

유비쿼터스 컴퓨팅 워크샵 2005  
(Ubiquitous Computing Workshop 2005)

일시: 2005년 1월 31일

장소: 대구 EXCO

주최: 한국 유비쿼터스 컴퓨팅 학회

후원: 건국대학교 산업기술연구원

Session    유비쿼터    홈    4:40    6:00)

김민정    조벽호    유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 미래수거의 변화 고찰”

이건우    조용석    김미구    형수    “멀티 에이전트 시스템의 인텔리전트 홈 모델”

류동석    이지훈,    한현식    김윤태    최강석    김홍성    “유비쿼터스 홈 크 제어를 위한 사용자 인터페이스 방향”

정지우    도준형    김여리    김대진    변증남    “노약자 지체 장애를 위한 능형 수거공간”

Session 2    응용    6:20    7:40)

장세이    오세진    주준    “정형화된 컨택트 기반 응용 서비스 모형”

홍도표    은택    “wear-UCAM 착용형 컴퓨팅을 한 컨택트 기반  
플리케이션    임팩”    32

이주현    이현우    “유비쿼터스 오피스의 컨택트 기반 연구”

문애경    “유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 갱신 연을 고려한 수사본 기반  
데이터 중복 기법”    39

한명준    김지인    “유비쿼터스 बैं킹을 한 IC칩 기의 모바일 बैं킹 서비스  
구축 및 표준화에 관한 연구”

# 정형화된 컨텍스트 기반 응용 서비스 모형

장세이, 오세진, 우운택  
{jangsei, sjoh, wwoo}@gist.ac.kr

## Unified Context-Aware Application Model

Seiie Jang, Sejin Oh, Woontack Woo  
GIST U-VR Lab. Gwangju 500-712, S. Korea

### 요약

본 논문은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 개인화된 서비스를 구축하기 위한 컨텍스트 인식 프레임워크인 ubi-UCAM 을 제안한다. 유비센서와 유비서비스로 구성된 ubi-UCAM 은 개체화된 컨텍스트를 이용하여 5W1H 의 각 항목별 세부요소를 지정함으로써 여러 서비스에서 동시에 사용할 수 있는 컨텍스트 구조를 제공한다. 또한, 멀티 캐스팅을 지원하는 ad-hoc 네트워킹 모듈을 통해 유비센서와 유비서비스의 동적 연결 및 분산 관리 기능을 제공한다. 마지막으로 유비서비스가 실행되기 위한 컨텍스트 조건을 사용자가 직접 제어할 있는 인터페이스를 제공함으로써 개인화된 서비스 환경을 보장한다. 따라서 ubi-UCAM 은 미래의 홈, 자동차, 오피스 환경의 컨텍스트 기반 서비스 제공을 위한 센서 및 서비스 구현을 위한 기반구조로서의 역할을 담당할 수 있다.

Keyword: 유비쿼터스 컴퓨팅, 개체화된 컨텍스트, ah-Hoc 네트워킹, 개인화된 서비스

### 1. 서론

가까운 미래에는 다양한 형태의 센서 또는 내장형 컴퓨터 등이 일상 생활 곳곳에 스며들어 언제 어디서나 사용자의 요구를 만족시키는 서비스를 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing) 환경이 될 것이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 사용자의 상태를 감지하고, 감지된 상태 정보를 분석하여 그에 적절한 개인화된 서비스 (personalized service)를 제공한다. 특히, 개인화된 서비스 환경은 모든 사용자에게 획일적으로 제공되는 서비스 환경에서 벗어나 사용자의 개인화된 환경 조건이 반영된 개별화된 서비스들을 보장한다. 이러한 서비스 환경을 구현하기 위해서는 다양한 종류의 센서를 통해 사용자와 주변 환경에 대한 정보를 생성 및 통합하고, 통합된 정보를 기반으로 개인화된 서비스를 실행시키는 컨텍스트 인식 (context-aware) 기술이 중요한 역할을 담당한다.

