

홈 네트워크 인터페이스 모델을 위한 사용자 행위 분석 도구 개발

김동호^o 김우열 김영철
홍익대학교 컴퓨터정보통신
{dhkim^o, john, bob}@selab.hongik.ac.kr

Development of User Behavior Analysis Tool for Home Network Interface Model

Dongho Kim^o Wooyeol Kim R. Youngchul Kim
Dept. of CIC., Hongik University, Jochiwon, Korea

요 약

본 연구는 홈 네트워크 인터페이스 모델에서의 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 추출하기 위해 목적(Goal) 지향의 사용자 행위 분석을 제안하며, 정확한 사용자 행위 및 패턴을 식별/추출하기 위해, 분석 자동화 도구를 구현하였다. 이는 행위 패턴의 중복성 및 빈도수를 측정하여, 사용자의 중요한 행위를 식별하기 위함이다. 본 논문에서는 수작업의 오류를 방지하고 사용자의 중요한 행위 분석을 통해 시스템을 쉽게 모델링 및 개발을 하고자, 사용자 행위 분석 도구인 UBA(User Behavior Analyst)를 제안한다.

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.

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 시스템의 개발 그 자체의 시스템 외부에서 발견할 수 있다는 것이다. 그리고 사용자의 목적을 이루기 위해 행위들을 분석하는 것은 사용자의 행위수집 데이터[2]를 기반으로, 한 도메인 내에서 조차도 수많은 사용자의 다양한 관측 데이터를 가지고는 정확한 행위 분석이 어려우며, 그 기반의 모델링은 더욱 힘들어 지게 된다.

본 논문에서는 사용자 행위 분석을 통해 행위 패턴들을 자동 추출하는 UBA(User Behavioral Analyst)를 소개한다. 본 논문의 2장은 관련 연구를 간략히 설명하고, 3장에서는 사용자 행위 분석 데이터를 최적화하는 단계를 보이고, 4장에서는 사용자 행위 분석의 자동 분석 도구(User Behavior Analyst)를 통해 사용자 행위 패턴을 식별/추출을 보여준다. 마지막으로 5장에서 결론과 향후

연구 방향에 대하여 기술한다.

2. 관련 연구

시스템과 사용자 행위를 분석하기 위해 많은 방법들이 제시되었다. 시스템을 구현하고자 할 때 사용자의 행위 패턴을 추출하는 것은 매우 중요하다. 잘못 정의된 사용자 행위 패턴을 통해 시스템을 구현했을 경우 시스템 성능에 많은 악영향을 끼치게 될 것이기 때문이다.

우리는 이런 문제를 목적 지향의 사용자 행위 분석을 통해 해결하고자 한다. 행위 분석 시 사용자 목적(Goal) 중심의 분석은 제한된 행위 군들에 초점을 맞출 수 있다. 왜냐하면 그림 1이나 그림 2와 같이 사용자의 다양한 행위들이 아니라 시스템 전반에 걸쳐 시스템이 추구하는 목적에 초점을 두고 분석하기 때문이다. 또한 목적 지향 프로세스 분석(Goal-Based Process Analysis)방법 [3]은 사용자를 위해 실종된 목표 (missing objectives) 식별, 프로세스내의 비 함수적 부분식별, 그리고 그 목표를 이루기 위한 대체 프로세스를 조사한다.

Cockburn[4]은 액터의 목적(Goal)을 이루려는 시나리오내의 모든 액션(action)들의 관계를 유스케이스로 구성하는 것을 제안했다.

본 논문에서는 사용자의 행위와 행위 패턴을 추출하기 위한 방법을 제안하고 수작업이 아닌 자동화 도구에 의한 사용자의 행위와 행위 패턴을 추출하기 위한 방법을 제안한다.

