ISSN 1738-7531

보안공학연구논문지

JSE

Journal of Security Engineering

Vol. 6, No. 3, June 2009

보안공학연구지원센터

보안공학연구논문지

Journal of Security Engineering

ISSN : 1738-7531 제6권,제3호,2009년6월

목 차

취약점 분석

Mobile Network Protocol Vulnerabilities in Advent of IPV6 ····· 159

Kum-Taek Seo, Maricel O. Balitanas, Eun-suk Cho, Seoksoo Kim

사용자 행위 분석을 통한 Ubiquitous Home Security 모델의 추출 ····· 175

김동호, 안성빈, 정지홍, 김영철

데이터 보호

Secure Data Transfer through Audio Signal ····· 187

Debnath Bhattacharyya, Poulami Dutta, Tai-hoon Kim

스마트폰을 이용한 자전거 GPS ····· 195

이정환, 박노렬, 황성운

보안 설계

A Secured and Optimized Lane Design ····· 205

Arijit Chakraborty, Debnath Bhattacharyya, Tai-hoon Kim

보안 관제

OWL을 이용한 온톨로지 기반 지능형 보안 관제 시스템 ····· 213

박성도, 장복만, 장효경, 장창복, 최의인

보안공학연구논문지 논문투고안내

보안공학연구논문지 논문투고규정

논문 심사 규정

논문 발간 규정

포상 및 징계 규정

연구 윤리 규정

사용자 행위 분석을 통한 Ubiquitous Home Security 모델의 추출

김동호[1], 안성빈[2], 정지홍[3], 김영철[4]

Extraction of Ubiquitous Home Security Model through User Behavior Analysis

Dong-ho Kim[1], Sung bin Ahn[2], Ji Hong Jeung[3], R. Young Chul Kim[4]

요 약

본 연구는 U-Home 에서의 관측 데이터를 기반으로 기존의 시스템 중심의 분석이 아닌 사용자 행위 분석에 초점을 두고 있다. 다양한 사용자 행위 자료를 분석하여 사용자 행위 모델링을 하는 것은 어려운 작업이다. 우리는 가능한 제한된 사용자 행위를 추출하기위해 목적(Goal) 지향의 사용자 행위 분석을 적용한다. 기 개발된 분석 자동화 도구를 통해, 행위 패턴의 중복성 및 빈도수를 측정하여, 사용자의 중요한 행위를 식별한다. 본 논문에서사용자의 중요한 행위 분석을 통해 시스템 모델링 및 개발한다. 사용자 행위 분석 도구인 UBA(User Behavior Analyst)을 이용해 U-Home security 모델 추출에 사례를 보인다.

핵심어 : 사용자 행위분석, 유비쿼터스 홈 네트워크, 요구 공학, 행위분석 도구

Abstract

This paper is focused on user behavior analysis based on U-home observed data. it is a difficult task of user behavior modeling through analyzing various user behavior data. We apply to Goal-oriented analysis to extract a limited & right user behavior data. Through using our UBA(User Behavior Analyst) tool, we can identify the redundancy of behavior patterns, measure the number of the frequency, and extract the critical user behaviors. We are able to model and develop system based on the critical user behavior analysis. With our tool of UBA(User Behavior Analyst), We show to extract U-Home Security Model through analyzing user behavior data in Ubiquitous Home Environment.

Keywords : UBA(User Behavior Analysis), Ubiquitous Home Network, Requirement Engineering, Goal Oriented Analysis

접수일(2008년10월13일), 심사의뢰일(2008년10월14일), 심사완료일(1차:2008년11월12일, 2차:2008년12월26일)

게재일(2009년06월30일)

[1]홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학전공
email : ray@selab.hongik.ac.kr
[2]홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학전공
email : ahn@selab.hongik.ac.kr
[3]국민대학교 디지털미디어디자인학과
email : jihong95@kookmin.ac.kr
[4](교신저자)홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학전공
email : bob@selab.hongik.ac.kr

1. 서론

기존의 시스템 중심의 분석을 통한 개발은 시스템의 정의 및 구현에 좋은 방법이었다. 그러나 실제 사용자가 그 시스템에 적응해야 하는 문제가 발생되며 예상치 못한 사용자의 행위를 수용하지 못하는 시스템을 개발하는 오류가 발생했다. 우리는 이러한 문제를 해결하기 위해 사용자 행위 기반의 분석을 하고자 한다 [1].

