

Fillmore의 Case Grammar를 통한 사용자 요구사항으로부터 객체 추출 및 모델링 방법 (Object Extraction and Modeling Method from the User Requirements with Fillmore's Case Grammar)

안 성 빈 [†] 김 동 호 ^{**}
(Sungbin Ahn) (Dongho Kim)

서 채 연 [†] 김 영 철 ^{***}
(Chaeyun Seo) (R.young-chul Kim)

요약 미래의 스마트 유비쿼터스 컴퓨팅 기반 시스템은 사용자들과 상호작용을 통해 적절한 서비스를 제공할 것이다. 사용자 요구(Needs)에 맞는 서비스를 제공하기 위해서는 기존의 개발자 중심의 개발보다 사용자의 요구를 반영하는 사용자 중심의 시스템 개발이 필요하다. 이를 위해 이전 논문에서는 사용자 행위 분석 기반 요구 추출방법 (User Behavior Analysis Based Needs Extraction Method)을 제안하였다[1]. 본 논문에서는 추출된 사용자의 요구사항을 Fillmore의 Case Grammar을 이용하여 객체 추출 및 모델링 방법을 제안한다.

· 본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원 사업(NIPA-2010-(C1090-0903-0004))과 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

· 이 논문은 2010 한국컴퓨터종합학술대회에서 'Fillmore의 Case Grammar를 통한 사용자 요구사항으로부터 객체 추출 및 모델링 방법'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

[†] 학생회원 : 홍익대학교 전자전산 연구원
selab.ahn@gmail.com
seo@selab.hongik.ac.kr

^{**} 정 회원 : 홍익대학교 전자전산 연구원
dong@selab.hongik.ac.kr

^{***} 정 회원 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 교수
bob@hongik.ac.kr

논문접수 : 2010년 8월 12일

심사완료 : 2010년 9월 16일

Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.

정보과학회논문지: 컴퓨터의 실제 및 래터 제16권 제10호(2010.10)

키워드 : 사용자 행위 분석, Fillmore, 요구사항, 요구

Abstract The near future smart ubiquitous computing oriented system will have to provide the optimal (right) service through interactions between users and the system. To provide the right services what the user needs, we should choose the user-centered development for reflecting the user needs, but not the developer-centered development. To do this, we proposed *User Behavior Analysis Based Needs Extraction Method* [1]. In this paper, we propose *Object Extraction and Modeling Method* from the user requirements with Fillmore's Case Grammar.

Key words : User behavior analysis, Fillmore, Requirement, Needs

1. 서론

급속하게 변화하는 정보화시대가 도래함에 따라 언제 어디서나 원하는 서비스를 받을 수 있게 되었다. 이러한 서비스들은 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 한다[2]. 유비쿼터스를 기반으로 한 스마트 컴퓨팅 환경에서는 수많은 컴퓨터들이 서로의 상호작용을 통해 사용자의 상태 및 상황을 파악하고, 이에 적절한 서비스를 제공하는 방식으로 접근 방식의 변화가 이루어지고 있다[3]. 접근 방식의 변화로 인해서 사용자의 요구를 명확히 파악하고, 사용자의 상태 및 상황, 즉 정황을 정확히 파악하고 이해하는 것이 중요한 이슈이다[4]. 하지만 오늘날의 개발은 시스템에 초점을 맞추고 있기 때문에, 사용자가 필요로 하는 요구, 즉 니즈(Needs)를 환경 또는 시스템에 적용이나, 새로운 시스템 기기에 대한 사용자의 니즈를 만족시키는 것이 힘들다[5,6].

사용자가 원하는 서비스를 제공하기 위해서, 사용자의 요구를 파악하고 시스템에 반영할 수 있는 사용자 행위 분석 기반 요구 추출 방법(User Behavior Analysis Based Needs Extraction Method)을 제안하였다[1]. 본 논문에서는 추출된 사용자의 요구를, Fillmore의 Case Grammar 방법을 통해 사용자의 요구사항으로부터 객체 추출 및 모델링 방법을 제안한다. 제안한 방법은 Case Grammar 방법을 통해서, 사용자의 요구를 자연 언어(Natural Language)로 전환하고, 이를 시나리오 기반 분석방법을 이용하여 요구사항으로 식별하고, 이를 통해서 객체 추출 및 모델링을 한다. 이로써 사용자의 요구로부터 요구사항과 객체모델링을 추출할 수 있는 것이다. 본 논문의 순서는 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구로 사용자행위 분석 프레임워크와 Fillmore의 Case Grammar, 시나리오 기반 분석 방법에 대해서 기술한다. 3장에서는 Fillmore의 Case Grammar 방법을 통한 사용자 요구사항으로부터 객체 추출 및 모델링 방법에

