

유비쿼터스 컴퓨팅과 도서관

충남대학교 문헌정보학과
이응봉

Ubiquitous Computing & Library

2004. 2. 26

충남대학교 문헌정보학과
이응봉

목 차

- **Ubiquitous Computing**
 - 개념
 - 주요 특징
 - 주요 기술
 - 주요 프로젝트
 - 주요국의 산업전략
 - 주요 적용 분야
- **Ubiquitous Library**
 - 도서관 정보환경의 변화
 - Mobile Library
 - RFID Library
- UC/UL 실현을 위한 선결 과제

UC의 개념

- Ubiquitous ?
 - '언제 어디서나', '동시에 존재한다'
 - 물이나 공기처럼 도처에 편재(徧在)한 자연상태를 의미
 - 개념
 - 실세계의 각종 사물과 환경 전반(물리공간)에 컴퓨터를 장착하되 사용자에게 컴퓨터의 겉모습이 드러나지 않도록 환경내에 효과적으로 숨어지고 융합될 수 있도록 하는 것
 - 사용자가 거부감을 느끼지 않고 언제 어디서나 존재하는 컴퓨터(작고 대상에 맞는 특수한 기능을 보유)를 편리하게 이용할 수 있도록 만드는 일

UC의 개념

3

- Ubiquitous Computing ?
 - Pervasive, Disappearing, Invisible, Proactive Computing
 - Everyday Computing, Computers Everywhere, Invisible Computing
 - 5C의 5Any화
 - 5C(Computing, Communication, Connectivity, Contents, Calm)
 - 5Any(Anytime, Anywhere, Anynetwork, Anydevice, Anyservice)
 - 사람을 포함한 현실공간에 존재하는 모든 대상물들을 기능적·공간적으로 연결하여 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시에 제공할 수 있는 기반기술
 - 컴퓨터가 우리의 삶 속으로 깊숙하게 스며들어 마치 숲속을 거닐 듯이 편안하고 자연스러운 상태에서 컴퓨터를 사용하게 되는 것 (Mark Weiser, Xerox PARC)

ubiquitous.ac.kr

UC의 개념

4

- Ubiquitous Computing ?
 - 정보통신분야
 - 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않은 상태에서 장소에 구애 받지 않고 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경
 - 새로운 IT 환경, IT Paradigm
 - 농업혁명, 산업혁명, 정보혁명, 새로운 공간혁명

ubiquitous.ac.kr

UC의 개념

• Ubiquitous Revolution ?

- 가전, 통신, 컴퓨터, 콘텐츠 등 상이한 플랫폼과 서비스가 네트워크를 통해 결합됨으로써, 언제(Any Time), 어디서나(Any Where), 어떤 기기(Any Device)로라도 접속할 수 있는 유비쿼터스 환경이 도래하고 있음.
- 유비쿼터스 네트워크가 완성되려면 통신망의 광대역화, 컨버전스(융합) 기술의 발전, 휴대단말기 가격의 하락 등 IT기술의 고도화가 전제되어야 함.
- 현재의 컴퓨터에 어떠한 기능을 추가한다든지 컴퓨터 속에 무엇을 집어넣는 것이 아니라 **오히려** 컵, 자동차, 안경, 신발과 같은 일상적인 사물에 제 각각의 역할에 부합되게 컴퓨터를 집어넣어 사물끼리도 커뮤니케이션을 하도록 해 주는 것이라 할 수 있음

UC의 개념



UC의 주요 특징

7

- UC 환경을 구성하는 기술 : Sensor, Processing, Networking, DB 등
 - 인간의 정보화 영역을 확장시키기 위해 일상생활에 사용되는 사물에 스머듬(생활/가전, 자동차, 사무용품, 식품, 장난감 등)
 - 언제, 어디서나, 보이지 않게 사용자를 지원

- Sensor : Chip, Tag, Label 등
 - 사용자와 주변 환경에 대한 정보를 언제 어디서나 실시간으로 파악하기 위해 사용자가 직접 휴대하거나 일상생활 곳곳에 편재

eblee@cnu.ac.kr

UC의 주요 특징

8

- Computing Technology : Processing, Networking, DB 등
 - 사용자 및 주변 환경 정보를 이용하여 사용자의 외부 명령, 의도, 감성 등의 상황정보(context)를 파악하고 상황에 맞는 정보 제공
 - 무선 Networking 기술 : 증강현실(Augmented Reality) 기술과 결합되어 실감형 정보를 현실세계에 증강