현재 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 자동화된 서비스를 제공하기 위한 컨텍스트 인식 기술로서,

컨텍스트 인식 시스템에 대한 프레임워크에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. GATECH 에서는 센서와 응용 서비스 사이에서 컨텍스트를 처리하는 중간 매개체로써 센서 정보를 수집, 분석, 해석하여 응용 서비스에 전달하는 ContextToolkit (CTK) 를 개발하였다[1]. Colorado Univ.에서는 거주 환경 조절을 위해 일상 생활에서 반복되는 사용자의 행동 패턴을 신경망 (neural net) 통해 컨텍스트로 생성하는 ACHE (Adaptive Control of Home Environment)를 개발하였다[2]. TecO 에서는 센서와 응용 서비스를 통합하는 미들웨어로서 센서에서 생성된 정보를 컨텍스트로 변환하여 모든 응용 서비스에게 전달하는 TEA-System 을 개발하였다[3]. CMU 에서는 사용자, 대상물 등의 개체를 관리하는 것과 개체와 개체사이의 관계를 관리하는 관리자를 통해 사용자에게 서비스를 제공하는 Contextual Service Framework 를 개발하고 있다[4].

그러나 기존의 컨텍스트 인식 기술들을 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적용하기 위해서는 다음과

같은 문제점들을 해결해야 한다. 첫째, 이벤트 또는 단순한 텍스트 형식의 정보가 서비스를 실행시키기 위한 컨텍스트 정보로 이용됨으로써 여러 서비스에서 공통으로 사용 가능한 의미를 전달하기 어렵다. 둘째, 센서와 서비스의 동적인 연결을 위해 사용되는 중앙 관리방식은 수많은 센서와 응용 서비스의 빈번한 추가·삭제·변경 등에 의해 발생하는 오류와 별도의 리소스 관리가 힘든 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 알맞지 않다. 마지막으로, 개발자에 의해 지정된 컨텍스트 조건에 의해 획일적으로 실행되는 서비스는 개인화된 서비스를 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적합하지 않다. 개인화된 서비스 환경에서는 동일한 서비스일지라도 사용자마다 서로 다른 컨텍스트를 사용하기 때문에 서비스 실행을 위한 컨텍스트 조건이 사용자에게 따라 다르게 지정되어야 한다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 통합형 컨텍스트 인식 응용 모형(ubi-UCAM : Unified Context-aware Application Model)을 제안한다. ubi-UCAM은 임의의 유비센서에서 생성한 컨텍스트를 임의의 유비서비스가 사용할 수 있는 메카니즘을 제공함으로써 센서와 응용서비스의 독립성을 보장하였다. 또한, 각 센서와 서비스는 동일한 동작 영역을 갖는 센서와 서비스들이 상호간에 동적으로 연결하는 네트워킹 기능을 내장함으로써 중앙 관리방식에서 벗어나 센서와 서비스의 분산 관리 기능과 동적 연결 기능을 제공한다. 마지막으로 개발자에 의해 획일적으로 지정된 서비스 실행조건을 사용하는 대신 사용자가 직접 자신이 원하는 서비스를 실행시키는 컨텍스트 조건을 제어하는 인터페이스를 제공함으로써 개인화된 서비스 환경을 보장한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 ubi-UCAM에 대한 구조 및 동작 원리에 대해 설명한다. 3 장에서는 ubi-UCAM을 사용하여 구현된 센서 및 서비스를 이용하여 얻은 실험 결과를 통해 ubi-UCAM의 구조적·유용성을 증명한다. 마지막으로 4 장에서는 결론과 추후 연구 과제에 대해 설명하도록 한다.

## 2. 정형화된 컨텍스트 기반 서비스 모형 (ubi-UCAM: Unified Context-aware Application Model)

### 2.1 정형화된 컨텍스트 정의

개인화된 서비스를 제공하기 위해 사용자와 주변 환경에 대한 상황 정보의 일부분을 나타내면서 동시에 사용자에게 대한 정보를 포괄적으로 표현하기 위한 방법으로써 사용자의 상황 정보를 SWIH로 나타내며, 이것을 컨텍스트 (Context)로 정의한다. SWIH의 각 요소는 그림 1과 같이, 세부 항목을 가짐으로써 사용자에게 대한 컨텍스트를 보다 자세하게 표현할 수 있다. SWIH로 표현되는 정형화된 컨텍스트는 센서와 서비스 사이의 독립성을 보장하고 생성된 컨텍스트가 여러 서비스에 의해 재사용되는 장점을 갖는다. 특히, 정형화된 컨텍스트 형식은 동일한 컨텍스트를 서비스에 따라 다른 형태로 변경하는 등의 추가 관리 기능을 줄임으로써 센서와 여러 서비스들 사이의 동시 연결성을 보장한다.

