

IT 융합형 미래형 로봇 기술

Future Robotic Terminal based IT Convergence

IT 융합 기술의 미래 전망 특집

정인철 (I.C. Jeong)	네트워크로봇연구팀 책임연구원
김형선 (H.S. Kim)	네트워크로봇연구팀 책임연구원
김 현 (H. Kim)	네트워크로봇연구팀 책임연구원
조준면 (J.M. Cho)	네트워크로봇연구팀 팀장
손주찬 (J.C. Son)	로봇/인지시스템연구부 부장

목 차

-
- I. 개요
 - II. 미래형 로봇 기반 기술 동향
 - III. 미래형 로봇 컴퓨팅 기술
 - IV. 결론

미래의 우리생활 환경에서는 기존의 PC와는 다른 형태의 컴퓨팅 기술을 요구할 것이다. IT 기반 환경이 발전됨에 따라서 지능 및 감성을 갖는 개인 서비스 로봇으로 발전하게 될 것이다. 즉 IT와 지능 기술을 로봇에 융합함으로써, 내가 컴퓨터에서 가서 필요한 정보를 받는 수동적 환경 보다는 로봇이 내게로 와서 내가 원하는 일을 하고, 원하는 정보를 제공하는 인간 중심적 환경을 만드는 것이 IT 융합형 미래형 로봇에 대한 궁극적인 목표라고 할 수 있다. 본 고에서는 IT 융합형 미래형 로봇 기술의 기반이 되는 기술동향을 소개하고, 미래형 로봇의 기반이 되는 요소 기술을 소개한다.

I. 개요

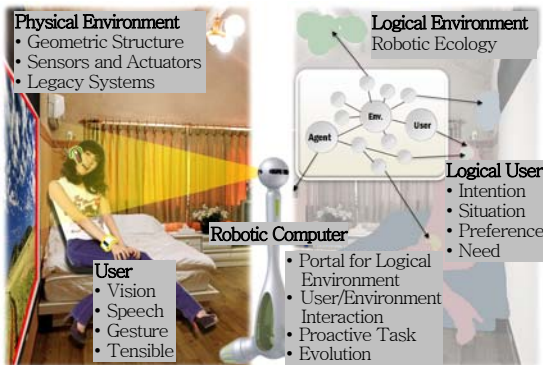
미래의 컴퓨팅 환경은 우리생활 환경에서는 기존의 PC와는 다른 형태의 컴퓨팅 기술을 요구할 것이다. MP3, 휴대폰, wearable computing 등 다양한 형태의 단말기가 발전하고 있다. 또한 네트워크 환경, 컴퓨터, 통신, 가전 등의 융복합화, 개인화 및 지능형 기술 등의 추세로 사용자들은 더 이상 기존 PC에 의존하지 않으며, 자신에게 가장 익숙하고 편리한 방법으로 네트워크에 접속하여 원하는 정보를 자유롭게 편리하게 얻을 수 있는 새로운 형태의 정보 기기를 요구하고 있다.

지능형 서비스 로봇은 가정 내에서 인간에게 다양한 서비스를 제공하고 정보화 시대의 사회적 네트워크와 유기적으로 결합하고, 가전기기와과의 원격제어가 가능한 인간친화적인 인터페이스 역할을 수행하고 있다.

이러한 미래 컴퓨팅 환경과 지능형 서비스로봇이 결합한다면 인지 및 감성과 유비쿼터스 환경을 기반으로 한 미래형 로봇으로 발전하게 될 것이다.

즉 IT와 인지 기술을 로봇에 융합함으로써, 내가 컴퓨터에서 가서 필요한 정보를 받는 수동적 환경보다는 로봇이 내게로 와서 내가 원하는 일을 하고, 원하는 정보를 제공하는 인간 중심적 환경을 만드는 것이 IT 융합형 미래형 로봇[1]에 대한 궁극적인 목표라고 할 수 있다(그림 1) 참조).

이러한 미래형 로봇은 유비쿼터스 환경하에서 언



(그림 1) 미래형 로봇 컴퓨터 개념도

제 어디서나 사용자에게 맞는 컴퓨팅 환경을 제공하는 지능형 로봇 시스템이라고 정의할 수 있다. 이는 미래의 우리 생활 속에서 환경과 유기적으로 상호작용하고, 인간과 자연스런 인터랙션을 통하여 지속적 관계를 갖고 성장하여, 인간의 동반자 역할을 할 수 있다.

