

사용자의 기능간 유사성 인식이 절차 일관성 평가에 주는 영향

Effect of user's semantic affinity of functions on evaluation of procedural consistency

박지수, 윤원철

대우전자(주) 디자인연구소 연구팀 UI Part
한국과학기술원 산업공학과

Park Jisoo, Yoon Wan Chul

Daewoo Electronics Co., Ltd., Design Research Center
Dept. of Industrial Engineering, KAIST

● Keywords: User Interface, Consistency, Semantic affinity of functions

1. 서론

일관성을 평가하기 위한 모형들이 많은 인터페이스 모델링 연구 자들에 의해서 개발되어 왔다. Reisner (1981)의 GRAL(Grammatical Representation of Action Language) 모형으로부터 시작된 일관성 평가 모형 개발은 TAG(Task Action Grammar; Payne and Green, 1986), APT(Agent Partitioning Theory; Reisner, 1993), PROCOPE(Poitrenaud, 1995) 모형으로 발전되었다.

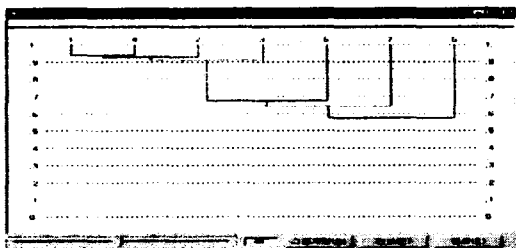
일관성을 유사한 기능을 유사한 절차로 수행하는 것이라고 정의 할 때(Reisner, 1993), 기존 일관성 평가 모형의 문제점은 유사 기능을 체계적인 조사에 의해서 사용자로부터 도출하지 않고 분석자의 주관적 판단에 의해서 결정한다는 점이다. 이러한 문제점은 사용자의 기능간 유사성(Semantic affinity of functions) 인식이 사용자마다 달라지는 경우 동일 기능에서의 일관성이 사용자마다 다르게 인식될 수 있다는 사실을 모형이 반영하지 못하는 결과를 낳았다. 본 논문은 사용자의 기능간 유사성 인식을 조사하는 방법을 제안하고, 사용자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가가 달라질 수 있음을 실험을 통해서 검증하였다. 그리고 인터페이스 설계에 의해서 기능간 유사성의 다양성을 줄일 수 있는 방법을 제안하고 이를 실험을 통해서 검증하였다.

2. 일관성 평가를 위한 사용자의 기능간 유사성 인식 조사 방법

기능의 수가 n개일 때, 한 기능을 나머지 n-1개 기능과 비교하여 유사 정도를 무, 약, 중, 강으로 표시한다. 이러한 유사성 표시 작업을 모든 기능에 대해서 수행하여 두 기능간의 유사성을 두 번 비교한다. 두 번 비교할 때의 기능간 유사성은 다를 수 있다. 조사된 기능간 유사성으로부터 유효경(1999)이 제안한 방법을 사용하여 기능간 유사도를 계산한다.

기능간 유사도 계산 결과로부터 그림 1과 같은 덴드로그램(Dendrogram)을 그려 사용자가 유사하다고 생각하는 클러스터를 결정한다. 덴드로그램의 수평 축에는 기능 번호가 표시되고, 수직 축에는 기능간 유사도가 표시된다. 이 덴드로그램으로부터 사용자의 유사 기능 클러스터를 결정한다.

그림 1. 기능간 유사도로부터 그려진 덴드로그램



3. 실험1: 사용자의 기능간 유사성 인식의 차이가 일관성 평가에 주는 영향 실험

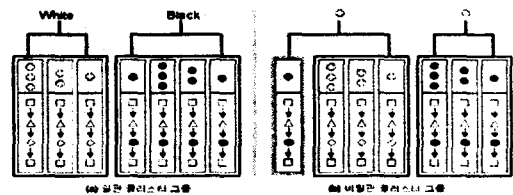
3-1 가설

사용자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가가 달라진다.