대해서 언급하고, 4장에서는 적용사례로 U-Home 안에서 Digital Door Lock에 대한 요구사항으로부터 객체 추출 및 모델링 방법을 보인다. 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해서 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 사용자행위 분석 프레임워크

사용자 행위 분석 프레임 워크[7]는 사용자의 행위로 부터 각각의 단계를 거쳐, 최종적인 지식화 데이터를 만드는 프레임 워크이다. 첫 번째 단계는 수집/조사 된 사용자 행위 기초 데이터를 기반으로 분석을 위한 5W1H 방법으로 문맥을 정리, 두 번째 단계는 타겟 도메인에 대한 분석과 핵심 액션 구성단위들/영역들(서브 도메인)을 식별, 세 번째 단계는 정적 시스템 모델링, 네 번째 단계는 ECA 룰 적용을 통한 지식화 과정[5]을 거친다. 각각의 과정에서, 목적 지향의 분석 방법, 시나리오를 통한 행위 다이어그램, 자동화 분석도구, 객체 식별 정의를 사용한다.

2.2 Fillmore의 Case Grammar

Fillmore의 Case Grammar는 우리의 어휘 지식에 기반 하여, 동사를 중심에 둔 각 단어의 의미적 관계를 기술하여 의미구조를 표현하는 문법이다[8]. 단어 사이의 의미 관계를 격(格)이라고 부르고, 격에 대한 종류와 정의는 논문마다 다르지만, Fillmore(1971)가 정의한 격의 종류가 전형적인 격의 종류의 형태를 가지고 있다.

전형적인 격으로 행위자는 사건의 유발자를 뜻하고, 대행위자는 실행되는 행동에 대항하는 힘 또는 저항을 뜻한다. 대상은 움직이거나, 변하거나, 혹은 위치나 존재가 고려되는 실체이고, 결과는 행동의 결과로 존재하는 실체, 도구는 사건의 자극이나 직접적 원인, 근원은 어떤 것이 움직임을 시작하는 위치, 목표는 어떤 것이 움직여 가는 장소, 경험자는 경험을 수용하거나 행동의 결과를 겪는 실체, 장소는 동사가 나타내는 상태가 행동의 위치적 기점을 나타내는 격을 뜻한다.

2.3 Scenario-Based Analysis

시나리오 기반의 분석 방법은 사용자가 요구하는 시스템의 기능을 실행하기 위한 모든 가능한 방법들을 분석하는 것으로, 시스템이 사용되기로 예정되어 있는 방법에 대해서 이해와 분석을 하고 시스템 행위를 묘사하는 과정이다[9]. 이는 일반 사용자가 접근하기 용이한 예나 실세계의 경험을 바탕으로 추출한 시나리오를 사용하여 사용자가 자신의 시스템 요구사항을 기술한다.

시나리오 분석의 마지막 산출물은 시나리오의 정확성, 완벽성, 지속성, 그리고 유효성의 집합으로 구성된 문서이다. 이 문서는 시스템 요구사항 명세서의 일부분이 되고, 디자인과 테스트를 위한 안내로 사용이 가능하다.

또한 사용자 승인과 시스템 확인(System Validation) 테스트를 위한 기초로 사용될 것이다.

3. 사용자 요구사항으로부터 객체모델링 방법

그림 1은 전체 사용자행위 분석 기반 소프트웨어 개발 프로세스이다. 이 프로세스는 크게 사용자 행위 분석 단계와 소프트웨어 개발 단계로 나눈다. 사용자 행위 분석 단계에서는 사용자의 행위를 5W1H(what, why, who when, where, how), 목적기반분석 방법 및 UBA 도구를 이용하여 행위 데이터를 분석한다. 분석된 데이터를 Fillmore의 방법과 시나리오 기반분석 방법을 이용하여 객체 추출 및 모델링과 시스템 모델링을 하는 프로세스이다. 전체 프로세스에서 빨간 사각형으로 표현된 부분이 그림 4에서 나타난 사용자 요구사항으로부터 객체 추출 및 모델링 방법이다.

