

# 유비쿼터스 환경에서의 신분확인 및 권한인증에 대한 연구

신철규, 한재일  
국민대학교 컴퓨터학부  
e-mail: M2004049@cs.kookmin.ac.kr

## A Study for Authenticate and authorization on Ubiquitous Computing Environment

Chul-Gyu Shin, Jae-II Han  
School of Computer Science, Kookmin University  
e-mail: M2004049@cs.kookmin.ac.kr

### 요 약

유비쿼터스 컴퓨팅은 가상공간이 아닌 현실세계의 어디서나 컴퓨터 사용이 가능해야 하는 확실한 특징을 가지고 있으며, 고정·이동, 유선·무선, 통신·방송이라는 영역을 넘어 이용장소에 관계없이 상시 접속이 가능한 모바일 특성을 갖춘 브로드밴드 네트워크 기반을 갖는다. 이런 환경이 가져다 주는 많은 이점이 있을 수 있지만, 그에 따른 많은 문제점이 야기될 수 있다. 그 예로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경내에 접속할 때와 접속한 후 그 내부에서의 신분확인 및 권한인증 문제를 들 수 있으며, 본 논문은 이 문제를 해결하기 위한 미들웨어 모델에 대해 논한다.

### 1. 서론

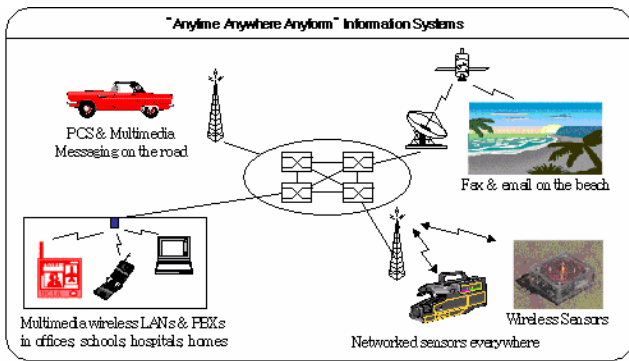
21 세기의 새로운 혁명이라 불리는 유비쿼터스 컴퓨팅은 기존의 사무공간에서 활용되던 컴퓨터 및 네트워크 환경을 일상 생활의 모든 공간에서 사용할 수 있도록 하는 방식으로서의 변화를 의미한다[1,2]. 즉, 유비쿼터스라는 것은 컴퓨터가 PC 안에 있는 것이 아니라 PC 밖으로 나와 사물속으로 들어간 것이다. 우리는 우리 주변에 있는 많은 사물속에서 컴퓨터를 발견할 수 있으며 그런 사물속 컴퓨터가 네트워킹을 하는 세상이 유비쿼터스 세상이라는 것이다. 당장은 전자장비속으로 컴퓨터가 다 들어가겠지만 얼마지나지 않아 타이어와 같은 비전자장비속으로도 확장되어 질 것이다. 센서네트워킹이라고도 불리워지는 유비쿼터스 세상은 인간의 삶을 풍요롭게 하고자하는 것이 목적이거나[1,2,3,4], 항상 반작용이 존재하듯 많은 부작용도 예상되어 지고 있다[5]. 그 문제점 중 하나가 유비쿼터스 컴퓨팅 환경내에 접속할 때와 접속한 후 그 내부에서의 신분확인 및 권한인증 문제이다. 현재 USN/RFID 미들웨어에 대한 많은 연구와 결과가 있다.

하지만 위에서 언급한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 신분확인 및 권한인증과 관련된 미들웨어에 관한 연구는 부족하며, 이 문제를 해결 할 수 있는 미들웨어에 대한 연구가 필요하다.

본 논문은 유비쿼터스 컴퓨팅으로 변화할 수 있는 사회의 모습과 그로 인해 나타날수 있는 신분확인 및 권한인증 문제에 대해 살펴보고, 그 문제를 해결 할 수 있는 미들웨어에 대해 논한다. 본 논문의 구성은 2 장에서는 현재 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 업체 동향, 유비쿼터스 컴퓨팅을 적용할 수 있는 사례, 그로 인해 나타날 수 있는 문제점에 대해 살펴보고, 3 장에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 신분확인 및 권한인증 문제점을 해결하기 위한 미들웨어에 대해 논하며, 4 장에서 향후과제에 대해 기술한다.