- User
 - PDA 같은 이동형 정보장치를 뛰어넘어 입는 컴퓨터와 같은 다양한 유형의 차세대 휴대기기를 사용

eblee@cnu.ac.kr

UC의 주요 기술

- Pervasive Sensing
 - 사용자가 인식하지 못하는 형태로 현실 공간의 사물과 환경속으로 스며든 센서를 이용하여 사용자 및 주변의 환경 정보를 감지
- Context-Awareness
 - 일상생활 곳곳에 편재된 센서 및 컴퓨터들이 수집한 각종 환경 정보를 효율적으로 상호 공유하여 사용자 및 주변 환경의 Context 생성

eblee@cnu.ac.kr

UC의 주요 기술

- DB 기술과 유무선 Networking의 Seamless 상호연동기술
 - 정보의 수집·처리·통신 등의 기능을 지닌 각각의 컴퓨터들이 기능적·공간적으로 연결되어 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시에 제공하기 위해 다양한 형태의 데이터를 저장·검색
- Augmented Reality & Wearable Computing
 - 개인과 주변환경을 자연스럽게 연결시켜 주고, 언제 어디서나 들고, 입고 다니는 것이 가능
- 다양한 응용서비스의 개발
 - UC 환경이 가정, 학교, 사무실, 자동차 등의 현실생활에 실제로 적용, 활성화

eblee@cnu.ac.kr

UC의 주요 기술

11

- UC에 적용 가능한 기술

분야	원존기술	기술진화(Ubiquitous)
컴퓨터	<ul style="list-style-type: none"> Micro Computer Chip 나노, 병렬 등 고집적 기술 개인인증 및 보안기술 	소형/내장형/비가시화기술
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> Networking(IPv6) 장치접속기술(Grid 관련) 	Seamless 접속기술
인간	<ul style="list-style-type: none"> 수동·능동형 센서기술 근거리무선기술 (블루투스, RF I/F 등) 	인간과 사물간 지능형 직접 인터페이스 기술
응용	<ul style="list-style-type: none"> P2P/Grid 기술 WWW, Java, Wap, XML 	망기반 복합응용/미들웨어 기술

© Lee@unlu.ac.kr

UC 관련 주요 프로젝트

12

- 주요 프로젝트의 특성

프로젝트명	핵심기술	개별 특성	공통 특성	
EasyLiving (MS)	센서	이동성+지능형	Context Aware Service, Autonomous Service, Location and Role Service, Location Sensing Service 등 블루투스, RF, 광모드스부호, 동선 등을 통한 NFC 좌용, 휴대, 부좌, 내장 등	자율형 : 자율센싱, 환경적응, 협력, 제어, 상황인식 통신 플랫폼 : 네트워킹, 인터넷 연결성 이동성 : 컴퓨터 객체의 초소형화
Smart-Its (EU, ETH 등)	소형칩	무선통신+협력적 상황인식		
Smart Dust (Berkeley)	MEMS	자율센싱+통신 플랫폼		
Cooltown (HP)	근거리 무선	Real Web 사람+사물+장소의 공존		
Auto-ID (MIT)	복합	지능+ID+인터넷 연결성		

© Lee@unlu.ac.kr

UC 관련 주요 프로젝트

15

- EasyLiving(MS) : 이동 컴퓨팅 + 지능적 환경

The diagram illustrates the EasyLiving(MS) architecture. It is divided into four main functional areas, each represented by a dashed box:

- person tracking**: Located in the top-left, it contains several small black boxes representing sensors or tracking modules.
- world model**: Located in the top-center, it contains two ovals labeled 'ventilation' and 'World Model'.
- authentication**: Located in the bottom-center, it contains two small black boxes.
- room control**: Located in the top-right and bottom-right, it contains multiple small black boxes representing control modules.

Arrows indicate the flow of information and control between these components, showing a central 'World Model' that interacts with all other parts of the system.

www.gnu.edu.kr

UC 관련 주요 프로젝트

14

- Smart-Its Project(1)
 - Disappearing Computer Initiative의 16개 연구 프로젝트 중에서 가장 대표적인
 - 수행기관 : ETH(스위스), TecO(독일), VTT(핀란드), Interactive Institute(스웨덴) 등
 - 목 표 :
 - 일상사물의 지능 : 사물에 소형의 내장형 디바이스인 "Smart-Its"를 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 무선 통신 등의 기능을 지닌 Information Artifacts 개발
 - 지능화된 사물간의 커뮤니케이션 : 사물간의 협력적인 상황인식 및 활동

A photograph showing the physical components of the Smart-Its project. It includes a printed circuit board (PCB) with various electronic components, several small circular sensors or antennas, and other hardware parts.

www.gnu.edu.kr

UC 관련 주요 프로젝트

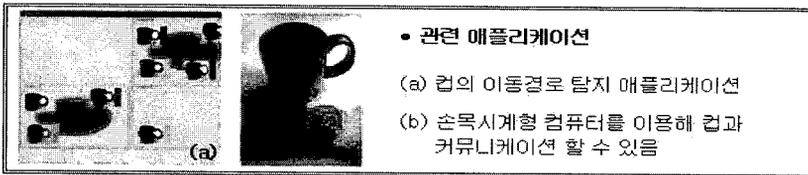
15

Smart-Its Project(2)



