

다중 컨텍스트 환경에서의 컨텍스트 충돌 관리와 서비스 제어

Context Collision Management and Service Control in the Multi-Context Environment

심귀보 · 전진형

Kwee-Bo Sim and Jin-Hyung Jun

중앙대학교 전자전기공학부

요 약

본 논문에서는 다수 사용자에 의한 다중 컨텍스트 환경을 정의하고 컨텍스트 충돌이라는 상황을 다루었다. 다양한 컨텍스트가 생성/소멸하는 실제 가정환경에서는 스마트 가전기기들이 제공할 수 있는 서비스가 제한적이다. 본 논문에서는 집이라는 공간을 용도와 특징에 따라 분류하여 컨텍스트 충돌 해결의 기준으로 삼고, 사용자 중심으로 스마트 서비스를 분류하여 그 대안으로 삼았다. 그리고 정형화된 컨텍스트를 생성하는 컨텍스트 해석기와 스마트 가전기기와 관련한 서비스를 관리하는 스마트 서비스 관리자 그리고 컨텍스트의 충돌을 관리하는 컨텍스트 충돌 관리자로 구성된 다중 컨텍스트 관리자 기반 구조를 제안하였다.

Abstract

In this paper, we introduce smart home service based on ubiquitous environment and context awareness. We define the multi-context environment and the context collision caused by many user that the existing study of smart home is unconcerned with. Real home is the space where various contexts are created and disappeared in. Smart home appliances are restricted within their service. We divide the home space by main uses of rooms and group smart service by sensory organ. And we introduce the multi-context manager consist with context interpreter, context collision manager and smart service manager.

Key Words : 유비쿼터스 컴퓨팅, 스마트 홈, 컨텍스트 인식, 컨텍스트 충돌, 컨텍스트 충돌

1. 서 론

차세대 핵심 기술로 대두되고 있는 유비쿼터스 기술은 그동안 컴퓨터 중심의 기술 발전을 인간 중심의 기술로의 개념의 변화를 가져오고 있다. 이의 한 축으로 우리가 살고 있는 생활환경을 보다 윤택하고 삶의 질을 향상시키기 위한 '스마트 홈' 연구/개발이 활발히 진행되고 있다. 스마트 홈은 가전기기나 가정 정보시스템, 네트워크 등의 시스템이 일상생활에 내포되어 가사 활동 외에도 생산, 연구, 오락 등 다양한 분야의 일들을 사용자의 행동에 능동적으로 반응하고, 더 나아가서는 사용자가 원하는 상황에 가장 적합한 서비스를 제공하는 사용자 중심의 서비스라 할 수 있다.

Mark Weiser는 컴퓨터가 모든 사물에 내재되어 있어 언제 어디서나 컴퓨팅 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경(Ubiquitous Computing Environment)을 이야기하였다

[1]. 컴퓨터가 환경 속으로 숨어들어 사람이 그 존재를 의식하지 않고 생활하는 환경으로, 이러한 패러다임은 지금까지의 환경을 바라보는 관점을 바꾸어 놓았다. 예전에는 환경이란 사람이 어떻게 이용하는가의 대상이었지만 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 환경이란 사람에게 어떤 서비스를 제공할 것인가의 주체가 된다. 사물에 내재된 컴퓨터는 주변의 정보를 수집하고 처리하며 상호간에 통신을 한다. 나아가서 환경은 사람을 대상으로 서비스를 제공한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 환경은 능동적인 공간(Active Space)이다.

컨텍스트 인식 서비스(Context Aware Service)는 사용자의 상태와 주변환경에 관한 정보를 기반으로 사용자의 요구를 판단하고 사용자의 정황에 맞는 적응적이고 능동적인 서비스를 제공한다. 다수의 사용자가 생활하는 스마트 홈 공간에서는 컨텍스트가 하나만 존재하는 것이 아니라 여러 개가 동시에 존재하며 시간의 흐름에 따라 생성/소멸하기도 한다. 이렇게 다수의 컨텍스트가 공존하는 환경을 다중 컨텍스트 환경(Multi-context Environment)이라 한다. 다중 컨텍스트 환경에서 공존하는 다수의 컨텍스트는 동시에 제공될 수 없는 서비스를 요구할 수도 있으며, 다수 사용자는 각자가 모두 만족하는 서비스를 요구할 수도 있다. 이러한 경우 하나의 서비스를 위해 다른 서비스가 무시되거나 상반되는 두 가지 이상의 서비스가 동시에 제공되는 등의 모순적인 스

접수일자 : 2005년 2월 3일

완료일자 : 2005년 3월 18일

본 연구는 서울시와 중소기업청의 연구비지원에 의한 2004년도 중앙대학교 산학연컨소시엄사업에 의해 수행되었습니다. 연구비 지원에 감사드립니다.