다가올 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 수요/행위 분석 기반의 모델링을 통한 수요 예측 및 신제품 개발이 중요한 이슈가 될 것이다. 하지만 자료 분석을 염두에 두지 않은 관측자료 기반의 사용자의 행위 모델링은 문제점이 발생 할 수 있다. 이 상황에서 실제 필요한 중요한 행위들의 식별 및 추출은 매우 어려운 일이라 여겨진다. 또한 많은 수의 발생 가능한 사용자 행위들 중에서 특정한 목적(Goal)에 요구되는 행위를 제한하는 기법이 가능할 수 있다 [1]. 목적 지향 방법은 한 시스템의 개발 원리를 그 자체의 시스템 외부에서 발견할 수 있다는 것이다.

그리고 사용자의 목적을 이루기 위해 행위들을 분석하는 것은 사용자의 행위수집 데이터를 기반으로 한다. 그러나 한 도메인 내에서 조차도 수많은 사용자의 다양한 관측 데이터를 가지고는 정확한 행위 분석이 어려우며, 그 기반의 모델링은 더욱 힘들어 지게 된다 [1].

본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 유비쿼터스 환경에서의 사용자행태와 사용자의 니즈를 도출하는 사용자행태 분석 프레임워크(User Behavior Analysis Framework)를 통한 U-Home Security를 모델링 한다. 제안된 프레임워크는 사용자 데이터 수집, 정황 및 행태 모델링 및 행태 분석 과정을 거쳐 U-Home Security에서 요구되는 사용자 니즈를 도출하고 이와 관련된 사용자의 행태를 다양한 관점에서 분석하도록 한다. 이를 위해 사용자 조사를 통해 얻은 사용자 데이터를 육하원칙으로 정리하여 사용자정황 정보를 구조화한다. 그리고 사용자정황 정보를 사용자와 대상물로 나누고 사용 행동과 목적으로 구체화하여 사용자행태 정보를 구성한다. 이를 다시 해당 정황 목적으로 구조화하여 관계를 형성하여 목적 중심의 사용자행태 정보를 도출한다. 이 결과 사용자 정보는 이러한 사용자정황 분석, 행태 모델링 및 분석을 통해 정황에 따라 다양한 행태로의 분석과 해석이 가능해진다. 이를 통해 만들어진 데이터를 시스템에 적용하여 기존 개발자 중심의 개발이 아닌 사용자 중심의 개발을 제안하고자 한다 [2][3][4][5].

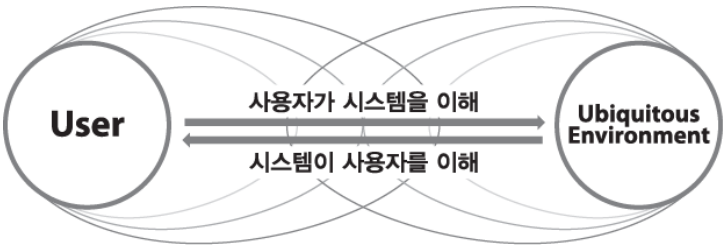
2. 본문

2.1 연구배경

유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)의 이슈(Issue)는 "보이지 않는 컴퓨팅 기술을 통해 언제 어디서나 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅이 내재된" 환경을 만드는 것이다[5]. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅은 인간을 시공간적 제약으로부터 해방시킬 수 있는 새로운 형태의 컴퓨팅 개념이며 이상적 스마트 환경을 구축하기 위한 방향으로 크게 조명 받아왔다. 이 결

과 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 센싱 기술, 인공지능 기술, 인터페이스 기술 등 다양한 관련 기술들이 매년 비약적인 발전을 거듭해왔다 [6][7][8]. 그러나 이러한 기술이 아직 보편화 되지 못하고 있는 이유는 기술의 문제뿐만 아니라 제도, 산업 구조, 사용자 등 여러 요인이 있다.