### 2. 유비쿼터스 컴퓨팅의 현재와 미래, 그리고 신분확인 및 권한인증 문제점

현재의 기술은 모바일기술을 기반으로 전자우편, 팩스, 문자서비스 등의 통합서비스를 기반으로 한



[그림 1] 정보통합 시스템의 예

「Anytime, Anywhere, Any Form...」의 실현으로 Ubiquitous 시대에 이미 들어서고 있다. 급후 Ubiquitous 사회가 실현되기 위해서는 기술혁신, 인프라 정비, 교육에 의한 보급이라는 세 가지 요소가 동시에 진행되어야 할 것이다. 칩의 소형화기술, 장치기술, 네트워킹기술, 인간중심의 인터페이스기술, 응용기술 등의 기술혁신을 통한 새로운 사회의 출현을예감한 기업이, 이러한 변화 속에서 사업기회를 찾아내면 Ubiquitous 사회의 실현을 위해 발 빠르게 움직이게 될 것이다. 신기술의 등장과 동시에 블루투스의 접근점(access point)이 모든 곳에 설치되고 근거리 무선에 의한 다양한 서비스를 제공하는 인프라의 정비에 따라 사업기회가 더욱 가속화되어 나타나면, 인간이 인간중심의 인터페이스 컴퓨터에 둘러싸여 생활하는 공간, 즉 컴퓨터가 환경이 된 Ubiquitous Computing 이 실현된 가정, 사무실, 호텔, 학교, 자동차, 비행기 내의 모든 공간이 이러한 컴퓨팅 환경으로 변화할 것이다[10]. 이러한 변화에 대응하는 주요 업체의 최근 기술동향을 살펴보면 다음과 같다[5].

#### • Sun Microsystems

최근 10년 내에 컴퓨터 그 자체보다 컴퓨터가 연결된 네트워크가 진짜 컴퓨터라는 선마이크 로시스템(Sun Microsystems, 이하 선)의 개념(The Network Is The Computer)은 Ubiquitous Computing 과 공통적인 면이 있다.

한번 프로그래밍하면 모든 환경에서 동작한다(Write once, Run Anywhere)는 개념으로 개발된 선의 Java 는 차세대 휴대전화에 탑재하기 위해 차세대 휴대전화용의 스펙 'MIDP NG'의 규격화를 검토하고 있다. 또한 내장형 Linux 용 Java 환경의 제공을 2001년 1월에 발표함으로써 PC 나 휴대전화 이외의 전자기기상의 Java 내장에도 민감하게 대응하고 있다. 한편 전자 기기들을 서로 연동하여 분산 동작케 하는 시스템인 Jini 는 Jini 환경에서 칩만 내장하면 네트워크에 접속된 대형컴퓨터에서부터 TV, 전자렌지, 디지털 카메라, 스마트카드 등의 모든 정보기기에 서비스를 제공할 수 있다.

#### • Microsoft

마이크로소프트는 기존의 소프트웨어 판매의 비즈니스모델에서 인터넷을 전제로 한 자사의 기술 및 제품을 개발하여 웹으로 제공하는 방향으로 비즈니스모델을 전환하기 위해 인터넷을 기반으로 복수의 운영체제, 응용 등을 플랫폼에 관계없이 상호연동하여 모든 장치가 접근할 수 있는 분산환경 구축 전략으로 「.NET 전략」을 2000년 6월에 발표했다. 이 「.NET 구상」을 기반으로 하여 사용자가 장치나 응용에 무관하게 인터넷상에서 자신의 데이터에 접근하거나 응용이나 서비스를 이용할 수 있는 웹서비스를 실현하는 플랫폼의 코드명은 'HailStorm'이다. 따라서 PC 나 휴대전화, PDA 등의 정보단말을 통하여 전자우편이나 주소관리서비스를 받을 수 있으며 주요한 최초의 12가지의 서비스를 2002년에 제공할 예정으로 있다.