그림에서 공통 및 핵심데이터는 [1]의 결과물이다.

객체 추출 및 모델링 과정은 다음과 같다.

- [1]의 결과물을 추출한다.
- 추출한 결과물을 이용하여 데이터를 자연어로 전환.
- 시나리오 기반 분석을 통해 전환된 자연어를 Activity Diagram으로 표현.
- 고객의 요구사항으로부터 나온 Activity Diagram과 비교.
- 추가적인 사항을 포함한 Activity Diagram을 표현.
- Activity Diagram을 통해 추가된 요구사항을 이용하여 유즈케이스 모델링.
- 유즈케이스를 기반으로 객체추출.

3.1 Case Grammar 방법을 통한 사용자의 요구 전환

사용자행위 분석기반 요구추출 방법으로 추출된 공통 및 핵심데이터를 요구사항으로 만들기 위해서는 각각의 데이터를 자연어의 표현인 문장 데이터로 전환하는 과정이 필요하다. 문장으로 전환하기 위해, Fillmore의 Case Grammar 방법을 이용하였다. 이 방법에서 문장을 이루는 모든 요소를 추출하여, 이를 바탕으로 문장을 구성하는 것이 아니라, 문장으로 전환하기 위한 정형화된 요소만을 가지고 전환한다. 이 요소는 아래 그림과 같이 근원(SOURCE), 장소(LOCATIVE), 행위자(AGENT), 목표(GOAL), 대상(OBJECT), 결과(RESULT)로 구성된다.

여러 가지 요소 중 위의 요소들로만 구성된 이유는 이전 과정에서 추출된 데이터와 위의 구성 요소들이 자연스럽게 맵핑될 뿐만 아니라, 사용자의 행위데이터들을 문장으로 구성하기 위한 의미적 관계의 타당함 때문에, 위의 요소들로만 문장을 구성한다. 구성된 정형화 데이터를 아래 그림과 같은 순서로 연결하면, 자연어인 문장으로 전환이 된다.

그림 2는 사용자의 요구인 공통 및 핵심 데이터를 정형화된 데이터로 전환하여, 이를 자연어로 만드는 과정이다.