이 중 사용자의 문제로 제기 되고 있는 것은 수많은 컴퓨터를 어떻게 상호작용 할 것인가의 문제이다. [그림 1]에 나타난 것처럼 기존의 시스템이 사용자가 시스템에 접근하는 방식이었다면 유비쿼터스 컴퓨팅 환경(이하 유비쿼터스 환경)에서는 수많은 컴퓨터가 상호작용을 통해 사용자의 상황을 파악하고(Situation Analysis) 이에 적합한 서비스를 제공(Context Awareness)하는 방식으로 접근 되고 있다.



[그림 1] 사용자와 유비쿼터스 환경의 관계
[Fig. 1] Relation between user and ubiquitous environment

2.2 관련연구

스마트 홈은 우리가 가장 가까운 곳에서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 접할 수 있는 대표적인 장소이다. 스마트 홈은 다양한 장치 등을 자동으로 제어하거나 필요에 따라 사용자에게 적절한 정보를 제공하는 것을 목표로 하고 있다 [6][7]. 이를 위해 스마트 홈은 사용자 및 주변의 상황을 수집하고 사용자의 정황을 이해하여 사용자가 필요로 하는 장치를 제어하거나 정보를 제공함으로서 편리한 환경을 제공한다. 뿐만 아니라 외부에 있으면서도 가정의 상황을 파악하고 제어가 가능하도록 원격 연결 및 제어 서비스를 제공한다 [1][2][3][6].

스마트 홈을 구현하기 위한 기술들은 이러한 목표를 달성하기 위해 다양한 형태로 진행되고 있다. 국외의 스마트 홈 연구자들은 사용자 및 환경에 다양한 센서를 설치하고 사용자의 정황을 파악함으로서 장치 및 환경을 자동으로 제어하거나 서비스를 제공하는 것을 중점적으로 다루고 있다. 반면 국내의 스마트 홈 연구들은 홈 네트워크를 활용한 정보 가전기기 제어 및 관리에 중점을 두고 있다 [1].

2.2 사용자 행태분석

본 연구에서의 사용자 분석 프레임워크는 사용자로부터 수집된 정보를 토대로 사용자정황 모델링, 사용자행태 모델링, 사용자행태 정보 구조화 그리고 사용자행태 분석 과정을 거쳐 정황에 따라 다양한 형태의 사용자행태분석방안을 제안 한다[1].

사용자행태 분석의 단계별 도출과정 및 구현 방법은 아래와 같다.

·사용자정황 모델링(User Context Modeling) 단계에서 사용자 조사로부터 얻어진 사용자 정보(User Data)를 비교 분석하기 위해서는 조사 데이터를 명확하고 체계적으로 정의해야한다. 이를 위해 사용자 정보를 육하원칙(5W1H: Who, What, When, Where, Why, How)기반으로 정리하여 사용자정황 정보(User Context Data)를 만든다.
·사용자행태 모델링(User Behavior Modeling)은 사용자의 행태 분석을 위해 사용자정황 정보를 사용목적과 사용자 그리고 대상물의 관계 중심의 관점으로 분석할 수 있도록 사용자행태 정보(User Behavior Data)로 변환 한다.
·사용자행태 구조화(User Behavior Structuring)는 사용자행태 정보를 목적(Goal)기반으로 재정리 하여 이를 연속되거나 포함되는 행동 또는 행위들을 구조화하여 목적중심 사용자행태 정보(Goal Oriented User Behavior Data)로 만든다.
·사용자행태 분석(User Behavior Analysing)은 사용자행태 분석도구(User Behavior Analysis Method)를 활용하여 사용자의 행동, 행위 간의 연관관계를 분석하고 다자간 행위 비교를 통해 공통행위와 유사행위 등 의미 있는 행위(Meaningful Activity)를 추출한다.

그러나 추출된 정보를 기반으로 바로 시스템에 적용하는 것은 불필요한 방대한 정보와 형태 때문에 쉽지 않다 그래서 데이터의 양과 형태를 최적화 하는 것이 필요하다.