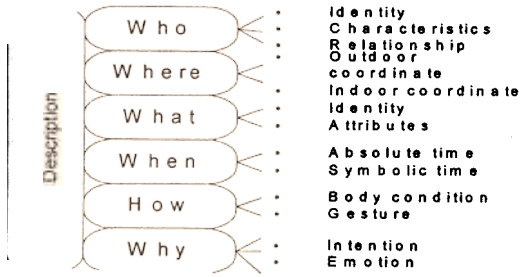


그림 1. 정형화된 컨텍스트의 구조의 예

이러한 구성 요소를 갖는 정형화된 컨텍스트는 생성되는 위치와 역할에 따라 초벌 컨텍스트 (preliminary context), 통합 컨텍스트 (integrated context), 최종 컨텍스트 (final context)로 구분된다. 초벌 컨텍스트는 센서에 의해 생성되는 컨텍스트로서 센서의 역량에 따라 감지되는 신호를 분석하여 대응되는 컨텍스트의 하부 구조의 값들을 채운 것이다. 이때, 각 센서가 SWIH의 세부 항목을 모두 생성할 수 없기 때문에 초벌 컨텍스트는 SWIH의 일부분의 내용만이 갖춰진 형태를 갖는다. 통합 컨텍스트는 응용 서비스에 의해 생성되며, 각 응용 서비스가 연결된 센서들로부터 일정

시간 동안 수집한 초별 컨텍스트들을 결합하여 SWIH의 구성 요소가 골고루 갖춰진 형태를 갖는다. 이때, 통합 컨텍스트는 SWIH의 각 요소별 하부 구조의 특성에 맞는 컨텍스트 결정 방법을 통해 생성됨으로써 일부 센서의 오류에 강건하게 반응하며, 사용자에 대한 상태 정보를 포괄적이면서도 정확하게 나타낸다. 최종 컨텍스트는 응용 서비스에 의해 사용되며 응용 서비스가 제공하는 기능을 실행시키기 위한 컨텍스트 조건으로서 통합 컨텍스트와 동일한 형태를 갖는다. 이때 최종 컨텍스트는 사용자에 의해 응용 서비스에 직접 정의되는 것과 응용 서비스가 제공하는 학습 기능을 통해 사용자가 입력한 컨텍스트 조건 패턴을 분석하여 새로운 컨텍스트 조건을 생성할 수 있다. 이러한 과정을 통해 각 응용 서비스는 보다 개인화 되고 지능화된 서비스를 제공할 수 있다.

## 2.2 정형화된 컨텍스트 기반 응용 서비스 모형

ubi-UCAM은, 그림 2와 같이, 사용자의 신원, 위치, 시간, 제스처, 관심 대상물 등에 대한 정보를 SWIH(Who, Where, When, How, What, Why) 형태의 초별 컨텍스트로 생성하는 유비센서(ubiSensor)와 여러 개의 초별 컨텍스트를 수집·통합·해석하여 사용자에게 적절한 서비스를 제공하는 유비서비스(ubiService)로 구성된다.

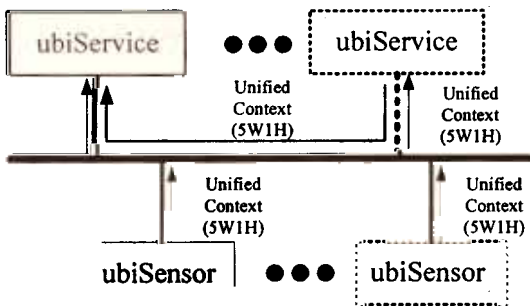


그림 2. ubi-UCAM의 구성

유비센서는 사용자 및 사용자 환경에 대한 변화를 감지하는 센서모듈과 감지된 정보를 초별 컨텍스트로 생성하는 초별 컨텍스트 결정(preliminary context decision) 모듈로 구성된다. 유비센서는 센서모듈에 따라 SWIH의 일부분 또는 전체를 초별 컨텍스트 형식으로 생성하여 유비서비스로 전달한다. 초별 컨텍스트 결정 모듈은 센서 모듈이 수집

한 정보를 SWIH의 형태로 생성한다. 이러한 초별 컨텍스트는 유비센서와 연결된 모든 유비서비스들에 멀티캐스팅됨으로써, 여러 개의 유비서비스들에 의해 동시에 사용된다.