마트 홈 서비스를 발생시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 컨텍스트의 충돌을 관리하고 스마트 홈의 서비스를 적절하게 조절하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 다중 컨텍스트 환경에서의 스마트 홈 서비스 제공을 위한 컨텍스트 관리를 제안한다.

2. 컨텍스트와 컨텍스트 인식 서비스

2.1 스마트 홈과 홈 오토메이션

어두워지면 방안의 불이 켜지고 특정 시간에 미리 준비해 둔 전기밥솥이 자동으로 작동되고, 휴대폰을 이용하여 조명, 에어컨, 보일러를 제어하는 등의 서비스는 이미 홈 오토메이션에서 연구되고 있다. 그렇다면 홈 오토메이션과 스마트 홈의 차이점은 무엇인가? 홈 오토메이션은 미리 입력해놓은 명령을 수행하는 가전제품을 기반으로 사용자의 움직임이나 주위환경의 변화에 따라 자동으로 동작한다. 하지만 모든 사용자에게 동일한 서비스를 제공하여 다양한 요구를 모두 만족시키지 못하고 사용자의 단순한 동작에 반응하여 적절하지 못한 서비스를 제공하는 경우도 있다. 스마트 홈 또한 사용자의 쾌적한 생활을 위해 서비스를 제공한다는 목적은 동일하다. 하지만 그 대상을 구분하여 개인에게 맞춤형 서비스를 제공하고 컨텍스트를 이용하여 사용자의 요구에 부응하는 서비스를 제공한다. 스마트 홈에서 사용하는 컨텍스트에는 위치(Location), 신원(Identity), 시간(Time), 동작(Activity) 등이 있다.

표 1. 홈 오토메이션과 스마트 홈
Table 1. Home automation vs. smart home

	홈 오토메이션	스마트 홈
서비스 종류	단일 서비스 (자동문, 난방...)	복합 서비스 (수면, 오락...)
정보수집	사용자>장비	센서>장비>사용자
사용자구분	X	O
컨텍스트	X	O

2.2 컨텍스트와 컨텍스트 인식 서비스의 정의

인간은 매우 효과적으로 커뮤니케이션을 하고 있다고 말할 수 있는 이유는 우리의 대화가 언어의 교환에만 의존한 것이 아니라 대화를 나누고 있는 당사자를 둘러싼 상황(물리적 상황, 정서적 상황, 역사적 상황 등)에 대한 정보를 적극적으로 활용하기 때문에 의도적이지 않았다면 실수를 최소화할 수 있기 때문이다. 만약 인간이 이런 상황정보를 이용하지 않거나 의도적으로 일부 정보를 무시하면 커뮤니케이션에는 심각한 왜곡이 일어날 수 있다.

영화관에서는 가능한 전화를 끄고 혹은 전화를 받게 되더라도 정말 작은 소리로 전화통화를 하려 하는 것은 우리 인간의 감지객체가 '내게 전화가 왔다'라는 '따라서 전화를 받아야 한다'라는 이벤트와 대상객체인 영화관이 가진 상황정보인 '영화상영 중이며 여러 사람이 있고 그들은 방해 받고 싶지 않다' 등을 활용하여 여러 선택 가능한 컨텍스트 인식 행동(Context Aware Action)중에 조용하게 말하는 것을 선택했다라고 말할 수 있는데 이런 것이 바로 우리들이 무의식중에 활용하는 컨텍스트의 예이다[2].

불행하게도 인간과 컴퓨터가 대화할 때는 컨텍스트를 사

용할 수 없다. 바로 이런 점을 보완해서 컴퓨터가 컨텍스트를 이해하게 만듦으로써 인간과 컴퓨터 간의 커뮤니케이션을 더욱 효과적으로 만들고, 사용성이 더욱 뛰어난 컴퓨팅을 가능하게 하는 것을 목적으로 하는 것이 컨텍스트 인식 컴퓨팅(Context Aware Computing)이다. 컨텍스트라는 용어는 여러 분야에서 다양한 의미를 가지고 정의되어 사용중이며 유비쿼터스 컴퓨팅에서 언급되는 컨텍스트의 정의 또한 다양하다. Xerox PARC의 B. Schilt는 컨텍스트를 사용자와 오브젝트에 관련된 신원 및 오브젝트 정보로 정의하였다[3]. 또한 Georgia Tech의 미래컴퓨팅 연구소는 컨텍스트를 다음과 같이 사용자, 공간, 오브젝트 등의 개체와 관련된 모든 정보라고 정의하고 그림 1과 같은 컨텍스트 기반 구조를 제안하였다[4].