MediaCup (TecO)

- 일반 머그컵에 Smart-Its를 탑재하여 컵과 관련한 정보를 인식, 처리 및 전달
- 사물의 지능화를 통해 컵의 이동경로 및 사용자 정보(a)와 컵 내용물의 온도 및 상태(b) 등의 정보 제공



관련 애플리케이션

- (a) 컵의 이동경로 탐지 애플리케이션
- (b) 손목시계형 컴퓨터를 이용해 컵과 커뮤니케이션 할 수 있음

eblee@cnu.ac.kr

UC 관련 주요 프로젝트

16

Smart Dust (Berkeley)

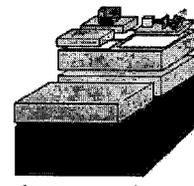
- 미 국방부 산하 고등연구계획국(DARPA)은 정보처리기술국(IPTO)을 중심으로 UC 관련 프로젝트를 위한 자금 지원

- Smart Dust** : 1mm³ 크기의 실리콘 모트 (silicon mote)라는 입방체 안에 완전히 자율적인 센싱(autonomous sensing)과 통신 플랫폼(communication platforms) 능력을 갖춘 보이지 않는 컴퓨팅 시스템. 가벼워 떠다닐 수 있음.

- 응용분야** : 에너지 관리, 제품의 품질관리 및 유통 경로 관리, 군사목적으로 이용 (기상상태, 생화학적 오염, 병력과 장비의 이동을 감지)



<1999년 현재>



1.2 mm <목표>

eblee@cnu.ac.kr

UC 관련 주요 프로젝트

17

■ Cooltown(HP)

- 유/무선 통신 네트워크 기술과 웹기반의 정보통신기술을 기반으로 하는 미래 도시 모델
 - 물리공간을 구성하는 기본요소(사람/장소/사물)들의 속성을 웹상에 표현하는 웹 현실화(web presence)기술로 미래도시 모델 구축
- 목표 :
 - 현실세계에 존재하는 모든 것이 동시에 웹 상에서도 존재하는 “Real World Wide Web” 구현
 - 웹과 상호 작용하는 디지털 커뮤니케이션 수단을 통한 언제 어디서나 커뮤니케이션이 가능한 환경을 실현
- 영국의 버크셔, 미국의 팔로 알토 및 캐나다에 시범 타운 설립



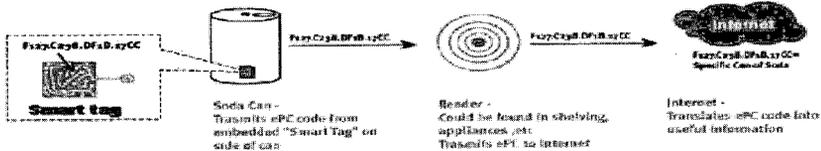
ablee@cnu.ac.kr

UC 관련 주요 프로젝트

18

■ Auto-ID(MIT)

- 21세기형 바코드 연구 개발을 목적으로 MIT와 UCC, 국방성 등의 46개 협력사가 공동으로 설립(1999), 현재 협력사는 75개로 확대
 - ※ 100억 개 단위의 양산체제를 전제로 “5센트 칩” 구상
- Auto ID 기술은 “스마트 태그(Smart Tag)”를 각종 상품에 부착해 사물을 지능화하여 사물간, 또는 기업 및 소비자와 커뮤니케이션을 통해 자동화된 공급망 관리 시스템 개발에 기여



스마트 태그(Smart Tag)

- RFID tag. 해당 상품의 세부 정보(ID)를 담고 있으며, 고주파(RF) 신호를 받으면 대장된 정보를 전송
- 사물에 지능 + ID + 인터넷 연결성을 쬐재