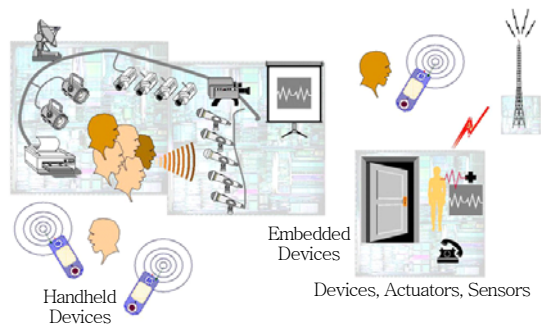
이 기술을 통해 멀리 있었던 로봇에서 가까이 있는 친구 같은 로봇으로 발전할 수 있으며, 기본적인 지능을 똑같이 제공되 개인의 활용에 따라서 감성이 향상되고 기억을 축적하는 로봇이 될 수 있도록 학습능력을 부여할 수 있다. 이를 통하여 로봇이 나만의 특별한 존재가 될 수 있도록 차별적인 면도 제공한다.

본 고의 II장에서는 미래형 로봇 기반 기술의 동향을 설명하고, III장에서는 이런 기술을 바탕으로 한 미래형 로봇 컴퓨터 요소 기술을 설명한다. IV장에서는 결론으로 미래형 로봇 컴퓨터를 개발해야 하는 당위성을 기술한다.

II. 미래형 로봇 기반 기술 동향

1. Oxygen 프로젝트

미래의 컴퓨팅 기술은 인간 중심이며, 공기 중에 있는 산소처럼 언제 어디서나 자유롭게 이용할 수 있어야 한다는 개념의 Oxygen 프로젝트는 미국 MIT 대학 AI Lab에서는 DARPA와 기업체의 지원으로 Oxygen 프로젝트를 수행한 바 있다. 모바일



(그림 2) MIT Oxygen Project

장치 및 카메라, 마이크, 디스플레이, 스피커, 레이더 등 다양한 장치를 이용하여 사람의 움직임과 행동을 중심으로 상황지식을 획득, 인식하는 다양한 연구를 수행하고 있다(그림 2) 참조[2].

2. Aura 프로젝트

미국 Carnegie Mellon 대학은 Peter Steenkiste의 주관 하에 invisible computing을 목표로 상황인지와 관련된 다양한 연구를 수행하고 있다. 특히, Aura 프로젝트에서는 상황인지와 관련된 H/W, N/W, 운영시스템, 미들웨어, 사용자 인터페이스 및 응용에 이르는 다양한 분야를 대상으로 연구가 이루어졌으며, 각 사용자의 환경을 Aura라는 추상적 개체로 모델링하고, 이로부터 상황을 관찰하고 상황기반의 응용을 제공하고 있다(그림 3) 참조[3].



(그림 3) CMU의 Aura Project

3. Aware Home 프로젝트

미국 조지아 공대(Georgia Institute of Technology) 역시 상황인지 관련한 다양한 연구가 진행되고 있다. 조지아 공대 Future Computing Environments 그룹에서는 context toolkit을 개발하여 context widget을 통해 센서로부터의 정보를 상황 정보로 얻고, 이를 취합하여 고수준의 상황지식으로 해석하고 있다. 또한 Aware Home 프로젝트에서는 스마트 홈 내에서 사용자의 상황정보 분석을 통하여

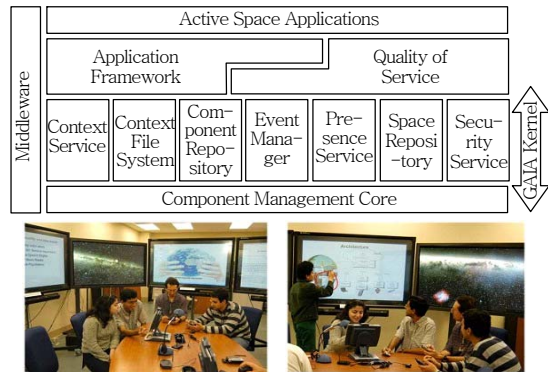
사용자가 필요로 하는 다양한 편의 서비스를 제공하기 위한 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 기술 개발을 수행하고 있다. 특히, 연구를 수행하기 위한 테스트베드로써 카메라, 마이크 등의 다양한 센싱 디바이스들이 장착된 집을 구축하였으며, 이기종의 센서들로부터 입력된 데이터를 분석하여 사용자의 신분 및 위치, 제스처, 행동 등을 인지하고 사용자의 상황정보를 관리하는 연구를 수행하고 있다(그림 4) 참조[4].