3. 사용자 행위 분석

그림 1은 국민대학교 테크노 디자인 대학원 인터랙션디자인 연구실의 과제인 2005년 홈 네트워크 인터페이스

모델링에 관한 사용자 형태 분석 데이터 중 사용자 행위의 관측 데이터이다. 이 기초 데이터는 사용자의 모든 정보를 표현해 놓은 것이다. 그러나 이 데이터를 통해 사용자의 행위와 행위 패턴을 분석하기는 어렵다.

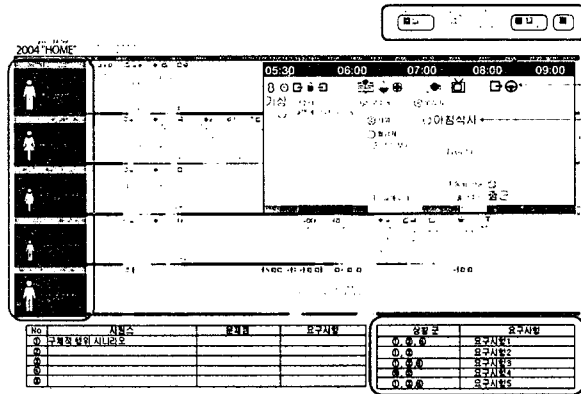


그림 1 사용자 행위 기초 관찰 데이터

그리고 그림 2 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 가스밸브 잠그기이다. 사용자의 행위의 기초 데이터를 수집한 뒤 이 데이터를 다시 시간과 시점, 각 사용자 별로 분류 하였다[5].

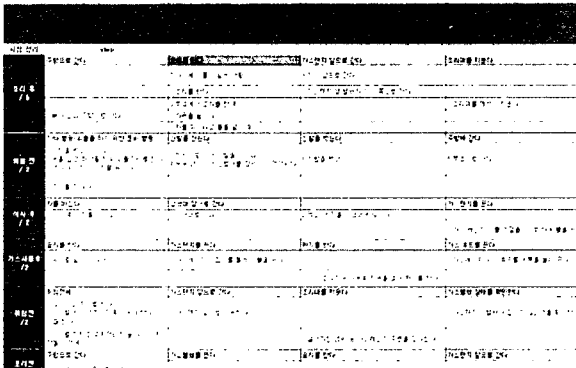


그림 2 가스밸브(안전방재) 잠그기의 분석 데이터

이 연구의 문제는 관측 데이터로부터 원하는 분석 및 모델링하려는 데 있다. 실제로는 구체적인 문제를 답하기 위한 여러 요인들이 제한되고 조작되는 가운데 만들어지는 실험 데이터를 사용해야 할 것이다. 그래서 우리는 이 중에서 가능한 사용자의 액션들을 추출하여 그 액션들의 ID 및 이름을 부여하였다. 다음 표 1은 모든 가능한 사용자의 액션들을 목록화 한 것이다. 각 액션에 이름과 숫자를 주어 구분하였다.

표 1 모든 가능한 사용자 액션 목록

Action Name	Index	1	2	3	4
A. 창호관리	연다	닫는다	확인한다		
B. 온 관리	연다	닫는다	확인한다		
C. 환풍 관리	연다	닫는다	확인한다		
D. 조명관리	연다	닫는다	확인한다		
E. 침안침권	연다	닫는다	확인한다		
F. 신발장 관리	연다	닫는다	확인한다		
G. 에어컨 관리	연다	닫는다	확인한다		
H. 보일러 관리	연다	닫는다	확인한다		
I. 온도 설정	연다	닫는다	확인한다		
J. 가스밸브 관리	연다	닫는다	확인한다		
K. 가스밸브 관리	연다	닫는다	확인한다		
L. 환풍기 관리	연다	닫는다	확인한다		
M. 가스후드 관리	연다	닫는다	확인한다		
N. 신발 관리	연다	닫는다	확인한다		
O. 신발장 관리	연다	닫는다	확인한다		
P. 기타행동 관리	연다	닫는다	확인한다		

표 1을 최적화하기 위하여 공통적인 액션들을 묶었다. 사용자의 목적에 따라 창문관리와 온 관리를 문 관리로 묶고, 선풍기 관리와 에어컨 관리 그리고 보일러관리를 냉난방기 관리라고 묶고, 환풍기 관리와 가스후드 관리를 환풍기 관리로 묶을 수 있었다. 또한 신발장 관리는 신발관리에 속할 수 있기 때문에 삭제할 수 있었다. 최종적으로 최적화 된 액션 목록은 표 2와 같다.