ablee@cnu.ac.kr

주요국의 UC 산업전략

주요국의 UC 산업전략 비교

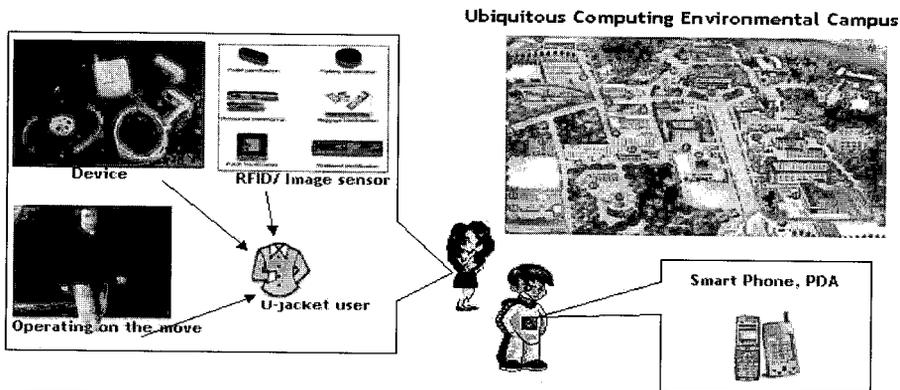
미국	일본	유럽	한국(안)	비교
Ubiquitous Computing Pervasive Computing	Disappearing Computer Ambient Computing	Ubiquitous Network	Ubiquitous Appliance	영역별 특성
Service by smart device	Intelligent cooperation by information artifacts	Anywhere connection by small chip, smart card, context roaming	Single function appliance using short range wireless interface	근거리무선통신, 센서, MEMS, 초소형 컴퓨팅 객체에 의해 발생하는 IT 특성에 의한 서비스 제공
Computer Devices	Everyday Objects	Network	Appliance	각국은 독자적인 영역의 선택과 선택된 분야에 대한 집중적인 연구개발을 통해 기술과 표준의 선점효과를 얻고 있음
Smart + Networking + Mobility				IT 기술의 진화에 따른 제3 파장의 특성
제3파장의 4대 핵심기술 : 근거리무선통신, Sensor, MEMS, Chip(소형 컴퓨팅 객체)				

eblee@cnu.ac.kr

UC의 주요 적용분야

Ubiquitous Campus

- PC, 노트북, 핸드폰, PDA 등 어떤 단말기로도 언제, 어디서나 원하는 정보를 수집하고 제 공받을 수 있으며, 사용자의 취향과 위치정보, 환경 등을 스스로 인지하고 특정 공간의 특 정 물건에 따른 맞춤형 서비스 제공



eblee@cnu.ac.kr

UC의 주요 적용분야

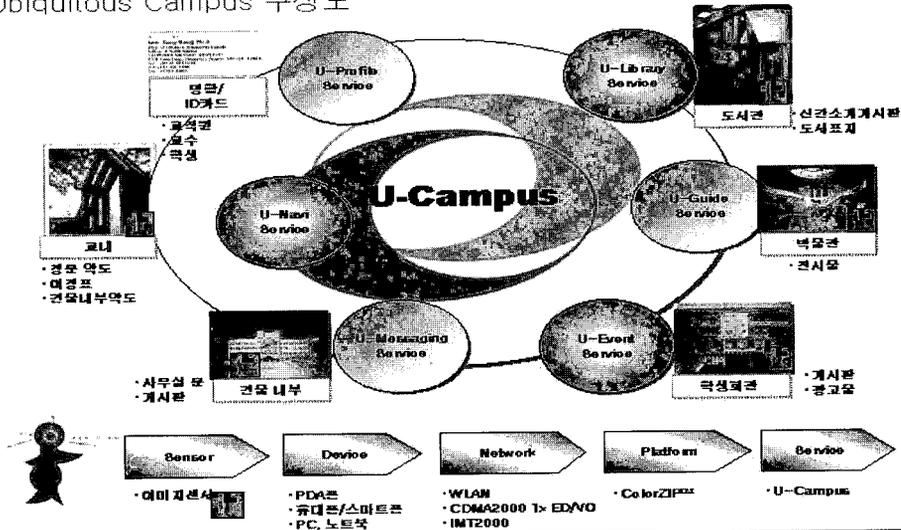
Ubiquitous Campus : 서비스 유형

구분	내용	구성요소
U-Messaging	교수 사무실이나 행정실의 문에 부착된 이미지센서에 방문한 사람의 문자 메시지나 동영상 메시지를 저장할 수 있는 서비스	People: 교수/방문객 Place: 교수 연구실 Thing: 사무실 문
U-Profile	이미지센서가 인쇄된 명함이나 ID카드를 통해 간단하게 개인정보를 주고 받을 수 있는 서비스	People: 교직원/교수/학생 Place: 교내 Thing: 명함/ID카드
U-Navi	학교 입구나 곳곳의 이정표에 부착된 이미지코드를 이용한 LBS기반의 위치안내서비스	People: 이용자 Place: 교내 Thing: 약도/이정표
U-Guide	교내 곳곳의 기념물과 전시물, 건물에 부착된 이미지코드를 이용한 소개 정보 서비스	People: 이용자 Place: 박물관/공연장/교내 Thing: 기념물/전시물/건물
U-Event	게시판의 이미지코드를 이용한 주변 상가들의 이벤트 정보나 연극/영화 공연 정보도 보고 현장에서 바로 참여할 수 있는 서비스	People: 이용자 Place: 학생회관/라운지 Thing: 게시판
U-Library	도서관에 곳곳에 부착된 이미지코드를 이용하여 신간 추천 정보나 대출 상황, 위치 정보 등을 이용할 수 있는 서비스	People: 이용자 Place: 도서관 Thing: 게시판/책장/책