3-2 가설 검증 방법

사용자가 어떤 기준으로 기능을 분류하느냐에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가가 달라지도록 그림 2처럼 문제를 구성한다. 색을 기준으로 기능을 분류하는 피실험자에게 검정-십자 기능은 일관되게 설계된 것으로 인식된다(그림 2 (a)), 반면에 모양을 기준으로 기능을 분류하는 피실험자에게 검정-십자 기능은 비 일관되게 설계된 것으로 인식된다(그림 2 (b)). 전자와 같은 기능간 유사성을 가지는 피실험자들을 일관 클러스터 그룹, 후자에 해당하는 피실험자들을 비일관 클러스터 그룹이라고 부르자. 사용자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성이 달라짐을 보이기 위해서, 일관 클러스터 그룹의 검정-십자 기능에서의 에러율이 비일관 클러스터 그룹의 검정-십자 기능에서의 에러율보다 낮다는 것을 보인다.

그림 2. 사용자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가가 달라지는 경우



3-3 실험 설계

실험은 실제 휴대폰과 동일하게 제작된 Mockup을 사용해서 진행되었다. 휴대폰 Mockup은 LCD 부분과 입력 부분으로만 구성되어 있지만, PC에서 작동되는 프로그램에 의해서 구동되기 때문에 실제 휴대폰과 동일하게 작동한다. 한국과학기술원의 학사 과정 학생 22명이 실험에 참여하였다. 휴대폰 소지자 11명, 미소지자 11명을 선발하였다.

3-4 실험 결과

실험 데이터 분석 결과 유의수준 0.01에서도 비일관 클러스터 그룹의 에러율이 일관 클러스터 그룹의 에러율보다 크다고 결론 내릴 수 있었다. 결국 사용자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가 달라짐을 알 수 있었다.

4. 실험 2: 인터페이스 설계에 의한 사용자의 기능간 유사성 인식의 변화 실험

4-1 실험 배경

실험 1 결과로부터 피실험자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가가 달라진다는 결론을 얻을 수 있다. 그러나 이러한 결론은 절차 설계에 커다란 제약을 준다. 한 기능을 보는 관점에 따라 여러 클러스터로 묶을 수 있는 경우에 그 기능의 절차를 어떻게 설계할 것인가 하는 문제이다. 본 논문에서는 기능간 유사성의 다양성을 줄일 수 있는 방법으로 State Closure(SC)를 제안하였다. SC는 여러 기능들이 한 곳에 모여 있는 모드로서, 모드 내부에서의 항행(navigation) 자유도는 큰 반면에 외부로의 항행 자유도가 작은 모드를 의미한다(Yoon and Park, 1997).

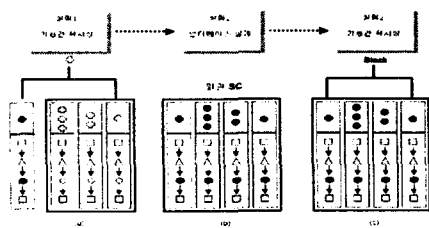
4-2 가설

한 기능을 보는 관점에 따라 여러 클러스터로 분류할 수 있는 경우 가장 개연성 있는 클러스터를 선택해서 이를 인터페이스에서 SC로 설계하면, SC는 사용자의 기능간 유사성 인식을 변화시키고, 그 결과 일관성 평가를 변화시킨다.

4-3 가설 검증 방법

실험1에서 모양을 기준으로 기능을 분류한 피실험자는 십자 모양의 기능들을 한 클러스터로 인식한다. 그 결과 점정-십자 기능이 비 일관되게 설계된 것으로 인식하기 때문에 그 기능에서 높은 에러율을 보일 것이다(그림 3 (a)). 그러나 실험2에서 점정-십자 기능을 점정-원 기능들과 함께 한 SC 내부에 포함되도록 설계하여(그림 3 (b)) 피실험자가 색깔을 기준으로 기능을 분류하게 되면(그림 3 (c)), 점정-십자 기능이 일관되게 설계된 것으로 인식하기 때문에 그 기능에서 낮은 에러율을 보일 것이다. SC 내부에 포함된 기능들이 모두 일관되게 설계된 SC를 일관 SC라고 부르자. 실험2에서는 일관 SC에 의해서 점정-십자 기능에서의 에러율이 감소하게 됨을 보인다.

그림 3. 일관 SC에 의해 에러율이 감소하는 경우



반대로 SC 내부에 포함된 기능들이 비 일관되게 설계된 SC를 비일관 SC라고 부르자. 실험2에서는 비일관 SC에 의해서 점정-십자 기능에서의 에러율이 증가하게 됨을 보인다.