사용자행태 모델링(User Behavior Modeling)은 사용자정황 정보를 사용목적과 사용자 그리고 대상물의 관계관점으로 분석할 수 있도록 사용자행태 정보(User Behavior Data)로 변환 하는 과정이다. 육하원칙에 의해 정리 된 사용자정황정보를 사용자와 대상물과의 관계적 형식으로 바꾸기 위한 단계이다. 이렇게 사용자정황 정보를 목적 중심으로 사용자와 객체의 관계 형식으로 표현한다.

사용자행태 구조화(User Behavior Structuring)는 사용자행태 정보를 목적(Goal)기반으로 재정리하여 이를 연속 되거나 포함 관계의 행동 또는 행위를 구조화하여, 목적중심 사용자행태정보(Goal Oriented User Behavior Data)를 만드는 것이다. 사용자의 행태정보를 목적(Goal)기반으로 구조화하여 목적을 중심으로 행동 간의 연계성을 도출한다. 이러한 행동의 연계는 행동의 전후 관계, 행동의 상하 또는 포함의 관계로 나누어진다. 사용자의 행동(Action)을 단위목적(Sub_Goal)별로 연계하여 행위(Activity)를 도출하고, 이를 행태(Behavior)별로 정의하면 사용자별 공통 행위와 비공통 행위로 도출할 수 있게 된다 [1].

사용자행태 분석을 통해 유비쿼터스 기술이 적용할 분야로 주거환경을 기반으로 집 보안(Home Security)에 적용한다.

[표 1]은 전체 프레임워크 단계별로 행해야 하는 내용을 기술하였다. 전체 사례를 13단계(Step0-Step12)로 나누었으며 처음 Step0-2는 프레임워크를 수행하기위한 초기 단계로 조사 도메인 선정과 사용자 조사 부분, Step3-10은 제안 하는 사용자행태 분석 단계이고, Step9-11은 모델링 단계를 시스템개발을 위한 UML 활용 사례이다 [1].

[표 1] 사용자행태 분석 프레임워크

[Table 1] User behavior analysis frame-work

	Activities	Sub-Activities	Steps	Contents
User	Domain	Domain Study	·Step 0: 도메인 정의 ·Step 1: 조사방법 정의	·도메인 정의 ·조사방법, 범위, 대상 정의
	User Research	User Context Data (UCD)	·Step 2: 사용자 정보 수집 -Substep 1: 조사 실시 -Substep 2: 사후 조사 (사후 인터뷰)	·조사 실시 및 데이터 수집 -User Context 기록(Task) -User Context Repository
User Behavior Analysis Frame-work (UBAF)	User Context Modeling · User Context	User Context Data (UCD)	·Step 3: 5W1H 적용 -Substep 1: 기록물 정리 ·Step 4: 사용자정황정보 정리 -Substep1: 데이저 보정 -Substep 2: 사용자정황 데이터 도출	·5W1H 기반의 데이터 배분 ·데이터 검증 및 보완 -데이터 간 표현 정도의 차이 보정, 용어, 순서 등 ·사용자정황 데이터 도출 -정황요소 항목 도출
	User Behavior Modeling ·Domain Context	User Behavior Data (UBD)	·Step 5: 사용자행태 요소 정의 ·Step 6: 사용자행태 모델 적용 -Substep 1: 사용자행태 데이터 생성	·사용자행태 요소 -도메인 기반 사용자정황 데이터 재정의(시간, 공간) ·사용자행태 분석 보델 적용 -사용자행태 데이터 생성
	User Behavior Data Structuring ·Action	Structured User Behavior Data (SUBD) *Goal Oriented	·Step 7: 사용자 행동체계 정의 ·Step 8: 목적기반 사용자행태 데이터 구조화	·사용자정황 데이터 분류 -사용자정황 데이터 재정리(시간, 공간) ·사용자행태 분석 모델 적용 -사용자행태 데이터 생성
	User Behavior Analysis ·UBA Method	UBA Method	·Step 9: 사용자행태 분석	·UBA(User Behavior Analysis) Method 적용 ·핵심 행위 추출(공통/비공통 행위)
System Develop-ment	Static Modeling	Refine Structured Data	·Step 10: Defining Use Case Modeling -Identify Use Case Scenarios ·Step 11: Defining Sequence Diagram ·Step 12: Defining Object Diagram	·Defining the Objects -Determine different type(s)/role(s) of objects -Identify attributes of each object ·Classifying objects and identifying relationships ·Organize objects into hierarchies ·Determine communication between objects
	Dynamic Modeling	Refine Dynamic Data	·Step 13: Determine State Diagram	·Determine object life cycle