ebilee@cnu.ac.kr

UC의 주요 적용분야

Ubiquitous Campus 구성도



ebilee@cnu.ac.kr

UC의 주요 적용분야

- Ubiquitous Apartment (Smart Home)
- Ubiquitous Logistics
- Ubiquitous Healthcare
- Ubiquitous LBS
- Ubiquitous Library
- Ubiquitous Mobile Service
- Ubiquitous PC

Ubiquitous Library

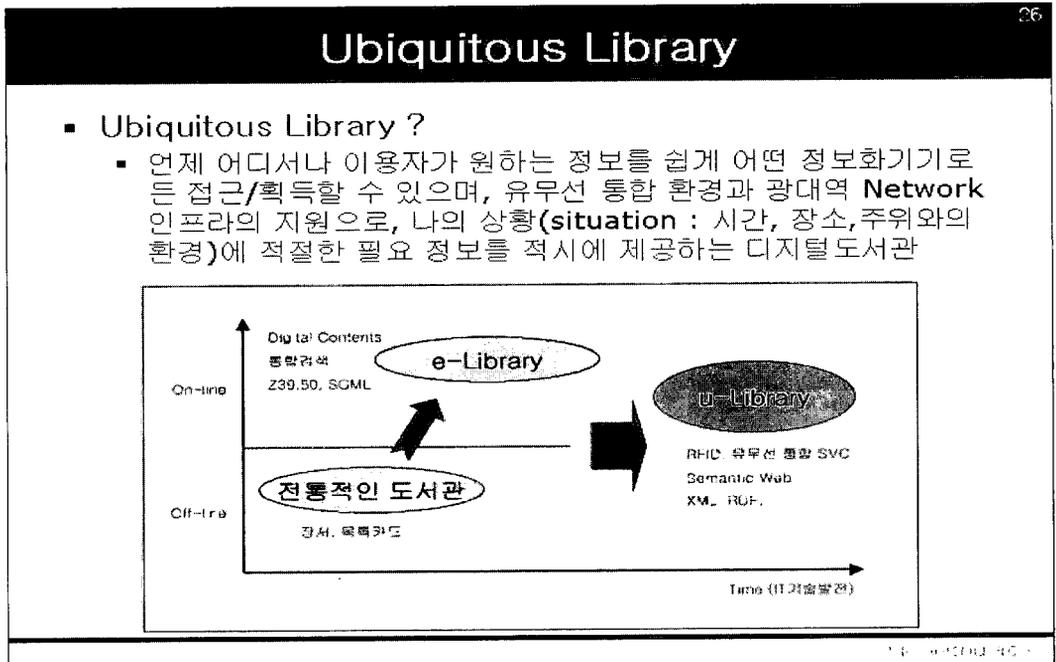
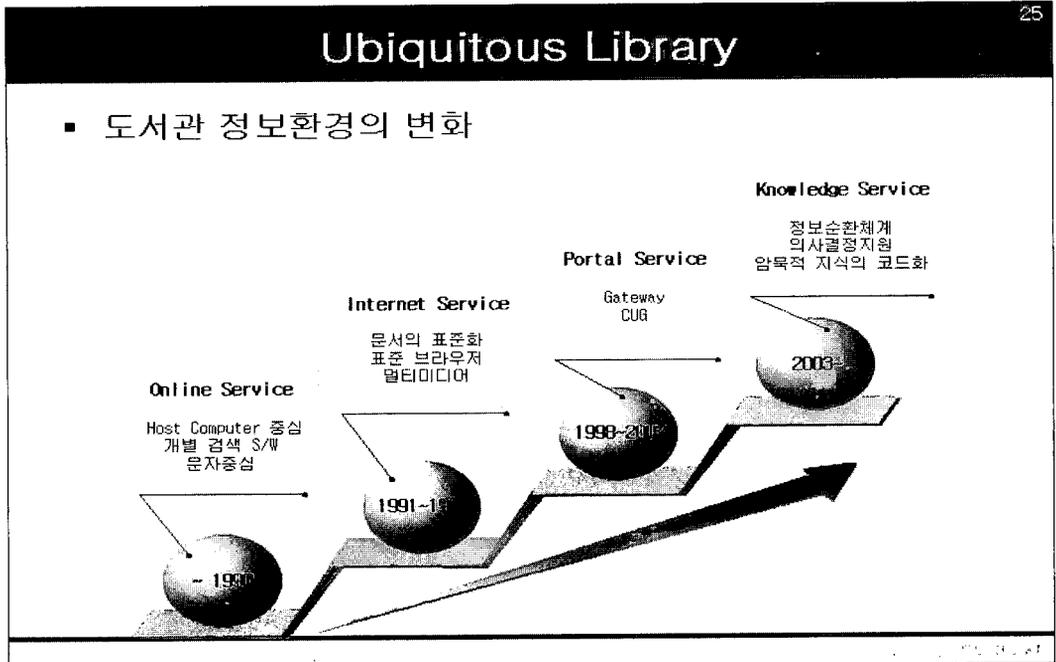
- 도서관 정보환경의 변화