표 2 중복 행위 그룹화

Action Name	Index	1	2	3	4
A. 창문관리	연다	닫는다	확인한다		
B. 온 관리	연다	닫는다	확인한다		
C. 환풍 관리	연다	닫는다	확인한다		
D. 조명관리	연다	닫는다	확인한다		
E. 침안침권	연다	닫는다	확인한다		
F. 선풍기 관리	연다	닫는다	확인한다		
G. 에어컨 관리	연다	닫는다	확인한다		
H. 보일러 관리	연다	닫는다	확인한다		
I. 온도 설정	연다	닫는다	확인한다		
J. 가스밸브 관리	연다	닫는다	확인한다		
K. 가스밸브 관리	연다	닫는다	확인한다		
L. 환풍기 관리	연다	닫는다	확인한다		
M. 가스후드 관리	연다	닫는다	확인한다		
N. 신발 관리	연다	닫는다	확인한다		
O. 신발장 관리	연다	닫는다	확인한다		
P. 기타행동	연다	닫는다	확인한다		

본 논문에서 사용된 사용자 행위 분석은 홈 네트워크에서의 사용자 중심의 분석을 기반에서 연구하였다.

4. 사용자 행위 분석 도구(UBA) 통한 사용자 행위 패턴 식별/추출

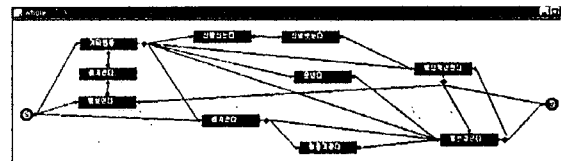


그림 3 가스밸브 잠그기 행위 다이어그램

그림 3에서는 우리의 자동 사용자 행위 분석 도구인 UBA (User Behavior Analyst)를 사용하여 모델링하였다. 그림 3은 분석 결과의 일부분인 가스밸브 잠그기 행위를 모델링한 그림이고, 그림 4는 문 관리와 환풍기 관리,

그리고 기타행동의 내포된 행위들을 모델링한 것을 보여 준다.

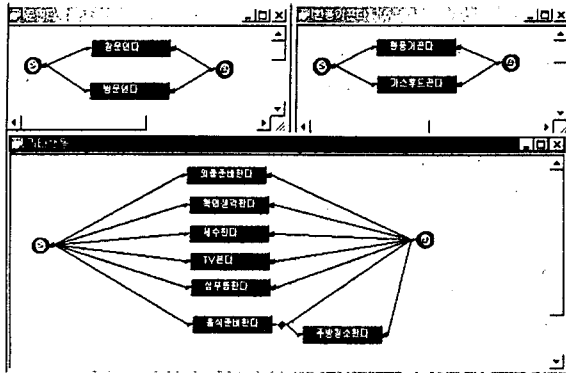


그림 4 내포된 행위 다이어그램

그림 4에서 알 수 있듯이 문을 여는 행동은 방문과 창문을 여는 두 가지 행동으로 나뉘고, 환풍기를 끄는 것은 환풍기와 가스후드를 끄는 두 가지 행동으로 나뉜다. 또한 기타행동에는 외출준비와 심부름 그리고 세수 등 기타 여러 행동으로 나뉜다.