2.3 사례연구

[그림 2] 유비쿼터스 홈 네트워크 도메인
[Fig. 2] Ubiquitous home network domain

[그림 2]는 유비쿼터스 홈 네트워크상에서의 서브 도메인인 안전방재, 커뮤니케이션, 에너지 절약, 웰빙, 추가행위를 보여준다. 본 논문에서는 이중 가장 보안에 중요하게 인식되고 있는 안전방재 중 현관문 잠그기를 선정하였다. 기본적인 사용자 행위를 추출하기 위해 15명의 행위 데이터를 기반으로 했다. 이를 통해 사용자의 기본행위 데이터를 추출했고 이 데이터를 기반으로 시스템의 요구사항에 적용하고자 한다.

[그림 3] 현관문 잠그기 사용자 행위 단계 데이터
[Fig. 3] The user behavior data of the front door closing stage

그리고 [그림 3] 역시 기초 관측 자료를 토대로, 각 도메인에 맞는 데이터를 추출하였다. 홈 네트워크 시스템에서 5개의 서브 도메인들을 추출하고 (안전방재, 웰빙, 에너지 절약, 커뮤니케이션, 기타행동) 이 중에서 본 논문에서 예제로 삼은 서브 도메인은 안전방재 중 현관문 잠그기이다. 사용자의 행위의 기초 데이터를 수집한 뒤 이 데이터를 다시 시간과 시점, 각 사용자 별로 분류 하

였다[5].

이 연구의 문제는 관측 데이터로부터 원하는 분석 및 모델링하려는 데 있다. 실제는 구체적인 문제를 답하기 위한 여러 요인들이 제한되고 조작되는 가운데 만들어지는 실험 데이터를 사용해야 할 것이다. 그래서 우리는 이중에서 가능한 사용자의 액션들을 추출하여 그 액션들의 ID 및 이름을 부여하였다. 다음 [표 2]는 모든 가능한 사용자의 액션들을 목록 화 한 것이다. 각 액션에 이름과 숫자를 주어 구분하였다. 그러나 이 모든 액션들을 시스템에 그대로 적용시키기에는 불필요한 부분도 구현해야하는 문제가 생긴다. 그래서 액션 목록들을 최적화 할 필요가 있다.

[표 2] 모든 가능한 사용자 액션 목록

[Table 2] The whole list of user's available action

Index / Action Name	1	2	3	4
A. 창문관리	연다	닫는다	확인한다	
B. 문 관리	연다	닫는다	확인한다	
C. 잠금 관리	푼다	잠근다	확인한다	
D. 조명관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
E. 집안점검			확인한다	
F. 선풍기 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
G. 에어컨 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
H. 보일러 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
I. 온도 점검			확인한다	
J. 가스렌지 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
K. 가스밸브 관리	연다	잠근다	확인한다	
L. 환풍기 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
M. 가스후드 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
N. 신발 관리	신는다	벗는다	꺼낸다	넣는다
O. 신발장 관리	연다	닫는다		
P. 기타행동 관리				

[표 2]를 최적화하기 위하여 공통적인 액션들을 묶었다. 사용자의 목적에 따라 창문관리와 문 관리를 문 관리로 묶을 수 있었다. 최종적으로 최적화 된 액션 목록은 [표 3]과 같다.