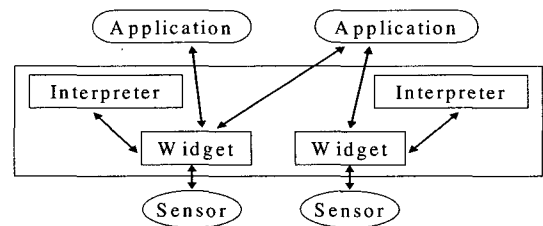


그림 1. 컨텍스트 기반 구조
Figure 1. Context based infrastructure

2.3 정형화된 컨텍스트

앞에서 언급한 컨텍스트의 정의는 각각의 응용 서비스에 적합한 컨텍스트를 생성하는데 적합하지만, 응용 서비스에 따라 컨텍스트의 의미와 종류가 달라짐으로써 다양한 응용 서비스에 공동으로 사용될 수 있는 컨텍스트를 생성하기에는 적합하지 않다. 따라서 여러 응용 서비스에서 공동으로 사용 가능한 컨텍스트를 생성하기 위해 정형화된 컨텍스트가 필요하다[5].

광주 과학 기술원에서는 컨텍스트를 5W1H 형태로 정형화하여 모든 어플리케이션에서 사용 가능하게 하였다. 누가(Who), 언제(When), 어디서(Where), 무엇을(What), 어떻게(How), 왜(Why)를 나타내는 5W1H이며, 응용 서비스에 따라 5W1H의 조합으로 컨텍스트를 표현한다[6]. 센서는 규격화된 5W1H를 제공하여 컨텍스트 표현의 일관성을 보장하고 모든 어플리케이션은 환경정보를 수집한 센서의 종류에 관계없이 정형화된 정보를 이용하여 사용자에게 적절한 서비스를 제공한다.

지금까지 개발된 대부분의 컨텍스트 기반 응용 서비스들은 5W1H의 정보를 이용하여 사용자 신원, 사용자 위치, 시간 정보 등과 연관된 정보를 제공하거나 특정 시점에 발생하는 사건을 저장했다가 다시 재생시키는 등의 형태를 나타낸다. 그러므로 5W1H 형태의 컨텍스트는 다양한 응용 서비스에 필요한 정보를 제공할 수 있다.

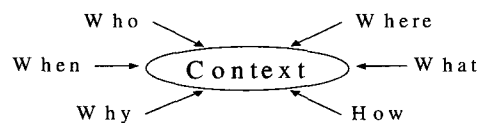


그림 2. 5W1H 컨텍스트
Figure 2. Context with 5W1H

또한 다양한 응용 서비스가 공동으로 사용할 수 있는 컨텍스트를 생성하기 위해 센서는 감지된 센싱 신호를 상위 개념의 컨텍스트로 변환하여 응용 서비스로 전달한다. 만약 응용 서비스가 센서의 신호 정보를 직접 처리하면 신호 처리를 위한 계산량이 증가할 뿐만 아니라 센서와 응용 서비스가 중속되는 문제가 발생한다. 예를 들어 새로운 센서를 추가하거나 응용 서비스의 내용이 변경될 때 응용 서비스 코드의 상당 부분이 수정되는 문제점이 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 센서는 신호정보를 일정한 형식에 따라 5W1H로 나타낸 상위 개념의 컨텍스트를 응용 서비스로 전달하는 것이다.

응용 서비스는 더 정확한 상황정보를 파악하기 위해 다양한 종류의 센서로부터 수집된 상위 개념의 컨텍스트를 변형하여 서비스 실행에 필요한 정보를 직접 생성한다. 이때 하나의 센서가 모든 응용 서비스가 필요로 하는 정보를 모두 생성할 수 없으므로 센서는 감지할 수 있는 정보만을 초별 컨텍스트의 형태로 생성하여 응용 서비스에 전달한다. 응용 서비스는 여러 개의 센서로부터 전달받은 초별 컨텍스트를 가공하여 5W1H가 모두 갖춰진 컨텍스트를 결정한다. 응용 서비스는 통합된 컨텍스트를 분석하여 서비스 실행에 필요한 최종 컨텍스트를 직접 생성하고 사용자에게 적절한 서비스를 제공하게 된다. 이러한 분석 과정을 통해 더욱 개인화되고 지능화된 서비스를 제공할 수 있는 정보를 인식할 수 있다.

