

증강 사물 컴퓨팅의 정의 및 구성요소에 대한 연구

박상은, 이정빈, 이동현, 인호*
고려대학교 컴퓨터학과

e-mail : {jppowers, tellmehenry, jungbini, hoh_in}@korea.ac.kr

A Study for definition and components of Augmented Object Computing

Sang-eun Park, Jung-Been Lee, Dong-hyun Lee, Hoh Peter In *
Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

기술개발에 있어서 사용자에게 정확한 정보전달과 함께 원활한 서비스를 제공하기 위한 방법은 언제나 중요한 이슈로 자리매김하고 있다. 오늘날에는 인간이 가지고 있는 능력을 디지털 정보를 통해서 증강시키고자 하는 많은 기술들(Intelligent M2M, 증강현실)이 연구되고 있다. 그러나 기존의 기술들은 인간의 능력을 제한적으로 증강시켜주고, 각 기술마다 한계점을 가진다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 본 연구는 사용자가 처한 상황에 적합한 서비스를 제공하는 증강 사물 컴퓨팅을 제안한다. 증강 사물 컴퓨팅은 특정 목적을 수행하기 위해서 사용자 주변의 각 장치들이 가진 요소를 동적으로 재구성하여 상황에 적합한 서비스를 사용자에게 제공한다. 이에 본 연구에서는 증강 사물 컴퓨팅을 위한 개념과 필수요소를 정의하고, 이를 기반으로 한 시나리오를 적용하여 설명한다.

1. 서론

과거에는 인간의 오감을 만족시키기 위해 현실의 사물을 가상의 세계에서 구현하는 가상현실 기술이 활발하게 연구가 되었으나, 오늘날에는 그 반대로 현실세계에서 인간이 가지고 있는 능력을 디지털 정보를 통해 증강시키고자 하는 기술이 연구되고 있다[1]. 대표적인 기술들로 사물과 사물 간 지능통신 서비스를 언제 어디서나 편리하게 실시간으로 이용할 수 있는 M2M(Machine-to-Machine), 현실 세계에서 얻기 힘든 정보들을 스마트 기기라는 매개체를 통해 현실에 투영시켜 주는 증강현실 등이 활발히 연구되고 있다.

그러나 이러한 연구들은 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. M2M 은다양한 서비스를 제공하기 위해 추가적인 장치가 필요하며, 대역폭의 확대에 의한 인프라 구축비용의 부담을 가진다[2]. 증강현실은 사용자가 소유하고 있는 단일 장치의 능력에 크게 의존하기 때문에 하드웨어적 처리성능의 한계로 서비스 제공에 있어서 충분한 성능을 발휘하지 못하고 있다[3,4].*

본 연구는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 사용자가 처한 상황에 적합한 서비스를 제공하는 증강 사물 컴퓨팅을 제안하고자 한다. 증강 사물 컴퓨팅은 특정 목적을 수행하기 위해서 장치들이 가진 컴포넌

트를 이기종 간 동적 재구성을 통해 새로운 사물을 만들어 내고, 새로운 사물을 통해 사용자에게 서비스를 제공한다. 이를 위해 증강 사물 컴퓨팅의 개념과 구성요소를 정의하고, 정의된 내용을 기반으로 한 시나리오를 적용하여 설명한다.

2. 증강 사물 컴퓨팅(Augmented Object Computing)

2.1. 증강 사물 컴퓨팅의 개념정의

증강사물(Augmented Object)이란, 네트워크 기능을 갖춘 독립적인 컴퓨팅 장치인 사물(Object)이 가지고 있는 자원을 기능별로 분할(decompose)하고, 특정 목적을 달성하기 위해 다른 사물과 재결합(recompose)되어 새로운 능력을 갖게 된 사물이다. 가상의 공간에서 논리적으로 합성된 여러 개의 사물이 실제 현실세계에서 하나의 사물로 작용한다.

그리고, 증강 사물 컴퓨팅(Augmented Object Computing)이란, 주변 사물이 가지고 있는 하드웨어와 소프트웨어 자원을 사용자의 상황과 요구에 맞게 유기적으로 재구성하여 사물 자체의 능력을 확장하는 통합된 기술이라고 정의한다.

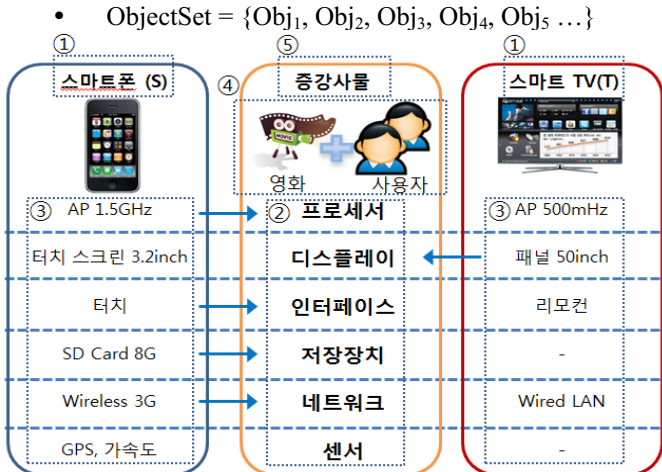
2.2. 증강 사물 컴퓨팅의 구성요소

그림 1 은 사용자가 영화를 보는 상황에서 스마트폰과 스마트 TV 를 사용하여 증강 사물 컴퓨팅을 사용한 구성요소의 예이다.

① 사물(Object): 기존사물(Obj_x)의 집합으로서 다음과 같이 표현한다.