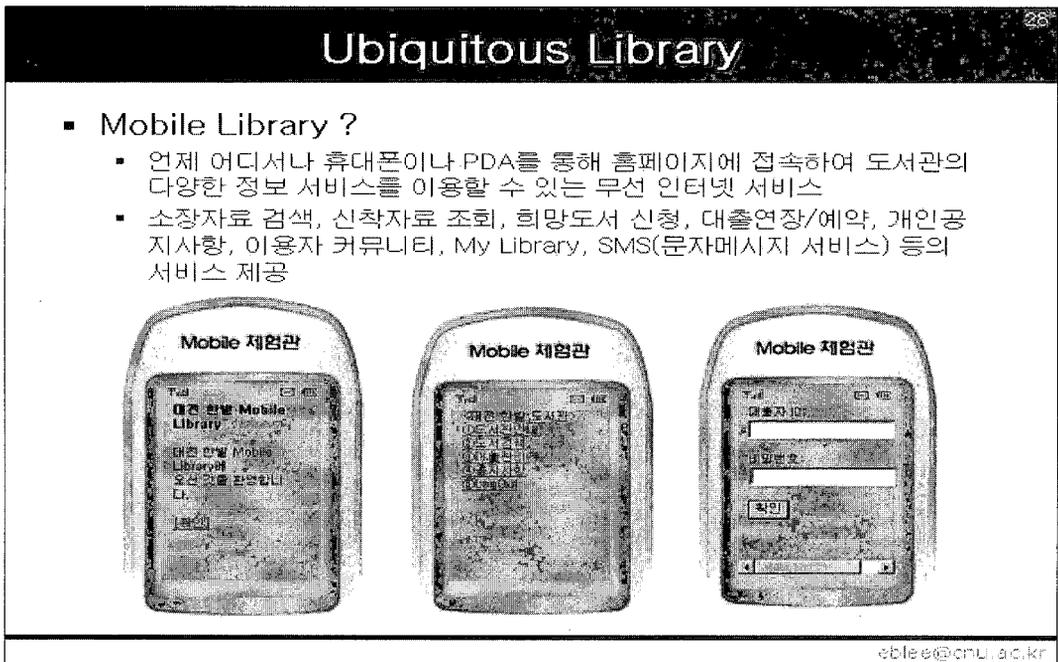
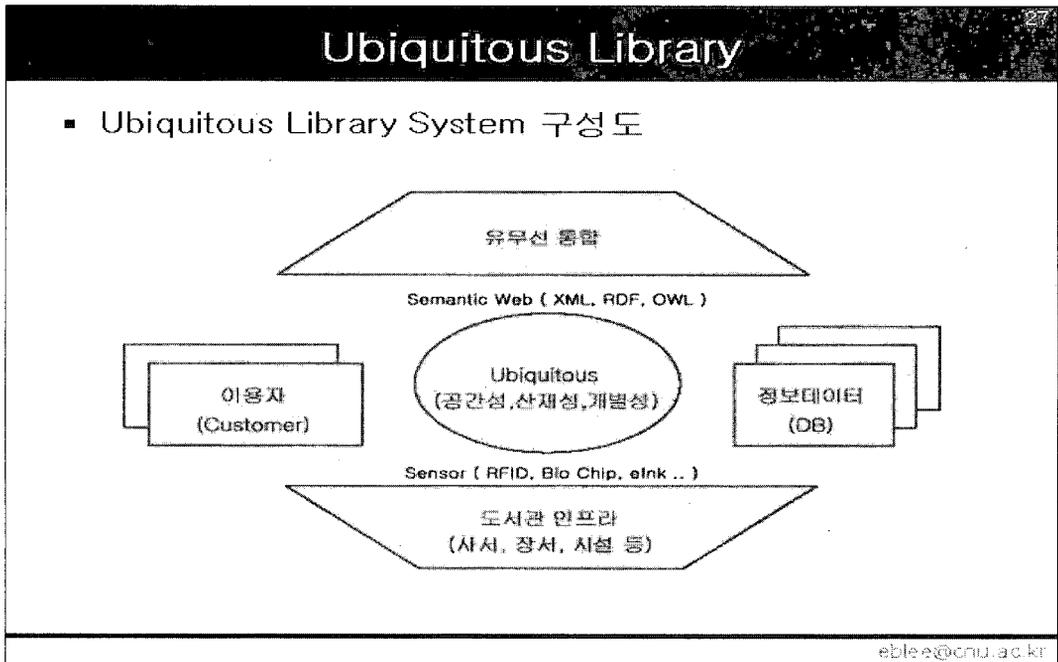
기존(전통)도서관
 수작업
 인쇄문헌
 ~1990