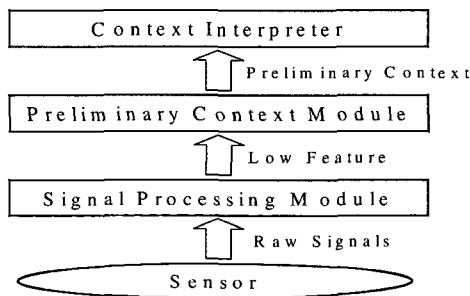


그림 3. 정형화된 컨텍스트의 수집
Figure 3. Context collection

그림 3은 센서가 5W1H 형태의 컨텍스트를 생성하여 상위 응용 서비스로 전달하는 과정을 보여준다.

2.4. 컨텍스트 인식 서비스

가정 환경에서 거주자가 필요로 하는 지능형 서비스는 무엇이 있을까? 물론 개인 취향에 따라 다양한 종류의 서비스가 있을 것이다. 예를 들어 건망증이 있는 사용자에게는 중요한 미팅 약속이라든가 약 먹을 시간 등을 적당한 때에 알려준다거나 한일전 축구 경기를 보고 있을 때 중요하지 않은 전화 등을 자동으로 차단시켜 주는 등의 다양한 서비스가 있을 것이다. 즉, 가정 환경에서 사용자가 원하는 서비스라는 것은 개인 취향에 따라 다양하기 때문에 어떠한 서비스를 정형화된 상품으로 구현할 것인가는 대단히 어려운 문제일 것이다.

컨텍스트 인식 서비스를 구현하기 위한 다양한 방법이 존재하지만 광주 과학 기술원에서는 그림 4와 같은 네 단계를 제안하였다[7].

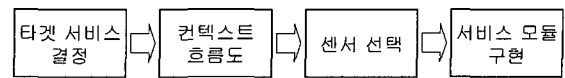


그림 4. 컨텍스트 인식 서비스의 개발 순서
Figure 4. Process of context aware service

첫째, 사용자의 필요(Needs)를 파악해야 한다. 즉, 사용자는 자신이 어떤 서비스를 받기 원하는가를 결정해야 하는데, 그것을 '타겟 서비스 결정'이라고 부른다. 이 과정을 효과적으로 하기 위해서는 먼저 일상 생활에서 불편한 것이 무엇이 있는지를 파악하면 다양한 형태의 필요한 서비스를 파악할 수 있을 것이다. 일단 타겟 서비스가 결정되면 사용자의 컨텍스트에 따라 어떠한 서비스가 제공되어야 하는가에 대한 정보가 필요하다.

이러한 정보를 '컨텍스트 흐름도'로 나타내면 사용자의 컨텍스트와 대응되는 서비스를 쉽게 파악할 수 있다. 즉 사용자 신원 정보, 위치 정보, 시간 정보, 대상 정보 등과 같은 5W1H 형태의 컨텍스트 조건에 따라 실행될 서비스 사이의 관계를 나타내는 것이다.

그 후 사용자의 컨텍스트를 파악할 수 있는 센서의 종류와 실제 실행 될 서비스를 구현하는 '센서 선택'과 '서비스 모듈 구현' 과정이 필요하다. 센서 선택이라고 하는 것은 특정 센서를 지정하는 의미보다는 컨텍스트 조건에 사용된 컨텍스트를 제공하는 센서가 서비스가 실행될 환경에 존재하는가를 확인하는 절차를 의미한다. 홈 중심의 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 다양한 종류의 센서들이 일상 생활 곳곳에 편재되어 사용자의 컨텍스트를 파악하기 때문에 기본적으로 필요한 컨텍스트가 모두 제공된다.

마지막으로 서비스 모듈 구현은 타겟 서비스가 제공하는 기능을 모듈화하여 컨텍스트 조건과 실행될 서비스를 연결하는 작업이다. 홈 환경에서 제공되는 서비스를 분류하여 각각을 표준화할 수 있다. 즉 조명을 켜다 또는 끄다 등의 기능은 기본적으로 TV를 켜다 또는 끄다 것과 동일하다. 따라서 가전기기 등을 이용한 컨텍스트 서비스라면 각각이 갖는 동일한 기능을 클래스화하면 미리 만들어진 적절한 서비스 모듈을 불러서 사용하는 형태로 구현이 가능하다.

3. 다중 컨텍스트 환경과 스마트 서비스

3.1 다중 컨텍스트 환경과 컨텍스트 충돌

Microsoft의 Easy Living, Georgia Tech.의 Aware Home, Colorado Univ.의 Adaptive Home 등 기존의 스마트 홈에 관련한 연구는 한 개인을 위한 서비스를 제공하는 것에만 중점을 두고 있을 뿐이다. 스마트 가전기기 및 서비스들은 모든 가족 구성원들에게 똑같은 서비스를 제공하여 가족 구성원들의 개인화된 서비스 요구사항을 만족시키지 못한다. 예를 들어 기존의 조명 서비스는 누가 방에 들어오든지 똑같은 밝기로 물을 밝혀 줄 것이다. 만약 누군가 방에서 자고 있다면 그 사람은 밝은 불빛에 방해를 받거나 잠이 깰 수도 있다.