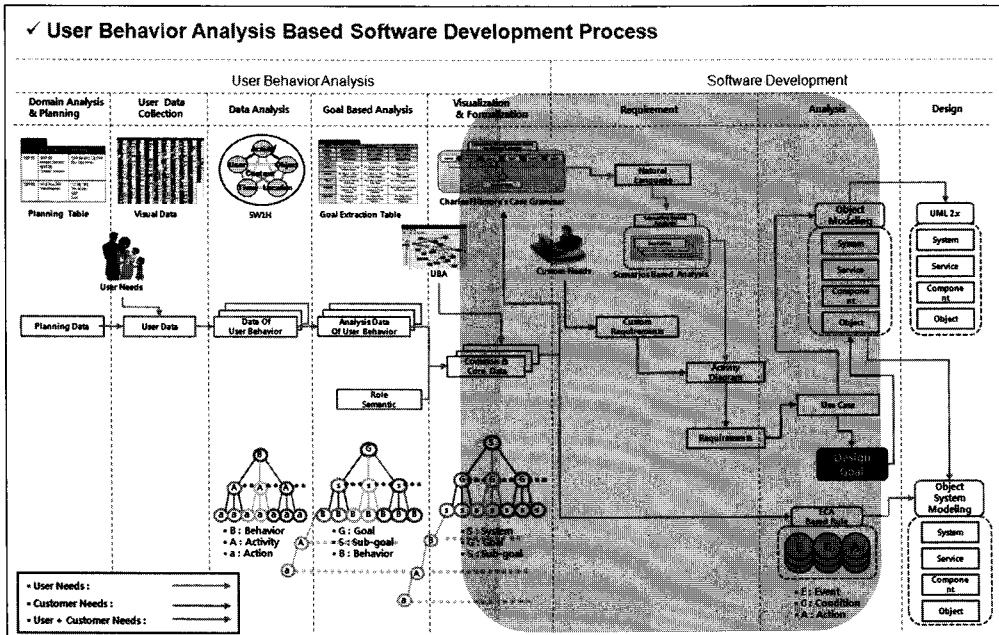


그림 1 사용자 행위분석 기반 소프트웨어 개발 프로세스

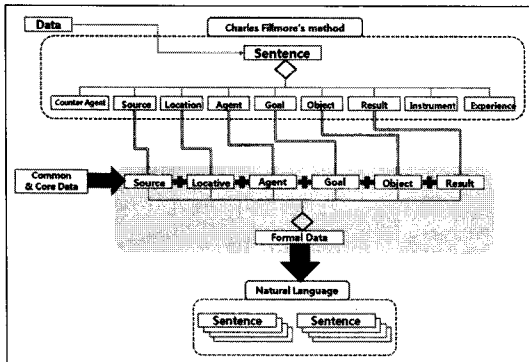


그림 2 사용자 요구의 자연어 전환

3.2 시나리오 기반 분석방법을 통한 요구사항 식별

여러 문장을 통해 요구사항을 식별하는 방법은 다양하다. 하지만 순수 문장으로부터 요구사항을 식별하는 것에 다양한 방법을 적용하기 보다는 요구사항의 정확성, 완벽성, 지속성, 그리고 유효성을 위해서 시나리오 기반의 분석 방법을 사용하여, 요구사항을 식별한다.

이 전 과정으로 추출된 문장을 사용자 행동 흐름에 따라 시나리오를 구성하고, 이를 Activity Diagram으로 나타낸다. 여기에 고객의 요구사항을 통해 구성된 Activity Diagram과 병합하여 분석을 한다. 이를 통해 시스템이 사용되기로 예정되어 있는 방법에 대해서 이해와 분석을 하고 시스템 행위를 묘사한다. 이를 바탕으로 시스템의 요구사항을 식별한다.

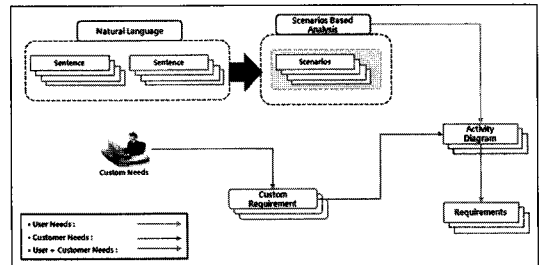


그림 3 요구사항의 식별

그림 3은 자연어의 문장데이터를 시나리오 기반 분석 방법을 이용하여, Activity Diagram으로 나타내고, 고객의 요구사항으로부터 식별한 Activity Diagram을 병합하여 요구사항을 식별하는 과정이다.

3.3 객체 추출 및 모델링

그림 4는 요구사항으로부터 객체추출 및 모델링 과정이다.

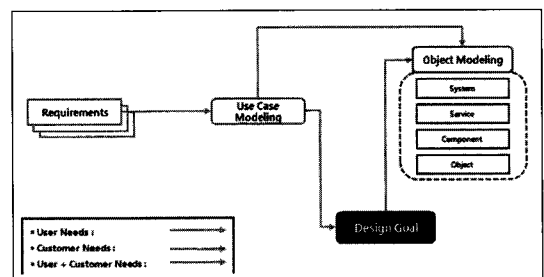


그림 4 요구사항으로부터 객체추출 및 모델링

이 전 과정을 통해서 식별된 요구사항을 분석한다. 요구사항 명세를 위해 유즈케이스로 모델링한다. 그리고 유즈케이스를 통해 객체와 설계목표(Design Goal)를 추출한다. 이때, 이 설계목표는 객체에 추가하여, 더 풍부해진 요구사항을 토대로 사용자 중심의 시스템을 설계한다.