유비서비스는 컨텍스트 통합기(context integrator), 컨텍스트 관리기(context manager), 해석기(interpreter), 그리고 서비스 관리기(service provider) 등으로 구성된다. 컨텍스트 통합기는 유비서비스의 동일한 동작 영역에 있는 유비센서들로부터 초별 컨텍스트를 일정 시간 간격으로 수집하고, SWIH를 항목별로 분류한다. 그리고 각 항목별 특성에 맞는 의사 결정 기법(decision fusion method)을 적용하여 통합 컨텍스트를 생성한다. 컨텍스트 관리기는 생성한 통합 컨텍스트와 일치되는 특정 서비스를 실행시키는 컨텍스트 조건을 검색하고 그에 맞는 서비스를 실행시키는 역할을 담당한다. 만약 일치되는 컨텍스트 조건이 검색되면 실행될 서비스 모듈에 대한 정보를 해쉬테이블에서 획득하고, 검색된 정보를 서비스 관리자로 전달한다. 그리고 컨텍스트 조건이 검색되지 않으면 생성된 통합 컨텍스트는 무시된다. 서비스 관리기는 유비서비스가 제공하는 서비스 모듈이 구현된 코드 형태를 관리하고 컨텍스트 관리기로부터 실행 서비스 이름과 서비스 실행에 필요한 정보인 최종 컨텍스트를 전달 받아 서비스를 직접 실행시킨다. 해석기는 사용자로부터 서비스 실행을 위한 컨텍스트 조건을 설정할 수 있는 환경을 제공하는 기능을 담당한다. 특히 사용자의 컨텍스트 조건 변경 내역(history)를 학습하여 적절한 컨텍스트 조건을 스스로 변경함으로써 사용자 중심의 서비스를 제공하는 환경을 제공한다.

## 2.3 ubi-UCAM의 Ad-hoc 네트워킹 모듈

ubi-UCAM의 유비센서와 유비서비스는 동적인 멀티캐스팅그룹을 생성하여 동일한 그룹내에 있는 모든 유비센서와 유비서비스가 컨텍스트를 공유할 수 있는 ad-hoc 네트워킹 기능을 갖는다. 이를 위해 ubi-UCAM의 유비센서와 유비서비스는 그림 3과 같은 네트워킹 모듈을 포함한다.

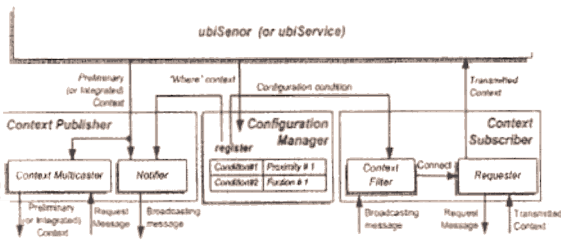


그림 3. 유비센서 및 유비서비스의 동적 연결을 위한 ad-hoc 네트워킹 모듈의 구조

Ad-hoc 네트워킹 모듈은 각 유비 센서나 유비 서비스가 현재 동작하고 있는 영역을 이용하여 컨텍스트를 교환하는 범위를 지정하는 메타(meta) 정보를 생성한다. 이러한 메타 정보는 유비센서나 유비 서비스가 동작할 때 "Where" 정보를 참조하여 지정되며 해당 유비 센서나 유비 서비스의 동작 영역이 변경되는 경우 이에 따라 메타 정보가 자동적으로 갱신된다. 또한 메타 정보를 이용하여 동적으로 멀티캐스팅 그룹을 생성함으로써, 특정 객체에 의해 리소스 간의 연결성을 보장하지 않더라도 환경에 분산되어진 유비 센서와 유비 서비스들 사이의 동적 연결성을 보장할 수 있는 분산 네트워킹 환경을 제공한다.

### 3. 실험 및 평가

유비홈에 설치된 다양한 유비센서와 유비서비스는 SWIH 형태의 정형화된 컨텍스트를 통해 서로 독립적으로 동작하였다. 즉, ubi-UCAM 은 임의의 유비센서에서 생성한 컨텍스트를 임의의 유비서비스가 사용할 수 있는 메카니즘을 제공함으로써 센서와 응용서비스의 독립성을 보장하였다. 또한, ubi-UCAM 은 생성된 컨텍스트를 여러 응용 서비스에서 동시에 사용하는 컨텍스트 재사용성을 보장하였다. 그러나 SWIH 형태의 컨텍스트는 사용자 및 주변 환경에 대한 복잡한 상황 정보를 모두 표현할 수 없는 한계점을 나타내었다. 현재, 유비홈에서 발생하는 정형화된 컨텍스트는 다음과 같은 사용자에 대한 상황을 나타낸다.