가정 환경은 개인이 생활하는 공간이 아니라, 가족이 생활 환경을 공유하며 살아가는 공간이다. 가족이라는 다수의 사용자가 생활하는 스마트 홈 공간에서는 컨텍스트가 하나만 존재하는 것이 아니라 각각의 사용자에게 관한 컨텍스트 여러 개가 동시에 존재하며 시간의 흐름에 따라 생성/소멸하기도 한다. 이렇게 다수의 컨텍스트가 공존하는 환경이 다중 컨텍

스트 환경(Multi- context Environment)이다. 본 논문에서는 스마트 홈에서의 다중 컨텍스트 환경과 다중 컨텍스트 환경에 존재하는 컨텍스트의 특징을 다음과 같이 정의한다.

다중 컨텍스트 환경이란 한 명 또는 다수의 사용자가 생성하는 다양한 컨텍스트들이 주어진 공간에 동시에 존재하는 환경으로 실세계의 다양성을 반영한 환경이다. 다중 컨텍스트 환경에서 존재하는 컨텍스트들은 사람의 요구 또는 사건(Event)에 의해 발생하며 시간이 지남에 따라 소멸하기도 한다.

다중 컨텍스트 환경에서 공존하는 다수의 컨텍스트는 동시에 제공될 수 없는 서비스를 요구할 수도 있으며, 다수 사용자는 각자가 모두 만족하는 서비스를 요구할 수도 있다. 이러한 경우 하나의 서비스를 위해 다른 서비스가 무시되거나 상반되는 두 가지 이상의 서비스가 동시에 제공되는 등의 모순적인 스마트 홈 서비스를 발생시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 컨텍스트의 충돌을 관리하고 스마트 홈의 서비스를 적절하게 조절하는 것이 필요하다. 다중 컨텍스트 환경에서의 컨텍스트 충돌은 다음의 경우에 일어난다.

- 다수의 컨텍스트가 하나의 가전기기에 그 가전기가 동시에 제공할 수 없는 두 가지 이상의 서비스를 요구할 때.
예) 아내가 침실에서 자고 있을 때, 남편이 늦게 퇴근하여 침실에 들어오면 자고 있는 아내의 컨텍스트는 어두운 조명을 요구하고 방에 들어온 남편의 컨텍스트는 밝은 조명을 요구하는 충돌이 일어난다.

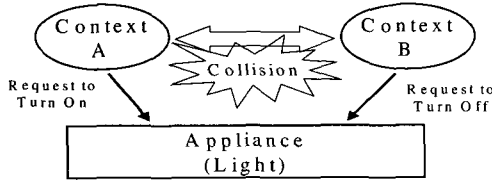


그림 5. 컨텍스트 충돌 1
Figure 5. Context collision 1

- 서로 다른 컨텍스트가 같은 종류의 서비스를 제공하는 둘 이상의 가전기기에 상반된 서비스를 요구하여 그 둘 이상의 상반된 서비스가 일정 공간에서 제공 될 때. 즉, 한 컨텍스트가 가전기에 요구하는 서비스가 다른 컨텍스트에게 부정적인 영향을 미치는 경우.
예) 아내가 거실에서 조용한 음악을 들으며 책을 보고 있는데, 퇴근한 남편이 축구 경기를 보기위해 TV를 켜고 볼륨을 높이려 한다. 이때, 조용한 음악은 축구 경기를 보는 남편에게 큰 불편을 주지 않지만 볼륨을 높인 TV는 책을 보는 아내를 방해하게 된다.

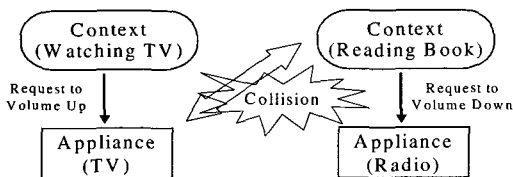


그림 6. 컨텍스트 충돌 2
Figure 5. Context collision 2

3.2 주 용도와 특성에 따른 가정 공간의 구분

가족 구성원이 일상 생활을 영위하는 집은 잠을 자고 식사를 하며 여가를 즐기고 가족과 대화를 나누는 등의 일상활동이 이루어지는 공간이다. 집을 구성하는 방은 나름의 용도와 특징이 있다. 잠을 자는 침실, 휴식과 오락 등 다양한 용도의 거실, 음식과 관련된 주방, 세면과 배설을 위한 욕실 등이 있으며 각각의 공간이 가지는 용도와 특징에 따라 요구되는 서비스가 다르다.