(그림 4) Georgia Tech Aware Home Research

4. GAIA 프로젝트

미국 일리노이 대학(University of Illinois at Urbana Champaign) 역시 'GAIA' 프로젝트를 통해 유비쿼터스 환경에서 다양한 상황정보를 수집하고 이를 상위 개념의 상황정보로 추론하고 추상화하여 응



(그림 5) 일리노이 대학의 GAIA 프로젝트

용에 제공하는 다양한 기술들을 개발하고 있다[5].

수집된 상황정보에 기반을 두어 사용자를 위해 최적의 디바이스를 선택하고, 해당 디바이스에 맞게 콘텐츠를 변환하여 제공하는 기술을 개발하고 있다 ((그림 5) 참조).

5. MS Project Natal

2009년 1월 E3에서 발표된 Natal 프로젝트는 기존의 게임기와는 달리 별도의 제어장치가 없이 게임을 즐길 수 있도록 카메라와 센서 디바이스를 이용하여 사용자의 움직임을 인지하고 그에 따라 반응을 하고, 음성인식 및 연구 인식을 통해 사용자의 명령을 인식함으로써 보다 혁신적인 사용자 인터페이스를 제공한다(그림 6) 참조[6].



(그림 6) MS Project Natal

6. MIT Media Lab 'Six Sense'

2009년 2월 MIT Media Lab에서 발표한 'Six Sense'는 실세계에 디지털 정보를 보다 편리하게 연결하여 사용할 수 있도록 개발된 새로운 형태의 착용형 컴퓨터로, 마커로 표시된 손가락을 인식하고, 제스처를 통해 사용자의 명령을 인식하는 제스처 기반 인터페이스 기술을 개발하였다(그림 7) 참조[7].



(그림 7) MIT Media Lab 'Six Sense'

7. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술

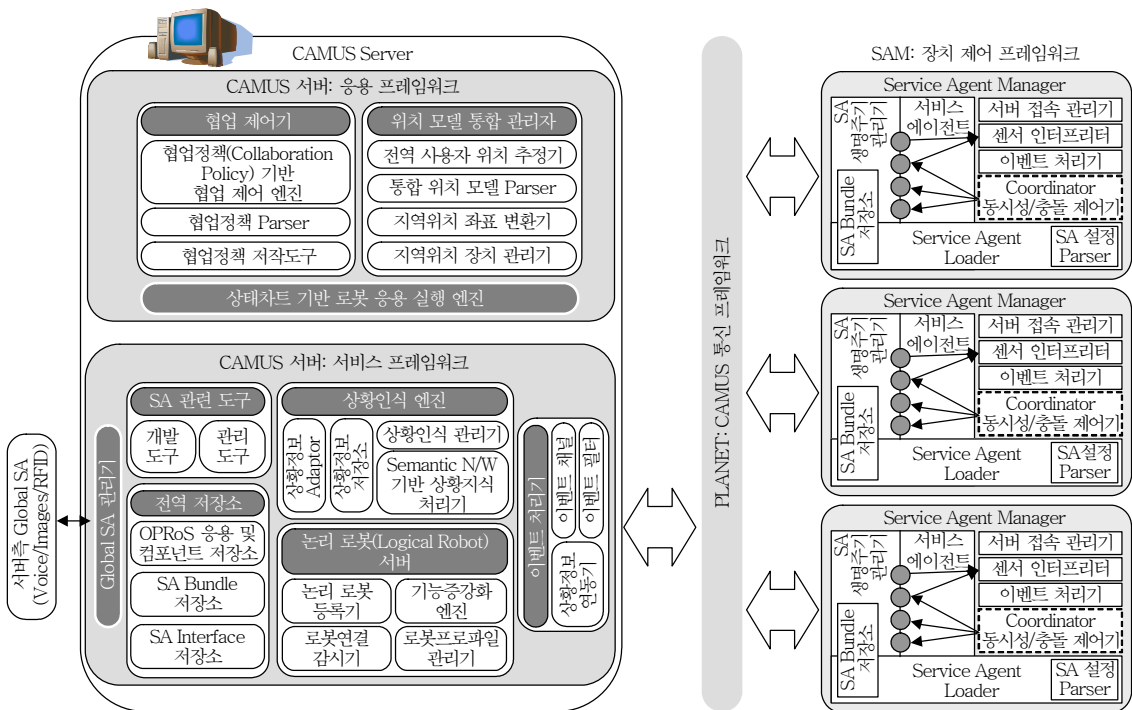
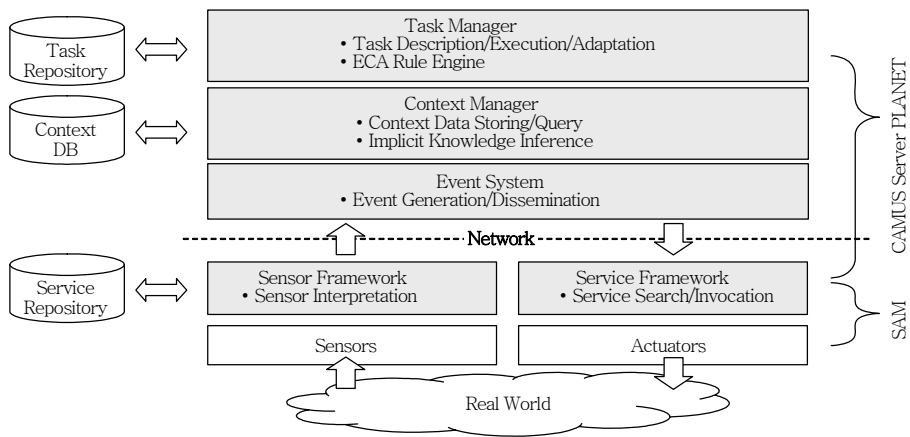
유비쿼터스 컴퓨팅 기술 개발 과제는 미래 유비쿼터스 세상의 구현을 목표로 원천기술개발 및 지능



(그림 8) 21세기 프런티어 연구개발 사업



(그림 9) Microsoft Surface Computing



(그림 10) ETRI CAMUS

공간 구현, 실용화 창출 추진을 위해 ‘21세기 프린터 연구개발 사업’으로 추진중이다. 미래 휴먼라이프 예측모델과 적용범위를 고려하여, 원천기술개발과 지능 공간 구현을 통한 서비스 목표 및 기술적 수준 달성을 위해 단계별로 연구개발을 수행하고 있다((그림 8) 참조)[8],[9].

8. Microsoft Surface Computing

미국 MS사에서 2003년에서 2008년까지 진행된 surface computing 프로젝트는 멀티 터치와 제스처를 이용하여 물체인식 기술을 구현한 프로젝트로 기존의 데스크톱 형태의 PC를 새로운 인터페이스를 갖는 테이블 톱 디스플레이로 발전시켰다((그림 9) 참조)[10].

9. ETRI CAMUS

URC를 위해서 개발된 국내 대표적인 상황인식 미들웨어이다. CAMUS는 인프라에서 센서를 통해 받아 들여진 정보를 이벤트 형태로 통지하며, 이 정보의 해석 및 추론을 통해 상황 기반의 응용을 지원하는 상황인식 미들웨어로써, 네트워크 로봇, 지능형 홈, u-City 환경 등에 적용되어 있다((그림 10) 참조)[11],[12].

Ⅲ. 미래형 로봇 컴퓨팅 기술

미래 우리 생활환경은 유비쿼터스 네트워크 환경에서 개인화·감성화된 기기들이 네트워크로 연동되어 지능화될 것으로 예측되고 있다. 이러한 로봇 컴퓨팅 기술은 다음과 같이 세 가지 특징을 가진다.