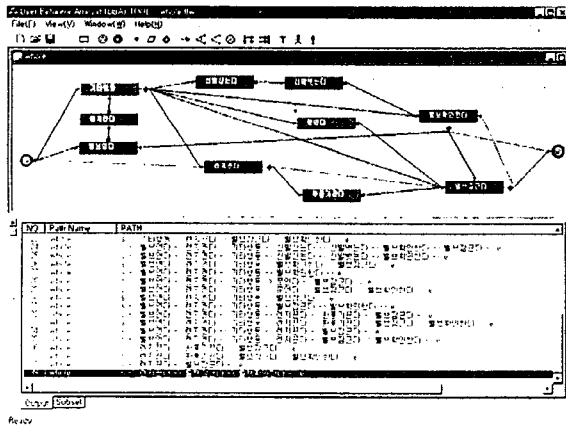


그림 5 사용자 1의 행위 다이어그램

그림 5는 가스밸브 잠그기의 답변을 한 17명중 첫 번째 사용자의 행위를 나타낸 것이다. 이 사용자는 출력결과 (No=39)에서 나타났듯 'Start -> 렌지를 끈다. -> 밸브를 잠근다. -> 밸브를 확인한다. -> End'의 순서로 행동한 것을 알 수 있다. 다이어그램 뷰의 진한 색깔의 사각형들은 각각의 행위가 시뮬레이션 된 결과이다. 또한 출력 결과의 (No=39) 숫자는 전체 행위의 경로 수를 나타낸다. 그림 6은 UBA를 이용하여 자동화 된 분석 결과를 추출한 것이다. 이 그림에서 우리는 어떠한 행동을 가장 많이 하였는지를 찾아내어 빈도수가 가장 높은 행동이나 패턴화 하기 위해 어떠한 행동들을 그룹핑 해야 할지 결정 내릴 수 있다.

현재 각 경로의 횟수는 도구에서 표현이 되지만 이것만

으로 각 경로의 가중치 값을 표현했다고 볼 수 없다. 향후 경로에 가중치를 설정하는 문제에 대한 정립이 필요하다.

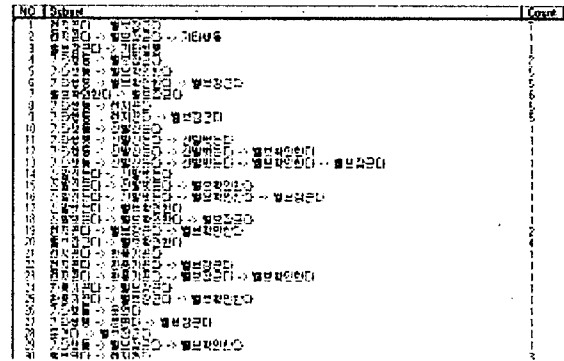


그림 6 행위 분석 결과

4. 결론 및 향후 연구

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.

이 논문은 기초적인 사용자의 행위를 분류하여 가능한 모든 액션들의 목록을 만든 후 이 목록을 토대로 사용자행위의 경로를 손쉽게 추출하고 수작업을 통한 문제점들을 줄이고자 UBA 도구를 구현하였다. 이를 통해 수작업으로 분석하는 것 보다 빠르고 안정적으로 사용자 행위를 분석할 수 있을 것이다.

향후 연구 과제로 실험 데이터를 이용하기위해 목적지향 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.

5. 참고문헌

- [1] C. Rolland etc, "Guiding Goal Modeling Using Scenarios", IEEE Trans. on SE, vol. 24, no.12 Dec. 1998
- [2] 정지훈, "사용자 행태 분석을 통한 홈 네트워크 사용자 인터페이스연구", KIDP, 2005.8
- [3] jintae Lee, "Goal-Based Process Analysis: A Method for Systematic Process Redesign" COCOS, 1993
- [4] A.Cockburn, "Structuring Use case with Goals: Part 1 and 2", JOOP, Sep. 1997 and Nov.1997
- [5] 김영철, "사용자 행태 분석을 통한 홈 네트워크 인터페이스 모델링" 국민대학교 인터랙션디자인 연구실 수탁과제, 홍익대학교 2005.8.31