마이크로소프트의 홈네트워킹인 「접속하면 바로 사용한다」는 UPnP(Universal Plug and Play)는 인터넷 프로토콜을 사용하여 PC 나 여러 가지 전자기기들을 네트워크상에서 서로 통신하게 하는 기술로서 Window XP 을 탑재한 PC 를 사용하여 컴퓨터상의 어떠한 설정도 없이 가정 내에 있는 모든 기기가 자동으로 서로 인식하여 통신하게 한다.

#### • IBM

네트워크상에 연결된 무수한 기기를 어디서나, 언제라도 네트워크에 접근하여 e-비즈니스까지 행할 수 있는 환경을 의미하는 IBM 의 「Pervasive Computing」은 Ubiquitous Computing 과 매우 유사한 개념으로 상당히 오래 전부터 추진되어 왔다. Pervasive 의 사전적 의미는 넓힌다, 보급한다는 의미이다. IBM 은 Pervasive Computing 을 실현하기 위해 서버시스템, 미들웨어 등의 기반제품의 제공, 장치 소프트웨어, 반도체 등의 내장형 요소 기술의 개발, 시스템 구축 등의 통합 솔루션 제공에 몰입하고 있다.

#### • Intel

휴대전화나 휴대형 PC 등은 고성능인 동시에 소형으로 저소비 전력에 대응해야 한다. 인텔은 소형의 저소비 전력으로 인터넷 대응의 XScal(TM) 구조를 탑재한 프로세서를 차세대 휴대전화 서비스가 시작된 2001년 시장에 투입하기 시작하였다. 그리고 최대 1GHz(금일의 휴대전화용 칩 성능의 5 배 성능)로 동작하며 최대 1 개월의 전지수명을 가진 「Wireless Internet On Chip」 기술을 개발중이다. 인텔의 Wireless communication & computing 사업본부장인 론 스미스는 지금부터 5년 내지 10년 이내에 실용적이고 다양한 입는 컴퓨터나 팔목시계, TV 전화가 일반 시장에 등장할 것이라고 단언하였다.

한편 인텔은 Ubiquitous Computing 의 중요한 기술인 근거리무선기술 블루투스의 SIG 나 마이크로소프트의 장치접근기술 UPnP 포럼, 전기선에 의한 홈네트워크

기술인 HomePlug의 HomePlug Powerline Alliance 등에 적극적으로 참가하고 있다.

위에서 언급된 것처럼 유비쿼터스 컴퓨팅은 많은 주목을 받고 있으며, 미래 사회에 많은 영향을 미칠 것이다. 이런 유비쿼터스 컴퓨팅이 우리 사회에도 많은 변화가 있게 될 것이다. 그 예로 공공시설인 도서관에서 도서의 대출·반납에 RFID 태그를 사용하면, 도서에 대한 실시간 현황 파악이나 관리를 할 수 있어 업무 자동화와 고객 편의성을 제공할 수 있다. 선진국에서는 RFID 시스템을 바탕으로 서적의 분류작업 자체를 완전히 자동화한 사례도 있으며 자동서고시스템과 연계한 무인도서관의 실현이나 사서의 PC에서 도서관 전체 장서의 출납 상황 및 배치 상태를 실시간으로 파악하는 이른바 ‘스마트 쉘브스(smart shelves)’의 실현이 거론되고 있다.

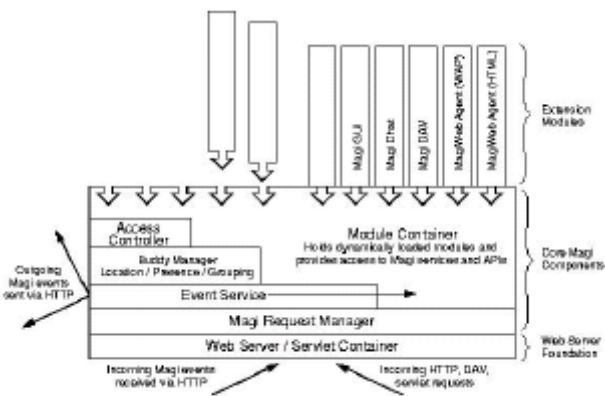
행정 분야에서는 개인 신상에 대한 성명·주소·성별·생년월일·주민등록번호·지문 등의 기본 정보를 기록한 주민등록증이나 건강보험증, 운전면허증, 여권 등을 RFID 카드화함으로써 본인 확인이 요구되는 행정서비스를 윈스톱으로 제공할 수 있다. 그리고 전자투표를 이용한 비용 절감 및 직접 민주주의도 가능하다.