[표 3] 최적화된 액션 목록

[Table 3] The list of optimized action

Index / Action Name	1	2	3	4
A. 창문관리	연다	닫는다	확인한다	
B. 문 관리	연다 **문 관리**	닫는다	확인한다	
C. 잠금 관리	푼다	잠근다	확인한다	
D. 조명관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
E. 집안점검			확인한다	
F. 선풍기 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
G. 에어컨 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
H. 보일러 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
I. 온도 점검			확인한다	
J. 가스렌지 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
K. 가스밸브 관리	연다	잠근다	확인한다	
L. 환풍기 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
M. 가스후드 관리	켠다	끈다	확인한다	조절한다
N. 신발 관리	신는다	벗는다	꺼낸다	넣는다
O. 신발장 관리	연다	닫는다		
P. 기타행동				
⋮				

[표 3]에서 알 수 있듯이 문을 여는 행동은 방문과 창문을 여는 두 가지 행동으로 나뉘고, 잠금 관리는 잠금장치를 풀거나 잠그는 두 가지 행동으로 나뉜다. 이 액션들을 문관리라는 공통행위로 묶어서 최적화를 하였다.

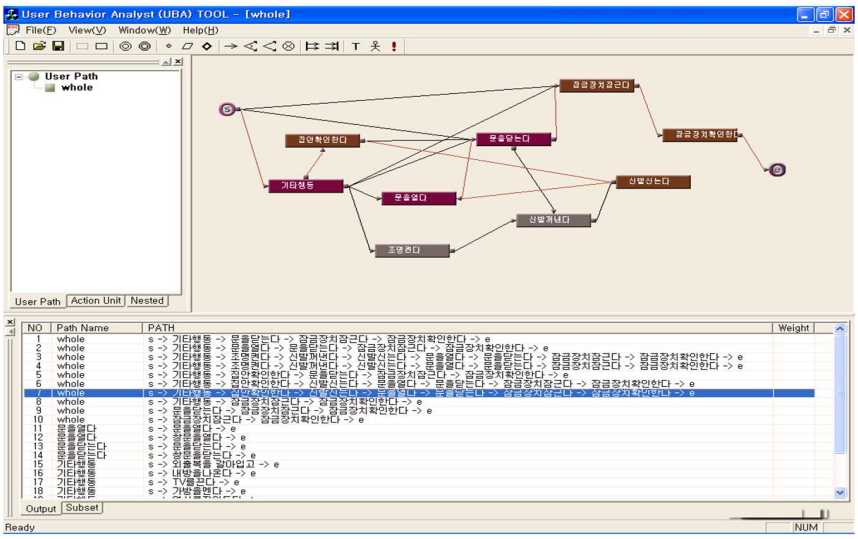
[표 4] 사용자들의 행위 패스(현관문 잠그기)
[Table 4] Users' action pass(closing the front door)

User	Action
1	A2 -> C2 -> C3
2	A1 -> A2 -> C2 -> C3
3	C2 -> C3
4	A2 -> C2
5	A1 -> A2 -> C2
6	P -> A1 -> A2 -> C2
7	P -> A2 -> C2
8	D2 -> N2 ->A1 -> A1 -> C2
9	P -> C3 -> N2 -> C2 -> C3
10	N2 -> A1 -> A2 -> C3
11	P -> A3 -> N2 -> D3 -> A1 -> C2 -> C3
12	P -> A1 -> C2
13	P -> N2 -> A1 -> A2 -> C3
14	N2 -> C1 -> A1 -> A2 -> C2 -> C3
15	C3
16	P -> E3

위에 [표 4] 는 각 사용자 별 행위들의 패스를 보여준다. 사용자 1을 살펴보면 A2(문을 닫는다)->C2(잠금장치를 잠근다)->(잠금장치를 확인한다)를 나타낸다. 각 사용자들의 행위 패스를 다음 사용자 행위 분석 도구에 적용한다. 도구를 사용하면 사용자 행위 패스 데이터에서 어느 행동 패스가 중요한 패스인지 그리고 어느 행동 패스가 빈번하게 사용되는 지 알 수 있다 [11].