- 어떤 사용자<sub>who</sub>가 어느 위치<sub>where</sub>에 있다. 상황 (1)
- 어떤 사용자<sub>who</sub>가 어떤 시간<sub>when</sub>에 있다. 상황 (2)
- 어떤 사용자<sub>who</sub>가 어떤 제스처<sub>how</sub>를 취하고 있다. 상황 (3)

- 어떤 사용자<sub>who</sub>가 어떤 대상물<sub>what</sub>을 잡고 있다. 상황 (4)
- 어떤 사용자<sub>who</sub>가 어떤 의도<sub>why</sub>이거나 어떤 감정상태<sub>why</sub>에 있다. 상황 (5)

상황(1)-(5)는 각각의 유비센서가 생성하는 초별 컨텍스트로서 실내환경에 있는 사용자에 대한 상황을 나타낸다. 이러한 초별 컨텍스트들은 유비서비스로 전달되어 응용 서비스의 목적에 따라 통합되고 재해석된다. 통합 컨텍스트는 여러 개의 초별 컨텍스트를 결합한 것으로써 상황(1)-(5)에 대한 다양한 조합으로 표현된다. 최종 컨텍스트는 현재 발생된 통합 컨텍스트 중에 서비스를 자동으로 실행시키는 상황으로써 사용자가 설정한 서비스 실행 조건과 실행될 서비스 정보를 제공한다.

- 상황 (1) 또는 상황 (2) 또는 상황 (3) 또는 상황 (4) 또는 상황 (5) 가 발생되고 있다

통합 컨텍스트

- 만약 어떤 상황 (1) 또는 상황 (2) 또는 상황 (3) 또는 상황 (4) 또는 상황 (5) 가 발생되면, 어떤 서비스<sub>what</sub>가 자동으로 실행된다.

최종/조건컨텍스트

위의 조건에서와 같이 통합 컨텍스트가 표현할 수 있는 사용자의 상황의 경우의 수는 상황(1)-(5)의

서로 다른 조합으로  $\sum_{i=0}^n C_i$  가지 이다. 따라서 각

유비서비스는  $\sum_{i=0}^n C_i$  개의 사용자 상황에 대해서

는 사용자의 직접적인 입력 없이 서비스를 자동으로 제공할 수 있다. 그러나 SWIH 형태의 정형화된 컨텍스트는 여러 개의 유비서비스들이 연관성을 가지고 순차적으로 실행되거나 서로 상반되는 관계에 있는 유비서비스들이 제공하는 서비스들을 제어할 수 있는 메카니즘을 제공하지 못한다. 예를 들어, 영화가 재생되기 시작할 때 실내 조명이 꺼지는 등의 경우에 있어서 영화 서비스와 실내 조명을 제어하는 서비스가 연관성을 갖는다. 이때, 개인화된 서비스 제공을 위해서는 영화 서비스와 조명 서비스를 자동으로 연쇄반응이 발생되기 보다는 해당 사용자에 의해 제공된 영화 서비스에 대한 컨텍스트가 조명 서비스로 전달되어

사용자의 컨텍스트에 따라 조명 서비스가 동작하는 것이 효과적이다. 이를 위해서는 사용자 중심의 컨텍스트와 함께 각 응용 서비스의 동작 상태를 나타내는 응용 서비스 중심의 컨텍스트가 동시에 요구된다. 응용 서비스 중심의 컨텍스트 역시 5W1H 형태의 정형화된 구조로 표현될 수 있으며, 정형화된 컨텍스트가 나타내는 상황 정보의 주체로써 응용 서비스에 대한 정보를 사용할 수 있다. 다만, 각각의 응용 서비스는 제공되는 목적에 따라 서로 다른 상태를 나타냄으로써 다른 종류의 응용 서비스가 사용하기 위해 공통적인 기능을 나타내는 분류 작업이 요구된다. 이를 위해, 각각의 서비스 영역에서 제공되는 서비스를 분류하는 작업이 필요하며 동시에 분류된 서비스들이 공통적으로 갖는 특징과 서로 상반되는 특징에 대한 연구가 필요하다.