4. 적용사례

적용사례로는 U-Home 안에서 사용자의 요구를 Digital Door Lock에 적용하였다. 적용사례에서 사용한 사용자의 행위 데이터는 국민대학교 테크노 디자인 대학원 인터렉션디자인 연구실의 과제인 사용자 행태 분석을 통한 홈 네트워크 사용자 인터페이스에 대한 연구[6]에 관한 사용자 행태 분석 데이터 중 사용자 행동의 관측 데이터이다. 하루 동안에 집안에서 일어나는 사용자의 데이터를 관측을 통해서 수집하여, 일련의 과정들을 정리해 놓았다. 표 1은 그림 8의 정보를 [1]을 이용하여 추출한 공통 및 핵심 데이터를 표현해 놓은 그림이다.

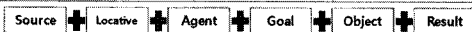
추출된 데이터를 Fillmore의 방법을 통해서 자연어인 문장 데이터로 전환을 한다. 문장으로 전환하기 위해서, 데이터 사이의 의미적인 관계의 타당함을 고려해야 한다. Fillmore의 방법에서 각 요소들이 의미하는 바를 정의 하였고, 공통 및 핵심데이터 요소들의 정의는 이전 논문에서 한 바 있다. 각 요소들 간의 의미는 상통하기 때문에, 자연스럽게 맵핑될 수 있다.

그림 5는 맵핑되는 요소들을 나열하여, 문장으로 전환한 것이다.

표 1 사용자 공통 및 핵심 데이터[1]

Objective	안전방재		
Behavior State	현관문 확인 Post-State	현관문 닫기 Post-State	현관문 열기 Post-State
Activity	현관문을 확인한다	현관문을 닫는다	현관문을 누른다
User	사용자_남,여	사용자_남,여	사용자_남,여
Action	확인	닫는다	누른다
Object	현관문을	현관문을	Digital Door Lock 버튼을
Time	취침할 때	귀가할 때	출근할 때
Location	현관문 안에서	현관 밖에서	현관 밖에서
Goal	침입을 방지하기 위해	침입을 방지하기 위해	침입을 방지하기 위해

User	사용자_남,여	사용자_남,여	사용자_남,여
Action	확인	닫는다	누른다
Object	현관문을	현관문을	Digital Door Lock 버튼을
Time	취침할 때	귀가할 때	출근할 때
Location	현관문 안에서	현관 밖에서	현관 밖에서
Goal	침입을 방지하기 위해	침입을 방지하기 위해	침입을 방지하기 위해



•취침할 때 현관문 안에서 사용자(남,여)는 침입을 방지하기 위해 현관문을 확인
 •귀가할 때 현관 밖에서 사용자(남,여)는 침입을 방지하기 위해 현관문을 닫는다
 •출근할 때 현관 밖에서 사용자(남,여)는 침입을 방지하기 위해 Digital Door Lock 버튼을 누른다.

그림 5 Digital Door Lock에 대한 사용자 요구 전환

표 2 Digital Door Lock의 사용자 요구전환 테이블

예외역	문법역	Source	Locative	Agent	Goal	Object	Result
case 1	오전 7시에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	문문을 위해	open 버튼을	누른다
	오전 7시에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	문문을 위해	침입음을	듣는다
	오전 7시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	침입방지를 위해	침입음을	듣는다
case 2	오전 8시반에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	문문을 위해	open 버튼을	누른다
	오전 8시반에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	문문을 위해	침입음을	듣는다
	오전 8시반에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	침입방지를 위해	침입음을	듣는다
case 3	오후 3시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
	오후 3시에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	귀가를 위해	현관문을	닫는다
	오후 3시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	귀가를 위해	스마트 키를	접촉한다
case 4	오후 5시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	귀가를 위해	현관문을	닫는다
	오후 5시에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	침입방지를 위해	현관문을	닫는다
	오후 5시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
case 5	오후 8시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	침입방지를 위해	현관문을	닫는다
	오후 8시에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	귀가를 위해	현관문을	닫는다
	오후 8시에	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자는	침입방지를 위해	현관문을	닫는다
case 6	오후 11시에	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자는	침입방지를 위해	현관문을	확인한다
	어느 시간 대나	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자가	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
case 7	어느 시간 대나	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자가	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
	어느 시간 대나	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자가	귀가를 위해	비밀번호를	누른다
case 8	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	침입방지를 위해	현관문을	닫는다
	어느 시간 대나	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자가	침입방지를 위해	현관문을	닫는다
	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	침입방지를 위해	현관문을	닫는다
case 9	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	문문을 위해	open 버튼을	누른다
	어느 시간 대나	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자가	문문을 위해	open 버튼을	누른다
	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	문문을 위해	open 버튼을	누른다
case 10	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	문문을 위해	open 버튼을	누른다
	어느 시간 대나	현관문 밖에서	현관문 안에서	사용자가	문문을 위해	open 버튼을	누른다
	어느 시간 대나	현관문 안에서	현관문 밖에서	사용자가	문문을 위해	open 버튼을	누른다