[그림 4]는 추출된 행위 패스를 기반으로 모델링 할 수 있다. 이 행위 패스들을 살펴보면 가장 빈번히 사용되는 행위 패스들을 추출할 수 있고 이 행위 패스가 현관문 잠그기 서브 도메인에서 중점적으로 사용됨을 알 수 있다.

추출된 사용자 행위 패스들 중 빈번하게 사용되는 핵심 행위들을 추출하고 추출된 행위를 기반으로 E(Event)/C(Condition)/A(Action)룰을 적용하였다. [표 5]는 E/C/A룰이 적용된 사용자 행위를 보여준다. 추출된 사용자의 행위에서 이벤트를 분류하였다. 사용자가 외출 등의 집을 나서는 행위를 할 때는 잠금장치를 현관문 밖의 것을 잠근다. 이에 따른 조건은 각 상황별로 나뉜다. 외출 시 및 취침 및 집안 대기 상태 그리고 각 행위 시나리오들은 조건에 따른 액션들의 패스를 나타낸다. U-home에서 현관문을 열고/닫고/잠그는 행위들에 대한 중요 행위 시나리오를 추출하고 이 행위들이 발생되기 위한 이벤트 및 조건을 추출한다. 추출된 데이터를 기반으로 U-home security rule model을 추출할 수 있다. 각 사용자 같은 외출이라 할지라도 그 목적(Goal)에 따라 행위 시나리오는 달라질 수 있다. 외출 상황에서 먼 곳을 외출하는 조건을 살펴보면 현관문의 감지 장치가 조건을 분석할 수 있도록 하여 각 주요 목적(Goal)에 따라 액션이 차등적으로 수행된다. 기존의 시스템은 이미 만들어 진 이후에 사용자가 그 시스템에 적응해야 하는 반면 U-home security model에서는 지능적으로 사용자의 목적별 시나리오를 룰(Rule)기반의 저장소에 저장하여 이를 활용할 수 있다.



[그림 4] 현관문 잠그기 행위 흐름도

[Fig. 4] The flow chart for the action of closing the front door

[표 5] E/C/A 룰(Rule) 기반의 U-Home Security Model

[Table 5] U-Home Security Model based on E/C/A Rule

상황	이벤트(Event)	조건(Condition)	액션(Service)
외출	(E1 & E2) E1:Door_Close E2:Outside_Door_Lock	(C1&C2& C3>12 hrs) C1:현관문 잠김 C2:집안사람 없음 C3: Time	S1: 장기간 외출을 감지하여 한층 강화된 경비실, 경찰서 등 관계기관에 경계정보를 알리고 집안의 보안 상태를 한층 강화시킨다.
	(E1 & E2) E1:Door_Close E2:Outside_Door_Lock	(C1&C2& C3<12 hrs) C1:현관문 잠김 C2:집안사람 없음 C3: Time	S2:단기간 외출임을 감지하여 경비실, 관리실에 경계정보를 알리고 현 상태의 보안을 유지한다.
	(E1 & E2) E3:Door_Open E2:Outside_Door_Unlock	(C1 or C2) C1:현관문열린 C4:현관문이 잠김 해제	S3:현재 상태를 경비실, 관리실 등에 경계를 알리고 보안 상태를 확인을 요구한다.
	E5: Other_Event	(C5 or C6 or C7) C5: 잠김 장치 해제 안 됨 C6: 문이 열리지 않음 C7: 문이 닫히지 않음	S4: 보안장치 회사에 현재 상태를 알린다.
취침	(E1 & E2) E1:Door_Close E4:Inside_Door_Lock	(C5&C1) C8:집안 사람 있음 C1: 현관문 잠김	S5:각 잠김 상태를 확인하고 보안 상태를 강화 시킨다.

3. 결론

현재 유비쿼터스에 대한 연구가 활발히 진행 중이며 앞으로 우리 사회는 유비쿼터스 환경이 될 것이다. 유비쿼터스 기술에 있어서 시스템이 아닌 사용자의 행위 중심의 시스템을 개발해야 하며, 사용자행위 중심의 분석은 중요한 이슈가 될 것이다.