* 교신저자

“이 논문 또는 저서는 2011 년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단(NRF-2011-330-B00121)과 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과 (NIPA-2012-(H0301-12-3004))로 수행되었음”



(그림 1) 증강 사물 컴퓨팅 구성요소의 예

② 컴포넌트(Component): 각 장치는 6 개의 컴포넌트 (프로세서, 디스플레이, 인터페이스, 저장장치, 네트워크, 센서)로 나뉘며, 모든 컴포넌트를 가질 수도 있고, 사용하지 않는 컴포넌트가 있을 수도 있다.

- Component(Cmp) in Obj_x = {Processor(P), Display (D), Interface(I), Storage(Sf), Network(N), Sensor(Se)}

③ 컴포넌트 별 스펙: 각 컴포넌트는 자신의 스펙을 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서의 경우 스마트폰은 1.5GHz의 프로세싱 성능을 가진 AP를 가지고 있는 반면에 스마트 TV는 500mHz의 AP를 가지고 있다.

- Processor_{Hz} = {Type_{1xmHz}, Type_{2xGHz}, ...},
- Display_{inch} = {Type_{1x}, Type_{2x}, Type_{3x}, ...},
- Sensor_{type} = {Camera, GPS, Accelerator, ...}, 등

④ 상황(Situation): 사용자와, 시간, 장소, 사물 등 현재 상황에 대한 정보를 가진다.

- Situation(S) = {User, Time, Location, Object, ...}

⑤ 증강사물: 기존 사물의 기능별로 분할된 컴포넌트들 중에서 상황에 따라 요구되는 컴포넌트를 선택하여 재결합한다.

- AO in Situation_i = {CmpP_k, CmpD_l, CmpI_m, ...}

2.3. 정의된 구성요소를 이용한 시나리오 및 해석

본 절에서는 “집안에 있는 사용자가 스마트폰에 저장되어 있는 영화를 스마트 TV 스크린으로 보고자 터치 인터페이스를 사용하여 조작한다.”는 시나리오를 정의한다. 2.2.의 정의를 이용하여 최종적으로 생성되는 증강사물(AO)은 다음과 같다.

① 사물

- ObjectSet = {스마트폰(S), 스마트 TV(T)}

② 컴포넌트

- Obj₁(S) = {CmpP_{AP1.5G}, CmpD_{Screen3.2}, CmpSf_{SDcard8G}, CmpN_{3G}, CmpSe_{GPS, Camera, Accelerator, ...}}
- Obj₂(T) = {CmpP_{AP500m}, CmpD_{Panel50}, CmpI_{RController},

CmpN_{LAN}}

③ 컴포넌트 별 스펙

- Processor_{Hz} = {AP_{1.5G}, AP_{500m}},
- Display_{inch} = {Screen_{3.2}, Panel₅₀},
- Network = {Wireless_{3G}, Wired_{LAN}},
- Sensor_{type} = {Camera, GPS, Accelerator, ...} 등

④ 상황

- Situation₁(S₁) = {User1, LocalTime, Home, {Phone, TV}}

⑤ 증강 사물

- AO in S₁ = {AP_{1.5G}, CmpD_{Panel50}, CmpI_{Touch}, CmpSf_{SDcard8G}, CmpN_{3G}}

사용자의 스마트폰을 이루는 6 가지 컴포넌트 중에서 프로세서(P)는 스마트폰의 AP가 스마트 TV의 AP보다 성능이 더 좋으므로 AP 1.5GHz 컴포넌트(AP_{1.5G})를 그대로 사용한다. 디스플레이(D)는 스마트폰의 스크린보다 넓은 화면에서 영화를 감상하기 위해 스마트 TV의 50inch 패널(CmpD_{Panel50})로 재구성 된다. 또한 본 시나리오에 GPS와 가속도 센서와 같은 센서 컴포넌트는 필요하지 않으므로 삭제한다.

위의 시나리오와 같이, 증강 사물 컴퓨팅은 사용자가 처한 상황과 행위를 분석하여 주변 사물이 가진 기능을 동적으로 재구성 할 수 있기 때문에 다양한 서비스를 지원한다. 따라서 M2M과 같이 다양한 서비스를 제공하기 위해 추가적인 장치를 필요로 하지 않기 때문에 대역 폭의 확대에 의한 인프라 구축비용의 부담을 줄일 수 있다.

또한, 동적 재구성을 통해 사물 자체의 능력을 확장하는 기술이기 때문에, 단일 장치의 능력에만 의존하는 증강현실의 한계점을 보완할 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 사용자 주변의 장치들이 가진 하드웨어와 소프트웨어적 요소를 동적으로 재구성하여 사용자가 처한 상황에 적합한 서비스를 제공하는 증강 사물 컴퓨팅의 개념정의와 구성요소 및 시나리오를 제안하였다. 증강 사물 컴퓨팅의 시나리오를 통해서 기존의 연구들(M2M, 증강사물)이 가지는 한계점을 보완할 수 있음을 제시하였다. 향후 연구에서는 증강 사물 컴퓨팅에서 장치인증 및 컴포넌트들을 조합하는 동적 재구성 기능과 이기종 장치 간에 통신을 가능하게 하는 상호운용성에 대해서 연구하고자 한다.

참고문헌

- [1] 신정훈, “오감융합 기술 개발 현황 및 전망”, 한국정보과학회, 제 26 권 제 1 호, 2008.1, pp.53-62.
- [2] 스트라베이스, “M2M 서비스의 Value Chain 별 주요 Player와 시장규모”, Apr 2010
- [3] 김동선, 박화정, 전준철, “모바일 증강현실기반 콘텐츠 서비스 기술”, 한국인터넷정보학회, 제 11 권 제 1 호, 2010. 3, pp.24-32.
- [4] GigaOM Report, “The World is the Desktop: Mobile Augmented Reality”, Dec.2009.