표 2는 Digital Door Lock에 대한 [1]의 추출 결과 데이터를 사용자 요구 전환과정을 통해서 문장으로 전환한 결과이다.

표 3과 같은 고객의 요구사항을 그림 6과 같은 Activity Diagram으로 나타낸다.

표 2의 결과를 바탕으로 시나리오 기반 분석을 하여 그림 6과 같이 Activity Diagram으로 나타낸다.

두 Activity Diagram을 살펴보면, 고객의 요구사항으로부터 추출한 Diagram과 사용자의 요구로부터 추출한 Diagram중 많은 부분이 중복된다. 하지만 위의 두 Diagram을 병합하면, 그림 7에서 빨간색 사각형으로 표현한 부분과 같이 고객의 요구사항에서 생각지 못했던 Activity들을 사용자의 요구로부터 추출이 가능하다. 이를 통해 풍부한 Diagram을 추출할 수 있고, 이를 요구

표 3 Digital Door Lock 고객의 요구사항

유즈케이스 명	문 정의
액티빙	사용자(고객 및 관리자)
유즈케이스 개요 및 설명	사용자는 비밀번호 입력 또는 스마트 키로 문을 연다.
사전조건	사용자는 비밀번호를 알고 있거나 스마트 키를 가지고 있다.
시나리오	1. 사용자는 문 앞에서 비밀번호를 입력하거나 스마트 키를 접촉한다.
	2. Door Lock이 해제 된다
	3. 문이 열리는 신호음이 울린다.
	4. 사용자는 문을 연다.
	5. 사용자는 문을 닫는다.
	6. 문이 닫히는 신호음이 울린다.
	7. Door Lock 된다.
이벤트 흐름	대체적 시나리오
	● 유효하지 않은 비밀번호인 경우
	1. 경고음과 함께 버튼 입력기에 불이 들어온다.
● 유효하지 않은 스마트 키인 경우	
1. 경고음과 함께 버튼 입력기에 불이 들어온다.	
2. 사용자는 스마트 키를 다시 접촉한다.	
● 문이 닫히지 않은 경우	
1. 경고음이 울린다.	
예외 흐름: 해당사항 없음	