첫째, 멀티모달 사용자 인터페이스를 이용하여 사용자 친화적인 상호작용을 제공한다. 둘째, 사용자 및 환경상황에 대한 이해 및 이에 대한 응대를 수행한다. 따라서 상황인지 기술 등의 기술이 필요하다. 셋째, 사용자 및 환경과의 지속적인 관계를 통한 성장 및 자율행위를 지원한다. 이를 위해 학습 기술과 knowledge 관련 기술이 요구된다.

1. 멀티모달 사용자 인터페이스

기존의 시청각 인식기술을 이용하여 사용자와 미래형 로봇 컴퓨터가 자연스런 방식으로 인터랙션을 지원한다. 제스처나 음성 인식을 이용하여 인터페이스를 구성하고, 시청각 융합을 통한 사용자 검출 및 위치추적을 수행한다.

2. 상황인지 기술

환경내 다양한 기기들과 유기적으로 연계된 미래형 로봇 컴퓨터가 사용자와 환경을 이해하고 적절한 처리를 수행한다. 네트워크에 기반을 둔 환경내 장치를 연동하는 기술이다. 사용자와 환경에 대한 지식을 획득하고 해석하는 기술, 환경 변화에 따른 동적 적응기술도 수행한다.

3. 사용자와 환경과의 지속적 관계를 통한 성장 및 자율행위 기술

임의 환경에서 사용자와의 지속적 관계를 통해 스스로 학습하고 이를 기반으로 보다 개인화되고 지능적인 서비스를 제공하는 기술이다. 이 기술은 미래형 로봇의 내적상태 모델링 정보를 파악하여 행위(behavior)를 하려는 목적에 맞도록 작업간 제어를 수행한다.

IV. 결론

IT 융합형 미래형 로봇은 환경 및 인간과 공존하는 미래형 로봇 컴퓨터라고 정의할 수 있다. 미래형 로봇 컴퓨터는 로봇 산업과 IT 산업의 융합을 통한 미래의 새로운 고부가가치 신산업 창출이 가능하다. 또한 로봇산업과 IT 산업의 융합을 통하여 새로운 형태의 미래형 로봇 컴퓨터 기술을 개발하여 기존의 PC 시장을 새로운 신산업으로 재편하고 이를 통해 고부가가치의 산업창출이 가능하다. 이 기술은 세계적으로도 시장이 형성되지 않은 단계이므로 우선 고

유의 성장잠재력을 바탕으로 범국가적 역량을 집중한다면 선도적 위치 확보가 가능하다고 하겠다.

약어 정리

CAMUS	Context-Aware Middleware for URC Systems
ICT	Information and Communication Technologies
IST	Information Society Technologies
URC	Ubiquitous Robotic Companion

참고 문헌

[1] 정연구, 조현규, “지능형로봇의 국제표준화 동향,” 전자통신동향분석, 제22권 제2호, 2007년 4월, pp. 70-78.

[2] Oxygen Project, MIT Media Lab, <http://oxygen.csail.mit.edu/>

[3] Aura Project, CMU, <http://www-2.cs.cmu.edu/~aura/>

[4] Aware Home Project, Georgia Institute of Technology, <http://awarehome.imtc.gatech.edu/>

[5] Gaia Project, University of Illinois at Urbana Champaign, <http://gaia.cs.uiuc.edu/>

[6] MS Project Natal, <http://www.xbox.com/en-us/live/projectnatal>

[7] MIT Media Lab ‘Six Sense,’ <http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/Impacts>, Nagoya, Japan, 2005.

[8] 21세기 프론티어기술개발사업, “21세기 프론티어연구개발사업 인간기능생활지원 로봇기술개발사업 2단계 성과보고서,” 2009년 3월.

[9] 유럽 공동체 FP7 ICT, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/ict-wp-2009-10_en.pdf

[10] Microsoft Surface Computing, <http://www.microsoft.com/surface/>

[11] H. Kim, Y.J. Cho, and S.R. Oh, “CAMUS - A Middleware Supporting Context-Aware Services for Network-Based Robots,” IEEE Workshop on Advanced Robotics and Its Social, 2005.

[12] 홍충성, 조준면, 이강우, 서영호, 김형선, 김현, “URC를 위한 상황정보 관리기술,” 전자통신동향분석, 제22권 제2호, 2007년 4월, pp.10-19.