전자도서관
 중앙집중식
 원격데이터베이스 검색
 인쇄/전자문헌 공존
 1991-1995

디지털도서관
 Client/Server 구조
 인터넷 기반
 멀티미디어 정보
 1998-2000

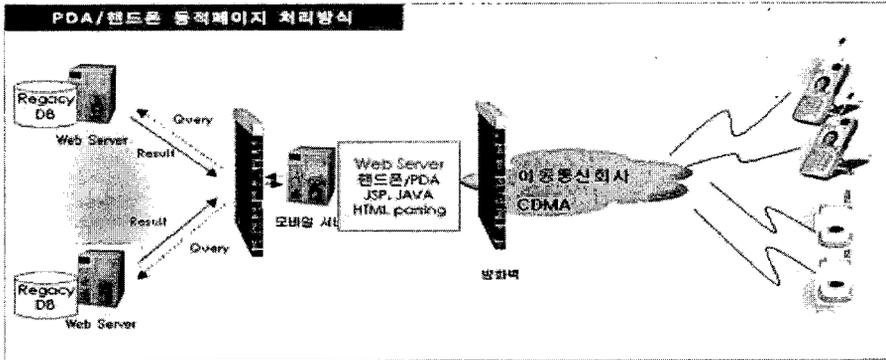
유비쿼터스도서관
 인터넷(무선) 기반
 개인별 정보네트워크화
 2003





Ubiquitous Library

■ Mobile Library (예): 인하대학교 정식학술정보관



eblee@cnu.ac.kr

Ubiquitous Library

■ Mobile Library (예) : 인하대학교 정식학술정보관

▶ 자료검색 결과가 없으므로 검색은 건너뛰고 검색기록기록을 확인 할 수 있습니다.

▶ 검색된 결과가 없습니다. 위주검색을 위하여 (태그)를 검색하십시오. 특정 위치, 주제, 키워드를 검색하여 도서를 검색할 수 있습니다.

▶ 현재 로그인 상태가 아닙니다. 로그인 하시겠습니까?

▶ 검색결과가 없습니다. 검색어 또는 검색어를 변경하여 검색하십시오. 검색어에 한 글자라도 변경하면 검색결과가 달라질 수 있습니다.

▶ 검색결과가 없습니다. 검색어 또는 검색어를 변경하여 검색하십시오. 검색어에 한 글자라도 변경하면 검색결과가 달라질 수 있습니다.

▶ 검색결과가 없습니다. 검색어 또는 검색어를 변경하여 검색하십시오. 검색어에 한 글자라도 변경하면 검색결과가 달라질 수 있습니다.

▶ 검색결과가 없습니다. 검색어 또는 검색어를 변경하여 검색하십시오. 검색어에 한 글자라도 변경하면 검색결과가 달라질 수 있습니다.

eblee@cnu.ac.kr

81

Ubiquitous Library

- **Mobile Library (예) : WDL(Wireless Digital Library)**
 - 전자도서관 Contents 지원 범위
 - NDSL의 KESLI 지원
 - 국내외 대학에 구독되는 netLibrary, eBook, Proquest 등 대표적 69개 Contents 지원
 - PDA용 Wireless Campus 지원
 - 전자도서관 Contents 및 학사행정을 포함 대학의 인터넷 주요 사이트 지원
 - eContents열람, 대학교내 정보제공, 학생활동 지원, 학사관리 및 도서관업무 등
 - 핸드폰용 Mobile Campus 지원
 - Mobile Campus 지원
 - 무선 인터넷의 기본 서비스 및 전자도서관 Contents 중 지원 가능한 Product 연동

ablee@cnu.ac.kr

32

Ubiquitous Library

- **Mobile Library (예) : WDL(Wireless Digital Library)**



전자도서관	e-Contents
e-Journal	NDSL (KESLI) JSTOR 기타 e-Journals
e-Book	netLibrary e-Book eBrary e-Book 등 기타 Wisebooktopia
Paper (논문)	머학지체 e-Paper 등 Proquest 기타 e-Paper
기타 Web-DB	Lexis-Nexis Multimedia 자료 기타 Web-DB



