

사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 가시적 응집도 향상 모델과 측정 방법

김진영^o 김정옥 유철중 장옥배
전북대학교 컴퓨터학과
{jykim, kjo3852, cjyoo, okjang}@moak.chonbuk.ac.kr

A Visual Cohesion Improvement Model and Metrics of Business Events in a User Interface

Jeong-Ok Kim^o Cheol-Jung Yoo, Ok-Bae Chang
Dept. of Computer Science, Chonbuk National University

요약

사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 가시적 응집도 향상을 위하여 의미적으로 서로 관련성을 갖도록 4단계로 클러스터링함으로써 비즈니스 업무의 이해도를 향상시키고, 사용성이 향상되도록 설계하는 방법을 제안한다. 이것은 클러스터링 단계별로 가시적 응집도를 향상시킬 수 있었다. 또한 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 기능적, 통신적, 순차적 응집도를 높여준다.

1. 서론

사용자 인터페이스의 설계는 복잡한 인간과 컴퓨터의 상호작용을 지원하기 위하여 고객의 요구사항을 수집하고 협상하는 초안물으로써 매우 포괄적이고 다방면의 지식을 요구한다. 또한, 양질의 사용자 인터페이스를 설계하기 위해서는 그래픽 전문가, 요구사항 분석가, 시스템 설계자, 프로그래머, 기술 전문가, 사회 행동과학자, 그리고 업무분야에 따른 각 분야의 전문가를 필요로 한다 [4]. 따라서, 다방면의 전문성을 만족시킬 수 있는 사용자 인터페이스를 자동으로 설계하기 위한 연구가 요구되고 있다. 본 논문에서는 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 배치를 응집도가 높도록 구성하는 방법을 연구하고, 사용자의 이해도를 높이기 위한 평가의 척도를 개발하여, 양질의 사용자 인터페이스를 설계하기 위한 가시적 응집도에 관하여 연구한다. 사용자 인터페이스의 설계를 위한 가시적 응집도(visual cohesion)는 시스템 구현작업 이전에 설계자나 개발자에게 가시적 응집도가 높은 프로토타입을 제공함으로써 사용자 인터페이스의 품질을 향상시키는데 도움을 줄 수 있다[3]. 소프트웨어 공학 이론의 응집도에 기반을 둔 가시적 응집도는 사용자 인터페이스의 레이아웃과 시멘틱 콘텐츠들 사이에 적합성을 측정한다. 본 연구는 사용자 인터페이스에서 가시적 응집도의 연구에 관련하여 비즈니스 이벤트를 의미적으로 서로 관련성을 갖도록 클러스터링함으로써 비즈니스 시스템의 이해도를 향상시키고, 사용성이 향상되도록 설계하는 방법을 제안한다.

2. 관련연구

사용자 인터페이스와 관련된 연구[1]를 살펴보면 Tullis는 인터페이스 특성물의 공간 분포에 기반을 두고 스크린, 복잡도, 균형, 밀집도와 같은 일반적인 단순한 척도를 연구하였다. Comber와 Maltby 레이아웃 복잡성의 측정에 관한 논문을 발표하였다. 이것은 이미 연구되어진 Bonsiepe의 typography와 Tullis의 screen design을 기반으로 하고 있다. 이 레이아웃의 복잡성은 가시적 객체의 사이즈와 위치의 분포를 심사한다. layout의 복잡성은 실제의 설계를 공식화하고, 정제하기 위하여 실질적인 가이드를 별로 제공하지 못한다. Tullis는 단순한 설계가 더 유용하다고 주장했지만 Comber와 Maltby는 중간 정도의 복잡한 설계가 더 유용하다는 상충되는 모호한 결론을 내놓았다. Sears에 의해서 개발된 레이아웃의 적합성은 특정화면의 설계를 사용한 완전한 태스크를 위하여 기대시간을 예측하는 태스크관련 설계 척도가 있다. 레이아웃의 적합성 척도는 서로 가깝게 위치한 것들이 가장 빈번하게 사용되도록 하고, 태스크를 완성하는 기대시간은 감소시키는 것이다. Kokol, Rozman, Venuti등은 데이터 응집도를 이용한 한 프로젝트에서 데이터 입력 시간과 어려움을 감소시킨다는 논문을 썼지만, 산출식은 정의와 계산에 있어서 문제가 있었다. Constantine은 화면 설계의 질을 측정하기 위하여 Kokol, Rozman, Venuti에 의해서 개발되었던 소프트웨어 공학의 척도인 결함도와 응집도를 향상시키기 위한 가시적 응집도에 관한 가시적 응집도를 연구하였다. Constantine의 데이터

응집도에 관련된 응집도 척도는 한 화면에서의 가시적 요소들이 하나인지 또는 관련 데이터 엔티티 그룹이 있는지의 확장에 기반을 두고 있다. 이것은 데이터 엔티티를 위한 것이고, 데이터 응집도 척도의 산출 기준이 된다.

3. 가시적 응집도

가시적 응집도는 기본적인 소프트웨어 공학 개념의 응집도에 기반을 두고 사용자 인터페이스의 콘텐츠에 관련하여 새롭게 연구되어진 척도이다. 가시적 응집도는 비즈니스 이벤트들 사이에 의미적으로 또는 개념적으로 연결된 관계성의 정도를 측정한다. 큰 유니트에서 의미적으로 관련된 원소들을 결합하는 원리에 기반을 두고 있으며, 개별적 유니트의 이해를 용이하게 하고, 상호 의존성을 감소시킴으로써 전체적인 구조를 단순하게 한다 [2]. 사용자 인터페이스 설계를 위해서 넓은 의미의 척도는 특정 레이아웃에 대한 응답에 대한 도움을 주고, 인터페이스의 콘텐츠가 어떤 부분에 있어서 서로 관련성이 있는가에 대한 그룹핑이 이루어지도록 하는 것이다. 가시적 응집도는 가시적 비즈니스 이벤트의 배열이 이벤트들 사이에 관련성이 얼마나 매치되는가를 측정한다.