향후 연구 과제로 실험 데이터를 이용하기위해 목적 지향 사용자 행위 분석을 하고, 행위의 가중치 값을 통한 중요 행위 추출에 대한 연구를 해야 할 것이다. 현재 사용자 행위 중심의 분석 방법론이 정립 중에 있으며 도구의 개선도 진행 중이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업 (NIPA-2009-(C1090-0903-0004))과 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고문헌

[1] 정지홍, “유비쿼터스 환경에서의사용자 행태 분석 프레임워크”, 홍익대학교 2009

[2] Haines, Victoria, Mitchell, Val, Cooper, Catherine and Maguire, Martin, 'Probing user values in the home environment within a technology driven Smart Home project', Personal and Ubiquitous Computing, Volume 11, Number 5, 2007.

[3] You, Fang, Luo1, HuiMin, Liang, YingLei and Wang, JianMin, 'Prototyping and Evaluation for Smart Home Controller Based on Chinese Families Behavior Analysis', Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

[4] Lyytikäinen, Virpi, 'Contextual and Structural Metadata in Enterprise Document Management', Jyväskylä Studies in Computing 37, 2004.

[5] Ha, T., Jung, J., Oh, S., 'Method to Analyze User Behavior in Home Environment', Personal and Ubiquitous Computing, 110-121, 2006.

[6] A. Essa, Blair MacIntyre, Elizabeth Mynatt, Thad E. Starner and Wendy Newsletter. "The Aware Home: A Living Laboratory for Ubiquitous Computing Research", In the Proceedings of the Second International Workshop on Cooperative Buildings - CoBuild'99.

[7] 오유수, 장세이, 우운택, ‘사용자 중심의 환경맥락 기반 스마트 홈 응용’, 정보과학회논문지: 소프트웨어 및 응용, 제 31권 제 2호, 2004.

[6] Lakshminarayanan, Vidya, Liu, WenQian, Chen, Charles, Easterbrook, Steve and Perry, Dewayne, 'Software Architects in Practice: Handling Requirements', IBM Centre for Advanced Studies Conference, 2006.

[7] Sven Meyer, Andry Rakotonirainy, A survey of research on context-aware homes, Proceedings of the Australasian information security workshop conference on ACSW frontiers, 159-168, 2003

[8] Reducing User Overhead in Ubiquitous-Computing Environments', Ph.D. diss., Pittsburg: Carnegie Mellon University, 2005.

[9] M, Weiser, 'The Origin of Ubiquitous Computing', IEEE Computer, 1993.

[10] M. Weiser, "The Computer for the 21st Century," Scientific American, pp. 94-104, Sep. 1991.

[11] 김예진, '스마트 임베디드 시스템을 위한 사용자 행위 분석 방법에 관한 연구: SE와 HCI의 접목', 홍익대학교, 2006.

저자 소개

김동호 (Dong-ho Kim)

2003년 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 (학사)
2005년 : 홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학전공(석사)
2006년~2007년 : 한국학술진흥재단 문제해결형 인력양성 연구원
2007년~현재 : 홍익대학교 일반대학원 박사과정
관심분야 : 사용자 행위분석, 유비쿼터스 홈 네트워크, 요구 공학, 행위분석 도구

안성빈 (Sung bin Ahn)

2008년 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 (학사)
2009년~현재 : 홍익대학교 일반대학원 석사과정
관심분야 : 사용자 행위분석, 유비쿼터스 홈 네트워크, 요구 공학, 행위분석 도구

정지홍 (Ji Hong Jeung)

1991년 : Fairleigh Dickinson University 컴퓨터그래픽스 석사
2009년 : 홍익대학교 전자전산(공학박사)
2005년~현재 : 국민대학교 테크노 디자인 대학원 교수
관심분야 : 사용자 행위분석, 유비쿼터스 홈 네트워크, 요구 공학, 행위분석 도구

김영철 (R. Young Chul Ki)

2000년: 일리노이공대(공학박사)

2000년~2001 : LG 산전 중앙연구소 Embedded system 부장

2001년~현재 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 교수

관심분야 : 테스트 성숙도 모델, 임베디드 S/W 개발 방법론 및 도구 개발, 상호 운영성 시험