집의 공간을 특정 개인의 우선권 인정 여부에 따라 공유 공간(Public Space)과 사유공간(Private Space)으로 나눌 수 있다. 사유공간은 침실처럼 개인의 사유 영역으로 인정되어 사용자의 신원(ID)에 따라 우선권을 인정받거나, 화장실처럼 서로 공유할 수 없어 선점한 사람이 우선권을 인정받는 공간이다. 사유 공간에서 스마트 홈이 사용자에게 서비스를 제공할 때 사유와 선점은 다른 항목보다 조금 더 중요시 고려되어야 한다.

공유공간은 거실이나 주방과 같이 여러 사람이 함께 공유하여 특정 개인의 사유나 선점이 없는 공간이다. 다양한 일상생활이 가능한 공간으로 한 명이 즐기는 활동보단 여럿이 즐기는 활동이 우선한다. 사유공간과 달리 공유 공간에서는 사용자가 공유하는 특성을 조금 더 중요시한다. 그림 7은 집을 사유공간과 공유공간으로 나누고 그 공간에서의 주된 활동을 보여준다.

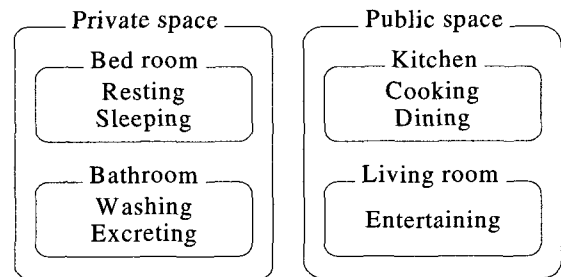


그림 7. 주 용도와 특성에 따른 공간 구분
Figure 7. Main uses and attributes of rooms

3.3 스마트 서비스의 특징과 분류

컨텍스트간의 충돌이란 서비스간의 충돌이라 볼 수 있으며 서비스간의 충돌은 동일한 종류의 서비스가 동시에 제공되는 경우에 발생한다. 컨텍스트 관련 서비스를 위의 4가지 감각기관에 따라 나누면 충돌이 일어난 서비스 종류에만 국한시켜 문제를 바라볼 수 있다. 예를 들어 수면과 독서는 청각 서비스에서 조용함으로 동일하지만 시각 서비스에서는 밝음과 어두움으로 충돌이 일어난다. 두 컨텍스트의 충돌은 책을 보는 사람에게 스탠드를 제공하는 등의 방법으로 시각 서비스의 충돌만 해결하면 된다.

사람은 감각기관을 통해 스마트 홈이 제공하는 서비스를 인지하며 대표적인 감각기관으로 눈(Eye), 귀(Ear), 피부(Skin), 코(Nose) 등이 있다. 조명의 조절은 시각기관을 통해 인지되고 오디오의 음악은 청각기관을 통해 인지된다. 그리고 TV처럼 시각과 청각을 동시에 자극하는 어플리케이션도 있다. 그림 8은 4개 감각기관 기반의 컨텍스트와 어플리케이션을 보여준다.

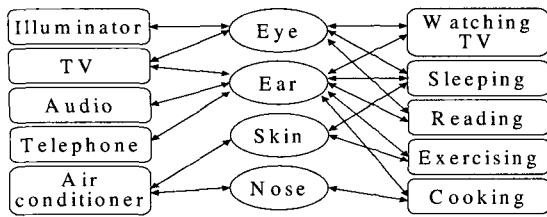


그림 8. 스마트 서비스와 컨텍스트의 연결
Figure 8. From application to sensory organ

4. 다중 컨텍스트 관리자

다중 컨텍스트 관리란 스마트 홈이 사용자에게 적절한 서비스를 제공할 수 있도록 컨텍스트 간의 충돌을 관리하는 것이다. 센서의 정보를 활용해 컨텍스트 간의 충돌을 인지하고 어플리케이션이 사용자에게 적절한 서비스를 제공하도록 관리하는 것이다. 본 논문에서 제안하는 다중 컨텍스트 관리자는 그림 9와 같은 구조의 다중 컨텍스트 관리자(Multi-context Manager)를 사용하는 방법이다. 다중 컨텍스트 관리자는 컨텍스트 해석기(Context Interpreter), 컨텍스트 충돌 관리자(Context Collision Manager), 스마트 서비스 관리자(Smart Service Manager)로 이루어진다. 센서로 수집된 사용자와 주변환경의 정보를 입력받아 컨텍스트를 분석하고 어플리케이션을 선택하여 사용자에게 적절한 서비스를 제공한다.