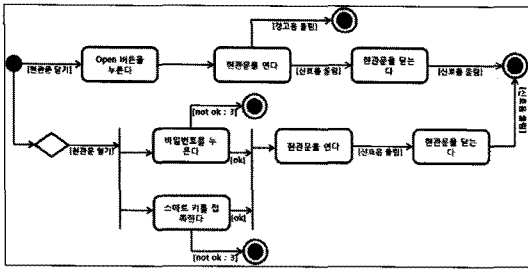


그림 6 Digital Door Lock의 고객의 요구사항 Activity Diagram

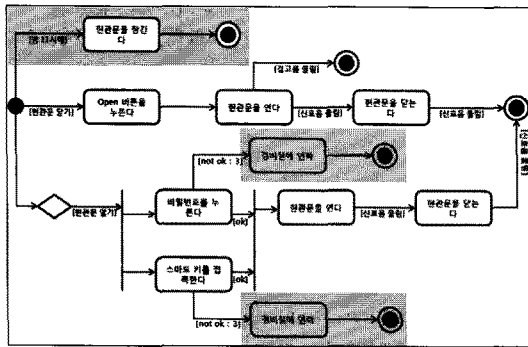


그림 7 Digital Door Lock의 사용자 요구로부터 추출한 Activity Diagram

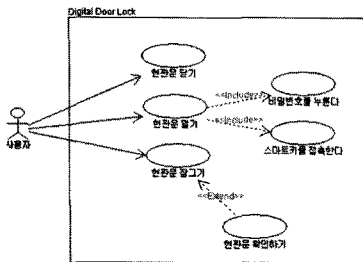


그림 8 Digital Door Lock의 유즈케이스 모델링

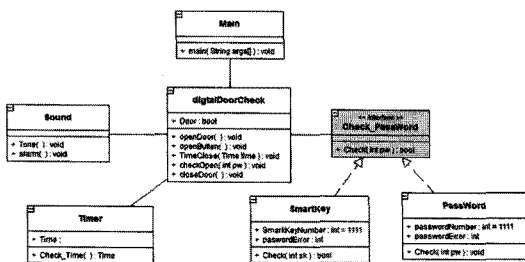


그림 9 Digital Door Lock의 클래스 다이어그램

사항으로 전환한다면, 요구사항 문서가 더 견고하고, 고객의 요구를 만족시킬 수 있는 문서가 기술될 수 있다. 이 문서로 유즈케이스 모델링을 한다.

그림 8은 Digital Door Lock의 유즈케이스 모델링이다. 그림 9는 객체를 추출한 다이어그램이다. 유즈케이스 모델링과 Activity 다이어그램을 토대로 Digital Door Lock의 객체를 추출한다.

5. 결론 및 향후 연구

Fillmore의 Case Grammar 방법을 통한 사용자 요구사항으로부터 객체추출 및 모델링 방법은 사용자의 요구를 통해서 추출된 데이터를 자연어로 전환하여, 이를 통해서 요구사항을 식별하고 객체추출 및 모델링까지 하는 방법이다.

이 방법의 앞 단계에서, 핵심 데이터를 Case Grammar 방법 기반으로 정형화된 데이터로 구성할 수 있었기 때문에, 자연어로 자연스럽게 전환하는 것이 가능하다. 요구사항을 식별하는 단계에서는 시나리오 기반 분석방법을 적용하여, 요구사항이 가져야 할 정확성, 지속성, 유효성의 조건을 만족시킬 수 있다. 이를 통해서, 요구사항을 명세하기 위한 유즈케이스 모델링과 Activity Diagram을 통해서 클래스 다이어그램으로 객체를 추출한다.

하지만 다양한 사례를 통한 심층적인 연구가 더 필요하다. 차후 연구로는 풍부한 사례를 통한 검증과 추출된 객체와 유즈케이스 모델링으로부터 테스트 적용이 필요하다.

참고 문헌

- [1] S.Ahn, D.Kim, C.Seo, Y.R.Kim, "Study On Need Extraction Method Based On User Behavior Analysis," Proc. of 2010 Korea Conference on Software Engineering, vol.12, no.1, pp.413-418, 2010. (in Korean)
- [2] Ha, T., Jung, "Method to Analyze User Behavior in Home Environment," *Personal and Ubiquitous Computing*, pp.110-121, 2006.
- [3] Ph.D. diss., Pittsburg, "Reducing User Overhead in Ubiquitous-Computing Environments," Carnegie Mellon University, 2005.
- [4] J.Jung, Y.R.Kim, Y.Pan, "A Structured Method of User Data for User Interface Design in Home Network," vol.26, no.2, pp.61-66, 2007. (in Korean)
- [5] R.Y.Kim, "A Study on Knowledge Discovery of Human Core Behaviors on Smart Environments," Society of Mobile Technology Spring Conference, vol.3, no.1, pp.223-227, 2006. (in Korean)
- [6] R.Y.Kim, "A Study on User Behavior Analysis Method for Smart Embedded System: Mapping SE with HCI," University of Hongik, 2007. (in Korean)
- [7] Kim, HyunSeung Son, R.Young Chul Kim, Byung Kook Jeon, "User Behavior Analysis Framework (UBAF): Mapping HCI with SE," Future Generation Communication and Networking, vol.2, pp.568-571, 6th December 2007.
- [8] Fillmore, Ch. J, "Some Problems for Case Grammar," In: *Georgetown University Round Table on Language and Linguistics*, Hrsg. R.J.O' Brien. Washinon.
- [9] Pei Hsia, Jayarajan Samuel, Jerry Gao, David Kung, "Formal Approach to Scenario Analysis," IEEE 1994.