그 다음으로 ubi-UCAM의 ad-hoc 네트워킹 모듈을 이용한 유비센서와 유비서비스의 동적 연결성을 평가하기 위해, 동일한 멀티캐스팅 그룹 내의 유비센서와 유비서비스 사이의 동적 연결 성립 및 데이터 전송에 따른 지연 시간을 측정하였다. 그림 4는 동일한 멀티캐스팅 그룹 내의 유비센서에 새롭게 연결을 요청하는 유비서비스의 수가 증가함에 따라 유비센서에서 생성한 초별 컨텍스트가 모든 유비서비스로 전달될 때까지의 지연 시간을 비교하여 나타낸다. 이를 위해, 유비센서가 초별 컨텍스트를 전송하고, 각 유비서비스가 해당 초별 컨텍스트를 수신할 때까지의 시간을 각각 측정하여 두 시간의 차를 평균한 값을 지연 시간으로서 나타내었다. 지연 시간에 대한 측정 결과, 그림 7과 같이 유비서비스의 개당 증가 수에 따라 지연 시간이 약 20ms 정도로 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 유비서비스의 초별 컨텍스트 수집을 위한 시간인  $\Delta T$ 를 500ms (유비센서의 감지 주기를 기반으로 설정됨)으로 기준할 때, 하나의 멀티캐스팅 그룹 당 연결 가능한 노드의 수는 약 26개이다. 이것은 홈 환경에서의 유비센서와 유비서비스의 동작 영역 당 노드의 개수를 고려할 때 실제 적용 가능한 값을 나타낸다. 또한, 유비서비스의  $\Delta T$ 를 제어함으로써 실시간 연결 및 컨텍스트

전달을 보장할 수 있는 멀티캐스팅 그룹의 노드 수를 조절할 수 있다.

따라서 ubi-UCAM은 리소스 관리 기능을 담당하는 별도의 관리 객체 없이도 유비센서와 유비서비스가 동적으로 상호 연결을 하는 것과 동일한 멀티캐스팅 그룹에 있는 노드들이 실시간으로 컨텍스트를 공유하는 것을 보장한다. 따라서 ubi-UCAM의 동적 연결 및 분산 네트워킹 관리 기능은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 독립적인 센서와 서비스 상호 간의 연결성을 지원하기 위한 방법으로서 중요한 역할을 담당할 것이다.

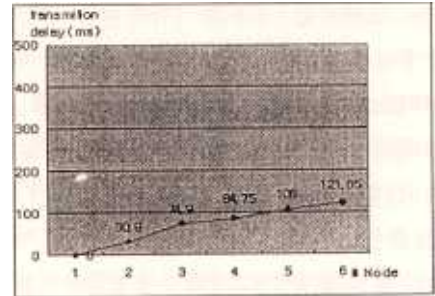


그림 4. 동일한 멀티캐스팅 그룹의 노드수에 따른 컨텍스트의 전달 지연 시간

유비서비스가 실행되기 위한 컨텍스트 조건을 사용자가 직접 제어하는 인터페이스에 대한 유용성을 파악하기 위해, 유비홈 환경에 있는 유비서비스들을 사용한 적이 있는 20~30대의 성인 47명을 대상으로 다음과 같은 설문조사를 실시하였다.

- 자신의 의도를 파악 당하는 것이 거부하기 때문에, 사용자가 사용할 수 있는 서비스에 대한 정보만 제공받고, 직접 실행시키는 서비스 환경을 사용하겠다. Case 1
- 자신의 의도를 정확하게 파악하지 못해도, 자신이 자주 사용하는 서비스들을 자동으로 제공하는 컨텍스트 기반 서비스를 거부감 없이 사용하겠다. Case 2
- 자신의 의도를 정확히 파악하여, 의도에 맞는 서비스를 자동으로 제공하는 컨텍스트 기반 서비스를 거부감 없이 사용하겠다. Case 3

그림 5(a)와 같이 응답자의 약 66%가 Case 2와 3을 선택하여 서비스 환경이 사용자의 의도를 파악하여 그에 맞는 서비스를 자동으로 제공하는 것을 허용하였다. 그러나 사용자 의도 파악에 긍정

적인 응답자들도 자신의 의도 정보가 홈 환경과 같이 자신의 의도가 파악되는 것을 허락한 곳 이외에서는 해당 서비스에 대해 거부감을 나타내었다. 그리고 응답자의 34%는 Case 1 을 선택하여 낮은 환경 뿐만 아니라 자신의 홈 환경에서도 자신의 의도 정보가 파악된다는 것에 부정적이었다. 그 이유는 자신의 동의 없이 개인의 정보가 파악되는 등의 사생활 침해 등과 같은 사회적 문제를 중요하게 인식하기 때문이었다.