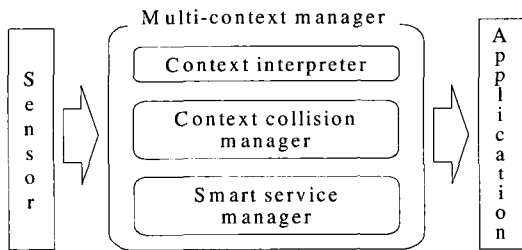


그림 9. 다중 컨텍스트 관리자 구조
Figure 9. Multi-context manager

4.1 컨텍스트 해석기

컨텍스트 해석기는 5W1H 형태의 컨텍스트를 얻기 위해 센서를 통해 수집한 Who, What, Where, When의 정보를 이용하여 How와 Why를 얻어낸다. '아침에 A가 수건을 들고 욕실로 갔다'라는 4W만을 이용해서는 사용자의 요구를 알기 어렵다. 스마트 홈은 Why와 How의 정보를 이용하여 따뜻한 물로 샤워를 하려는 사용자의 의도를 파악해야 미리 물을 데워놓는 서비스를 제공할 수 있다.

컨텍스트 해석기는 사용자의 몸짓(Gesture), 의도(Intention), 감성정보(Emotion)에 관한 라이브러리를 사용하며 신경망(Neural Network)이나 퍼지(Fuzzy) 등의 지능적인 기법을 사용할 수도 있다. 그림 10은 컨텍스트 해석기가 4W에서 Why와 How의 정보를 얻기 위해 신경망을 이용하여 사용자의 생활습관 등의 배경지식을 학습하는 것을 보여준다.

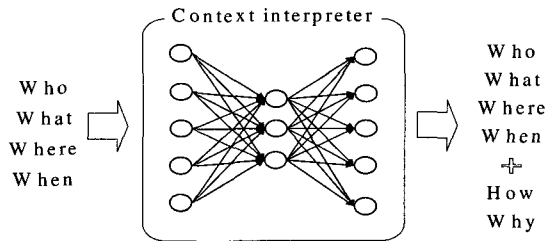


그림 10. 컨텍스트 해석기
Figure 10. Context interpreter

4.2 컨텍스트 충돌 관리자

컨텍스트 충돌 관리자는 서비스의 충돌의 점검하고 스마트 서비스 관리자와 협의하여 컨텍스트 충돌을 조정한다. 앞에서 언급한 공간의 특성을 이용하여 컨텍스트 간의 우선순위를 정하거나 조명 켜고 조명 끄의 중간치인 보조조명 켜를 선택하는 것처럼 충돌이 일어난 서비스들의 중간치를 취하는 형태로 충돌을 해결한다. 공간의 특성은 미리 정의된 라이브러리 형태로 주어져야 한다.

- 컨텍스트에 따른 서비스의 모순을 스마트 서비스 관리자에게 문의
- 컨텍스트의 충돌이 발생하면 사용자가 위치한 공간의 특성에 따라 충돌 컨텍스트 간의 우선순위를 결정하거나 모순이 일어난 서비스를 적절하게 조정

4.3 스마트 서비스 관리자

컨텍스트가 생성되면 스마트 서비스 관리자는 각 컨텍스트와 관련된 서비스의 종류를 결정하고 서비스를 제공할 어플리케이션을 결정한다. 조명은 시각관련 서비스, 오디오는 청각관련 서비스, TV는 시각과 청각서비스 등 각 어플리케이션은 제공할 수 있는 서비스의 종류가 정해져있다. 스마트 서비스 관리자는 가정에서 사용 가능한 어플리케이션의 정보를 미리 가지고 있으며 컨텍스트에 따라 어플리케이션에 제어 명령을 내려 서비스를 제공한다. 컨텍스트에 따른 서비스는 미리 정의되어 라이브러리 형태로 정의될 수도 있으며 신경망 등의 지능적인 기법을 통해 적절하게 학습할 수 있다.