4-4 실험 설계

실험 1에서 학습한 33개 기능을 그대로 사용하였다. 몇 개의 기능을 한 SC 내부에 포함시키기 위해서 메뉴 선택을 통해서 해당 기능으로 진입하도록 설계하였다. 그리고 SC 내부에서의 항행 자유도를 크게 만들기 위해서 각 기능의 수행을 종료한 후에도 SC 내부에 머물도록 설계하여 다른 기능을 반복적으로 수행할 수 있게 하였다. 또한 SC 외부로의 항행 자유도를 작게 만들기 위해서 종료 버튼을 눌러 SC를 의도적으로 빠져나가기 전까지는 어떤 버튼을 눌러도 SC 내부에 머물도록 설계하였다.

4-5 실험 결과

SC의 효과는 다음의 두 단계로 나뉘어 검증되었다. 첫 번째 단계는 SC에 의해 피실험자들의 기능간 유사성 인식이 변경되었는가를 검증하는 단계이고, 두 번째 단계는 SC에 의해서 기능간 유사성이 변경된 피실험자 그룹에서 에러율이 변화하였는가를 검증하는 단계이다.

실험 데이터 분석 결과 SC는 피실험자들의 기능간 유사성 인식을 변경하는 데 효과가 있는 것으로 증명되었다. 그러나 SC는 모든 피실험자들의 기능간 유사성 인식을 설계자의 의도대로 변경하지는 못한다. 다만 기능간 유사성 조사에 의해서 대다수 사용자들이 동의하는 유사 기능 클러스터를 SC로 설계하였을 때, SC는 일부 다른 기능간 유사성을 가지는 사용자들도 동일한 기능간 유사성을 가지도록 변경할 수 있다.

SC에 의한 에러율 변화를 유의수준 0.05에서 검증한 결과, 일관 SC에 의한 에러율 감소는 유의한 것으로 나타났지만 비일관 SC에 의한 에러율 감소는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 비일관 SC에 의한 에러율 증가 효과가 실험에서 확인되지는 않았지만, SC의 기능간 유사성 인식의 다양성 감소 효과는 여전히 유효하다. 왜냐하면 실제 인터페이스 설계에서 SC를 비 일관되게 설계하는 경우는 매우 드물기 때문이다. 대부분의 경우는 SC를 일관되게 설계하는 것이 일반적이기 때문에, 실험에서 확인된 일관 SC의 에러율 감소 효과만으로도 SC의 기능간 유사성 인식의 다양성 감소 효과를 증명하는 데 충분한 것으로 판단된다.

5. 결론

본 논문에서는 사용자의 기능간 유사성 인식에 따라 동일 기능에서의 일관성 평가가 달라질 수 있음을 실험을 통해서 검증하였다. 그리고 사용자의 주관적 분류 기준에 따라 달라질 수 있는 기능간 유사성 인식의 다양성을 줄일 수 있는 방법으로 SC를 제안하였다. SC는 사용자의 기능간 유사성을 변경하는 데 효과가 있을 뿐만 아니라, 기능간 유사성이 변경된 피실험자 그룹에서의 에러율을 변경하는 데도 효과가 있음이 검증되었다. 특히 SC 내부에 포함된 기능들을 일관되게 설계하였을 때 큰 효과를 얻을 수 있었다.

6. 참고 문헌

- 유호경, 윤완철, 이동석, 사용자 인터페이스 평가를 위한 분석 규칙과 지원시스템의 개발, In Proceedings of HCI '99, Korea, 1999.
- Payne, S. J., Green, T. R. G., Task-action grammars: a model of the mental representation of task languages, Human-Computer Interaction, Vol. 2, p 93-133, 1986.
- Poitrenaud, S., The PROCOPE semantic network: an alternative to action grammars, International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 42, p 31-69, 1995.
- Reisner, P., Formal grammar and human factors design of an interactive graphics system, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. SE-7, No. 2, p 229-240, 1981.
- Reisner, P., APT: a description of user interface inconsistency, International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 39, p 215-236, 1993.
- Yoon, Wan C., Park, Jisoo, An interface model for evaluating task-interface congruity, In Proceedings of HCI International 97, San Francisco, p 295-298, 1997.