갖춘 보이지 않는 컴퓨팅 시스템으로 가벼워서 떠다니는 것이 가능하다. 응용하면 기업 및 국가에서 에너지 관리, 제품의 품질관리 및 유통 경로 관리, 군사 목적으로 이용할 수 있으며, 기상상태, 생화학적 오염, 병력과 장비의 이동을 감지한다.

4.7. 업무 / 휴대형 / 조작형 서비스

도시가스 계량기에 계량기 고유 ID 정보를 저장

한 RFID Tag를 부착하고 검침자에게는 RFID Reader가 내장된 PDA를 공급하여 검침대상 추출, 요금조회, 고객정보 변경, 안전점검 등의 업무를 효율적으로 수행하는 서비스가 이 분류에 포함된다. 이를 활용하면 물류나 택배 서비스에서도 휴대단말기를 이용하여 물류 및 택배 기사가 보다 효율적으로 업무를 처리할 수 있다.

4.8. 업무 / 내재형 / 조작형 서비스

윌마트의 퓨처스토어(Future Store) 프로젝트는 고객이 계산대에 카트를 끌고 지나가면 계산대의 센서가 지불해야 할 금액을 자동으로 인식하므로 보다 손쉬운 관리가 가능하다. 또한 소매 분야에서도 RFID를 이용하여 도난방지 및 상품의 손상이나 유통기간 초과를 관리함으로써 효과적인 매출관리가 가능할 뿐만 아니라 상품의 공급망을 관리하여 물품을 적재적소에 공급함으로써 재고를 줄이고 시장 상황에 기민하게 대처할 수 있다.

5. 결론

현재 많은 연구 단체 및 기업에서 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, 실생활의 다양한 분야에서 활용하기 위해서 많은 노력을 기울이고 있다. 실제로 몇 년 후에는 이러한 연구들이 현실화되어 행정, 경제, 의료, 교육, 문화 등 사회 곳곳에서 많은 변화를 일으키게 될 것으로 예상된다. 따라서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에 대한 이해뿐만 아니라 앞으로 새롭게 변화될 환경 및 그 새로운 환경에서 등장하는 서비스에 대한 이해가 필요하다.

본 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념 및 기존의 유비쿼터스 서비스 분류체계에 대한 한계점을 분석하여 새로운 유비쿼터스 서비스 분류체계를 제시하였다. 분류체계를 제시하기에 앞서 유비쿼터스 서비스의 정의를 명확히 하고 특징을 분석함으로써 유비쿼터스 서비스에 대한 이해를 높였다. 그리고 그 특징을 잘 설명할 수 있는 사용자 관점의 유비쿼터스 서비스 분류체계를 제시하였다. 분류기준을 크게 활용영역, 구현방법, 사용방식으로 나누었으며, 각각의 영역에 대한 사례적용을 통해 검증하였다.

하지만 8가지 유비쿼터스 서비스 분류에 대한 사례를 영역별로 1~2가지 밖에 제시하지 못했다는 한계점을 가진다. 비록 이러한 한계점을 가지고 있지만, 제시한 유비쿼터스 서비스 분류체계가 현재 연구중이거나 실행 단계에 있는 유비쿼터스 서비스의 특징을 잘 설명하고 있음을 알 수 있다. 향후 연구에서 더 많은 사례를 적용하여 유비쿼터스 서비스 분류체계에 대한 신뢰성을 높이고 미흡한 측면을 보완한다면 유비쿼터스 서비스를 분석하기 위한 연구로서 큰 의미를 가질 것이다.

본 연구에서 유비쿼터스 서비스의 개념과 유비쿼터스 서비스 분류체계를 제시함으로써 새롭게 변

화될 유비쿼터스 환경 및 유비쿼터스 서비스에 대한 올바른 이해를 돕고, 앞으로의 발전방향을 예측할 수 있을 것이다. 또한 공급자 관점이 아닌 실제로 서비스를 이용할 사용자 관점에서 분류체계를 제시함으로써 서비스의 특징을 보다 정확하게 파악할 수 있으며, 한 부분의 서비스 변화가 다른 영역의 서비스에 어떤 영향을 미치는지 분석이 가능하다. 향후 유비쿼터스 서비스를 평가하거나 유비쿼터스 서비스 개발전략 수립 및 활용방안을 제시하기 위해서도 본 연구가 그 기반이 될 것이라 본다.

참고문헌

- [1] Friedermann Mattern, "The Vision and Technical Foundations of Ubiquitous Computing", UPGRADE, 2001
- [2] Kalle Lyytinen and Youngjin Yoo, "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing", Communications of the ACM, 2002
- [3] Ken Sakamura, "The TRON Project", IEEE Micro, 1987
- [4] Mark Weiser, "Hot Topics : Ubiquitous Computing", IEEE Computer, 1993
- [5] Weiser and Brown, "Designing Calm Technology", PowerGrid Journal, 1996
- [6] 김재윤, "유비쿼터스 컴퓨팅 : 비즈니스 모델과 전망", 삼성경제연구소, 2003
- [7] 김진성, "유비쿼터스 컴퓨팅의 연구 동향과 프레임워크", 2004
- [8] 김완석, 김정국, 김효기, 김창석, 구홍서, 이상범, 박태웅, 이성국, "유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 인프라 그리고 전망", 한국정보처리학회, 2003
- [9] 노무라총합연구소, "유비쿼터스 네트워크와 시장 창조", 전자신문사, 2002
- [10] 신현규, 임춘성, 서형식, "유비쿼터스 컴퓨팅 어플리케이션의 분류체계와 활용방안에 관한 연구", 한국경영정보학회 춘계학술대회, 2003
- [11] 오재인, "서비스@ 유비쿼터스 스페이스", 전자신문사, 2004
- [12] NTT데이터 유비쿼터스연구회, "손에 잡히는 유비쿼터스", 전자신문사, 2003
- [13] 주상돈, "유비쿼터스 컴퓨팅 기술 및 시장동향", 정보처리학회지, 2003
- [14] 하원규, 김동환, 최남희, "유비쿼터스 IT혁명과 제3공간", 전자신문사, 2002