- 사용 가능한 스마트 가전기기의 정보를 미리 가지고 있으며 컨텍스트에 따라 스마트 가전기기를 제어하여 사용자에게 적절한 서비스를 제공

5. 결론

본 논문에서는 유비쿼터스 환경과 컨텍스트 인식을 기반으로 하는 스마트 홈 서비스를 다루었다. 기존의 스마트 홈 연구에서 다루지 않은 다수 사용자에 의한 다중 컨텍스트 환경을 정의하고 컨텍스트 충돌이라는 상황을 다루었다. 실제 가정 환경은 가족이라는 구성원이 함께 생활하는 공간으로 다양한 컨텍스트가 생성/소멸하는 공간이다. 또한 스마트 홈에 존재하는 가전기기들이 제공할 수 있는 서비스는 제한적이다. 본 논문에서는 실제 환경에 좀 더 근접한 환경에서 스마트 홈 서비스를 구현하기 위해 집이라는 공간을 용도와 특징에 따라 분류하여 컨텍스트 충돌 해결의 기준으로 삼고, 사용자 중심으로 스마트 서비스를 분류하여 그 대안으로 삼

왔다. 그리고 정형화된 컨텍스트를 생성하는 컨텍스트 해석기와 스마트 가전기와 관련한 서비스를 관리하는 스마트 서비스 관리자 그리고 컨텍스트의 충돌을 관리하는 컨텍스트 충돌 관리자로 구성된 다중 컨텍스트 관리자 기반 구조를 제안하였다.

물리적 가정 공간에서 스마트 홈 서비스가 제공되기 위해서는 센서에서 수집된 4W의 초벌 컨텍스트에서 Why와 How 정보를 추출하는 방법 등 정형화된 컨텍스트 생성에 관한 연구와 사용자 각각의 기호와 컨텍스트에 따른 스마트 서비스의 제공에 관한 연구가 추가로 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Mark Weiser, "The Computer for Twenty- First Century," *Scientific American*, vol. 265, pp. 94-104, 1991. 9.

[2] David Kim, Danny Park and Brad Park, "David & Danny's Column: Context? Context!," <http://www.davidndanny.com>, 2002. 3.

[3] Bill N. Schilit and Marvin M. Theimer. "Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts," *IEEE Network*, vol. 8, no. 5, pp. 22-32, 1994. 9.

[4] Anind K. Dey, "Understanding and Using Context," *Personal and Ubiquitous Computing, Special issue on Situated Interaction and Ubiquitous Computing*, vol. 5, no. 1, 2001.

[5] 장세이, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 스마트 홈 프로젝트2: 사용자의 필요를 자동으로 파악한다. 센싱과 컨텍스트 인식 기술," *마이크로소프트웨어* 2003년 10월호, vol. 240, pp. 176-181, 2003. 10.

[6] S. Jang, W. Woo, "Architecture of Context based Application in Ubiquitous Computing Environment," *KHCI2003*, pp. 346-351, Feb. 10-13, 2003.

[7] 장세이, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 스마트 홈 프로젝트3: 컨텍스트 인식 기술을 응용하자. 사용자의 필요를 충족시키는 지능형 서비스 구축," *마이크로소프트웨어* 2003년 11월호, vol. 241, pp. 250-256, 2003. 11.

저 자 소 개



심귀보(Kwee-Bo Sim)

1984년 : 중앙대학교 전자공학과 공학사
 1986년 : 동대학원 전자공학과 공학석사
 1990년 : The University of Tokyo 전자공학과 공학박사
 1991년 ~ 현재 : 중앙대학교 전자전기공학부 교수

2003년 ~ 2004년 : 일본계측자동제어학회(SICE) 이사
 2000년 ~ 2004년 : 제어자동화시스템공학회 이사 및 (현) 지능시스템연구회 회장
 2003년 ~ 2004년 : 한국퍼지 및 지능시스템학회 부회장 (현) 수석부회장
 2002년 ~ 현재 : 중앙대학교 산학연컨소시엄센터 센터장 및 기술이전센터 소장
 2005년 ~ 현재 : 한국퍼지 및 지능시스템학회 수석부회장
 관심분야 : 인공생명, 지능로봇, 지능시스템, 다개체시스템, 학습 및 적응알고리즘, 소프트 컴퓨팅(신경망, 퍼지, 진화연산), 인공면역시스템, 침입탐지시스템, 진화하드웨어, 인공두뇌, 지능형 홈 및 홈네트워킹, 유비쿼터스 컴퓨팅 등
 Phone : +82-2-820-5319
 Fax : +82-2-817-0553
 E-mail : kbsim@cau.ac.kr
 Homepage URL : <http://alife.cau.ac.kr>



전진형(Jin-Hyung Jun)

1999년 : 중앙대학교 제어계측공학과 공학사
 2005년 : 동대학원 제어계측학과 공학석사
 관심분야 : 스마트 홈 서비스, 홈 네트워크, 진화 알고리즘

Phone : +82-2-820-5319
 E-mail : xxlucky@wm.cau.ac.kr