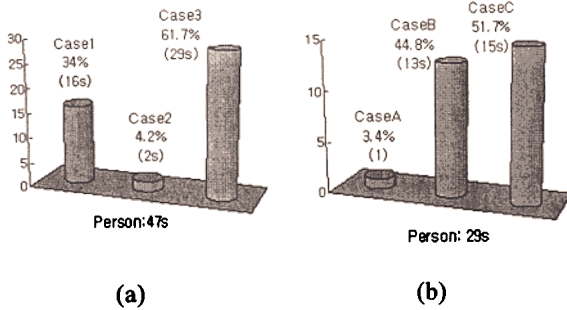


그림 5. 사용자 중심의 서비스에 대한 사용자 평가; (a) 사용자 의도 파악 기반 실행되는 서비스에 대한 선호도 (b) 자동화된 서비스 실행을 위한 컨텍스트 조건 입력 방법의 선호도

• 자동화된 서비스를 받기 위해, 응용 서비스 개발자가 지정한 컨텍스트 조건을 사용한다. Case A

• 자동화된 서비스가 설치될 때, 자신이 직접 지정한 컨텍스트 조건을 사용한다. Case B

• 자신의 생활 패턴의 변화를 감지하여, 응용서비스가 자신이 지정한 컨텍스트 조건을 자동으로 변경하는 지능화된 서비스를 사용한다. Case C

그림 5(b)와 같이, 대부분은 개발자에 의해 획일적으로 실행되는 서비스에 대해 거부감을 나타내었으며, 사용자가 직접 설정한 환경 조건에 반응하는 서비스에 높은 호감을 나타내었다. 특히, 응답자의 약 52%는 서비스를 실행시키는 환경 조건이 시간에 지남에 따라 유사한 환경 조건으로 변형되어 모든 환경 조건을 지정해주는 것 대신에, 자신이 지정한 환경조건을 기반으로 그와 유사한 환경 조건에 반응하는 자동화된 서비스에 대해 긍정적인 반응을 표시하였다. 따라서 사용자들은 모든 사용자에게 동일한 형태로 제공되는 획일적인 서비스 중심의 환경에서 벗어나 사용자의 컨텍스트

에 따라 적절한 서비스가 자동으로 제공되는 사용자 중심의 서비스 환경을 선호하고 있다. 이러한 사용자 중심의 서비스 환경을 제공하기 위해 ubi-UCAM 는 사용자에게 각각의 유비서비스가 자동으로 반응할 수 있는 컨텍스트 조건을 지정할 수 있는 인터페이스를 제공하였다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 개인화된 서비스를 구축하기 위한 컨텍스트 인식 프레임워크인 ubi-UCAM 를 제안하였다. 그러나 실험 결과를 통해 파악할 수 있었듯이, 서로 연관성이 있는 유비서비스들의 상호작용을 위해 응용 서비스 중심의 정형화된 컨텍스트에 대한 연구가 보완되어야 한다. 또한, 사용자에게 보다 편리함을 제공하기 위해 서비스가 자동으로 실행되기 위한 컨텍스트 조건을 유비서비스가 스스로 변경할 수 있는 학습기능 등이 향후 과제로 진행되어야 한다.

#### 참고문헌

- [1] D. Salber, A.K. Dey and G.D. Abowd, "The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Aware Applications," In the Workshop on Software Engineering for Wearable and Pervasive Computing (Limerick, Ireland), Jun. 2000.
- [2] M. C. Mozer, "The Neural Network house: An environment that adapts to its inhabitants," In M. Coen (Ed.), Proceedings of the American Association for Artificial Intelligence Spring Symposium on Intelligent Environments, Menlo, Park, CA: AAAI Press., pp. 110-114, 1998.
- [3] A. Schmidt, K. A. Aidoo, A. Takaluoma, U. Tuomela, K. Van Laerhoven, and W. Van de Velde. Advanced interaction in context. In H.W. Gellersen, editor, Proc. of First International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing (HUC99), volume 1707 of LNCS, pages 89-101. Springer-Verlag, 1999.
- [4] G. Judd, P. Steenkiste, "Providing Contextual Information to Pervasive Computing Applications" IEEE International Conference on Pervasive Computing (PERCOM), Dallas, March 23-25, 2003.