ablee@cnu.ac.kr

Ubiquitous Library

33

- Mobile Library (예) : WDL(Wireless Digital Library)

ablee@cnu.ac.kr

Ubiquitous Library

34

- RFID(Radio Frequency IDentification) ?
 - Microchip을 내장한 Tag, Card, Coin, Label 등에 저장된 Data를 무선주파수를 이용하여 안테나(Reader)와 송수신하는 시스템
 - 안테나에서 지속적으로 전파를 발산하고 있고, ID와 DATA가 저장된 카드(Tag)가 해당 전파범위 안에 들어가면 자신이 지니고 있는 ID 와 DATA를 안테나로 전송
 - 안테나는 자신에 의해 생성된 전자기장을 통해 태그를 활성화, 내부 Data의 커뮤니케이션 가능

ablee@cnu.ac.kr

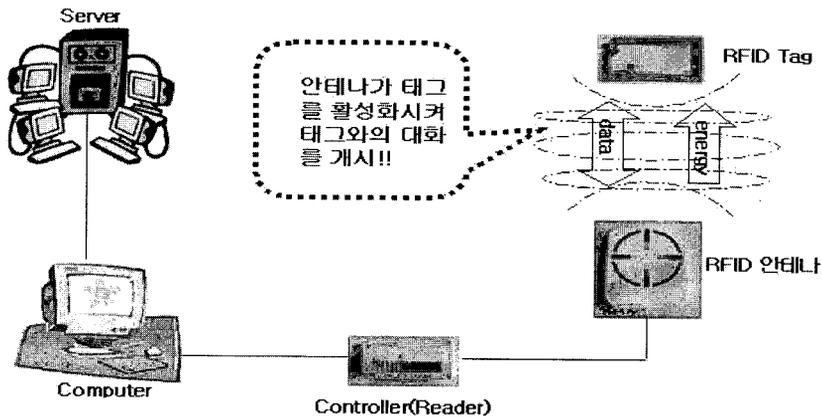
Ubiquitous Library 35

▪ RFID : ID 비교표

항목	BAR-Code	Magnetic Card	RFID
인식방법	비접촉식	접촉식	비접촉식
인식거리	0~50cm	리더기에 삽입	0~500cm
Write	불가능	가능(1만회)	가능(10만회)
Memory	1~100byte	1~100byte	64Kbyte이하
내구성	가장 낮음	손상 잦음	거의 영구적
인식률	95%이하	99.9%이상	99.9%이상
복수인식	불가	불가	가능
감지속도	4초	4초	0.01~0.1초
보안성	거의 없음	거의 없음	복제불가능
Recycle	불가능	불가능	가능
태그비용	가장 저렴	저렴	0.6~1.0 \$

Ubiquitous Library 36

▪ RFID 시스템 구성도



Ubiquitous Library

37

▪ RFID System Process

The diagram illustrates the RFID system process. It shows a Host Computer connected to an RF Module, which is linked to a Reader/Writer. The Reader/Writer is connected to an Antenna, which in turn communicates with a Tag. The process is numbered 1 through 5, corresponding to the steps listed below.

- ① Reader/writer기기를 통해 Tag의 메모리에 정보 저장 (암호화된 방식)
- ② 안테나 전파 범위 내에 Tag 진입
- ③ Tag의 메모리 칩에 잠입 성공
- ④ 메모리에 저장된 정보 전송
- ⑤ 정보 처리 시스템에게 전달

eblee@cnu.ac.kr

Ubiquitous Library

38

▪ RFID Library 구축 (예) : 청주시립정보도서관

The collage consists of several black and white photographs showing the interior of a library. A central oval contains the text: "청주시립정보도서관의 구축 이미지" (Construction image of Chungcheong Provincial Library). The images show bookshelves, a computer workstation, and a person using a computer terminal.

eblee@cnu.ac.kr

Ubiquitous Library

39

- RFID Library System 구축 현황
 - “2002년도 공공도서관 디지털자료실 구축사업”
 - RFID 시스템 도입(시범사업) : 국립중앙도서관 등 5개 공공도서관
 - 공공도서관 : 현재 9개관 개통
 - 어린이도서관 : 순천 기적의 도서관
 - 대학도서관 : 한성대학교 등 다수

eblee@cnu.ac.kr

UC/UL 실현을 위한 선결 과제

40

- 기술적 문제
 - 컴퓨터 가용성
 - 사용자 인터페이스
 - 저장장치
 - 통신
 - 보안
- 사용료 문제
 - 課金
- 사회적, 법적, 윤리적 문제
 - 보안 관련 사항
 - 개인정보보호
 - 개인정보의 유출방지, 남용방지, 개인의 사생활 침해방지

eblee@cnu.ac.kr