의료 분야에서는 혈액형·예방접종일 등을 기록한 RFID 카드로 병원·약국 등에서 진료·처방·조제 등에 활용할 수 있다. 또한, RFID 카드의 전자화폐 기능을 이용해 병원내 각종 편의시설이나 주차장 이용 요금의 결제가 가능하며, 병원 주변 약국들은 RFID 카드를 통하여 병원의 전자처방전을 입수하여 조제에 활용할 수도 있다. 이렇듯 유비쿼터스 컴퓨팅을 응용할 수 있는 분야는 매우 많다.

이런 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 응용들은 점차 통합될 것이며, 이런 과정에서 기본적으로 해결되어야 될 것은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 접속 할려고 하는 사용자의 인증, 권한, 정보 접근 등급 등 보안과 관련된 문제이다[6,7,8,9].

### 3. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 보안 문제를 해결하기 위한 미들웨어

위에서 언급한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 인증,

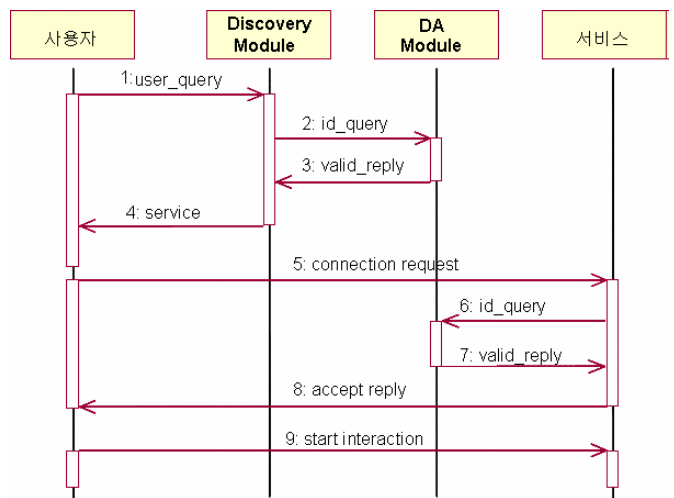


[그림 2] Architecture of the Endeavors Magi

권한, 사용자 등급 등 보안과 관련된 문제점은 많은 사회적 문제를 가져 올수 있으며, 반드시 해결 해야 된다. 본 연구는 이런 문제를 해결 하기 위한 미들웨어를 설계하였다. 본 논문의 미들웨어는 [그림 2]의 Magi[11] 프레임워크와 유사한 구조를 가지며, 사용자가 원하는 서비스를 찾아 연결시켜 주는 Discovery Module 과 사용자와 서비스간의 신분확인 및 권한인증 절차를 처리하는 DA(Dynamic Authentication) Module 이 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 사용자들은 특성에 따라 여러 그룹으로 분류되며 각 그룹은 취급 정보의 중요성에 따라 다른 정보공유등급을 부여 받는다.

- 사용자의 정보공유등급에 따라 정보 다를 수 있다.
- 모든 정보는 실명으로 다루어진다.
- 시스템 구성원은 반드시 DA(Dynamic Authentication)로부터 신분확인 토큰을 받아야 하며 신분확인이 필요한 경우 토큰을 제공하여야 한다.
- 사용자는 원하는 서비스를 위해 요청 메시지에 포함하여 탐색 (Discovery)로 보낸다.
- 탐색 서버는 모든 시스템 자원에 대한 특성 정보를 유지하며, 사용자 탐색 요청 메시지가 도착하면 요청 메시지에 명시된 사용자가 원하는 서비스를 찾아 서비스를 연결해준다.

[그림 3]은 사용자와 서비스 연결에 대한 메커니즘의 단순화된 작동 시나리오를 보이고 있으며 설명은 다음과 같다. 사용자가 어떤 특성을 가진 서비스와 상호대화를 하려면 원하는 서비스와 신분확인 토큰을 포함한 요청 메시지를 탐색 서버에게 보낸다(1). 탐색 서버는 요청자의 신분확인 토큰을 DA 서버로 보내고 (2) 신분이 확인되면(3) 서비스를 요청자에게 반환한다(4). 사용자는 반환받은 서비스로 신분확인 토큰을 포함한 연결 요청 메시지를 보낸다(5). 연결 요청 메시지를 받은 사용자는 요청자의 신분확인 토큰을 DA 서버에게 보내고(6) 신분이 확인되면(7) 요청자의 정보공유등급과 자신의 정보공유등급을 비교하여 알맞



[그림 3] 사용자와 서비스 연결 메커니즘

계 정보공유등급을 설정한 후 연결을 승인한다(8). 요청자도 연결 승인 메시지를 받은 후 서비스 제공자로 부터 알맞은 서비스를 제공받는다(9).

모든 사용자는 위와 같은 과정을 거쳐 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 접속하게 된다.

#### 4. 향후 과제

위에서 언급된 것처럼 유비쿼터스 컴퓨팅은 많은 주목을 받고 있으며, 이것이 불러올 산업, 경제적 파급효과는 상상을 초월한다. 모든정보가 자유롭게 흘러 다니는 유비쿼터스가 발전될수록 더 많은 종류의 산업과 서비스산업이 등장하게 된다. 이 과정에서 IT 는 모든 산업영역으로 확산하게 되고 유비쿼터스를 기반으로 수많은 정보서비스가 등장하면서 미래의 인간의 삶의 질이 놀라울 정도로 변모하게 될 것이다. 하지만, 이런 유비쿼터스 컴퓨팅의 확산으로 인해 여러가지 문제가 발생할 것이며, 그 중에 하나는 신분확인 및 권한인증 문제이다. 기본적으로 이 문제를 해결 할 필요성이 있고, 본 논문에서는 이 문제를 해결 하기위한 미들웨어와 메카니즘에 대해 논하였다.

하지만, 본 논문에서 언급한 미들웨어는 신분확인 및 권한인증 문제만을 다뤘다. 따라서, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 야기될 수 있는 다른 많은 문제들도 고려해야 될 필요성이 있다. 뿐만아니라 어떻게 통합 될지 모르는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경도 고려하여, 좀 더 많은 부분을 포용할 수 있도록 설계 및 구현해야 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Mark Weiser, "The Computer for the 21st Century," Scientific American Sep. 1991.
- [2] Mark Weiser, "Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing," Communications of the ACM, July, 1993, pp.75-84.
- [3] 박기훈, "도래하는 미래의 혁명 유비쿼터스 (Ubiquitous)", 한국특허정보원
- [4]사카무라켄, 최운식 역, "유비쿼터스 컴퓨팅 혁명", 2002
- [5] 구흥서, 유비쿼터스 시대의 사회간접자본 서비스 발전 방안 연구, 한국전산원
- [6] 서운석,신순자,구자동,임진수, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 보안 및 인증서비스 방향연구", 보안 인증기술 / 이슈 04-인증-01-2004.10 한국전산원
- [7]황성민 외, "유비쿼터스 컴퓨팅 보안", 정보과학회 지, 제 21 권 제 5 호, 2003.5.
- [8] 주학수, "암호인증기술 이슈 리포트- 유비쿼터스 환경에서 보안 및 프라이버시 관련 프로젝트 현황", 한국정보보
- [9]호진홍원 전자거래보호단 암호인증기술팀 2004.2.27. 강달천, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 개인정보보호," 한국 인터넷 법학회, Mobile · Ubiquitous 와 법제, 12, 2004, pp.19-45
- [10] Rajesh Gupta, "Design Technology for Building

Wireless Systems", ICCAD Tutorial 1997  
 [11] Endeavors Technology, Technical Papers,  
<http://www.endtech.com/papers.html>