사용자 인터페이스의 설계에 응집도를 적용하기 위해서 가시적 응집도를 정의하고 산출하는데 상당한 어려움이 있다. Constantine[1]에 의해서 정의된 가시적 응집도(VC: Visual cohesion)의 계산을 위해서는 첫째, 비즈니스 이벤트의 가시적 그룹을 정의, 둘째, 설계에 관련된 개념의 클러스터링과 시멘틱 그룹을 정의, 셋째, 개념적 관련성에 의해서 연결되는 각 비즈니스 이벤트의 쌍을 구성하는 것이 요구된다. 가시적 그룹의 응집도는 비즈니스 이벤트의 총수에 대한 가시적 비즈니스 이벤트의 관련된 쌍의 수에 대한 비율이다. Constantine이 정의한 가시적 응집도에 관한 산출식을 살펴보면 다음과 같다.

$$VC = 100 \cdot \left(\frac{\sum_i G_i}{\sum_i N_i(N_i-1)/2} \right) \text{ 단, } (G_i = \sum_{\forall i, j \neq i} R_{i,j})$$

N_i 는 그룹 i 에 있는 비즈니스 이벤트의 수, $R_{i,j}$ 는 그룹 i 에 있는 비즈니스 이벤트 i 와 j 사이의 의미적 관련성 (단, $0 \leq R_{i,j} \leq 1$)을 나타내고, 비즈니스 이벤트의 의미적 관련성은 비즈니스 이벤트 i 와 j 사이 관련이 있으면 $R_{i,j} = 1$, 관련성이 없으면 $R_{i,j} = 0$ 으로 표현될 수 있다.

4. 가시적 응집도 향상모델 및 측정방법의 제안

4.1 가시적 응집도 향상모델

본 연구에서는 비즈니스 이벤트의 모델링을 위하여 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 유사성, 관련성, 전이 단위에 따라서 사용자 인터페이스의 세부 객체들을 분석하였다. 이 연구결과 객체들의 유형을 전이 단위로 분류하여 클러스터링함으로써 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 가시적 응집도를 높여줄 수가 있었다. 본 논문에서는 클러스터링에 의한 필드, 태스크, 트랜잭션, 폼으로 그룹핑하여 사용자에게 비즈니스 업무의 이해를 높여주기 위하여 기능적 응집도, 통신적 응집도, 절차적 응집도를 향상시키도록 하고 있다. 본 논문에서 제안하는 4종류의 클러스터링 모델요소와 클러스터링 방법을 살펴보면 다음과 같다.

4.1.1 필드 클러스터링

비즈니스 이벤트의 필드 클러스터링은 입력필드를 텍스트, 라디오 버튼, 콤보박스, 체크 버튼 등의 타입을 설계한다. 즉, 비즈니스 이벤트의 전이 객체 필드의 인스턴스 데이터를 조사하여 사용자가 이해하기 쉽고, 자동 입력 필드를 제공할 수 있도록 하기 위하여 클러스터링하는 설계 단계이다. 즉, 텍스트, 라디오 버튼, 체크 버튼, 콤보박스 등을 모델링하여 사용자에게 입력을 자동으로 제공하기 위한 비즈니스 이벤트를 설계하는 모델링단계이다. 이것은 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 기능을 효과적으로 모델링하여 비즈니스 이벤트 필드의 응집도를 높여주고, 사용자 인터페이스에게 기능적 응집도와 재사용성을 높여준다.

4.1.2 태스크 클러스터링

태스크 클러스터링은 태스크의 전이 단위에 의한 비즈니스 이벤트들을 구분하는 단계로써 클래스 객체 흐름의 이해를 돕기 위하여 태스크의 전이 단위를 클러스터링한다. 즉, 비즈니스 이벤트들을 태스크 단위로 클러스터링하고, 그룹화하여 태스크 단위를 가시적으로 제공함으로써 사용자에게 태스크의 비즈니스 업무를 이해도할 수 있도록 지원한다. 이와 같이 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 태스크를 가시적으로 구분하여 보여줌으로써 통신적 응집도와 기능적 응집도를 높여준다.

4.1.3 트랜잭션 클러스터링

트랜잭션 단위로 클러스터링하는 모델링 단계로써 입력-컨트롤-출력의 비즈니스 이벤트로 구성된다. 사용자

인터페이스의 비즈니스 이벤트들을 트랜잭션 단위로 클러스터링하여 사용자의 이해를 지원한다. 즉, 비즈니스 이벤트들을 입력-컨트롤-출력의 이벤트 단위로 클러스터링하여 그룹화 함으로써 사용자가 인터페이스의 트랜잭션 단위로 비즈니스 업무의 작업 순서를 이해하기 쉽도록 지원한다. 즉, 트랜잭션 단위로 전이 순서를 구성하여 사용자 인터페이스에서 전이 객체들의 순차적 응집도를 높여준다.

4.1.4 품 클러스터링

사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트들을 이용하여 품을 분할하기 위한 클러스터링 모델링이다. 입출력 필드가 20개를 초과하거나 하나의 입력에서 출력 품이 선택(or_state)인 경우, 그리고 인터럽트와 같이 사용자에게 명확한 인식이 필요한 경우에 출력 품을 분할한다. 단, 품은 하나 이상의 태스크 단위로 구성되어 분할되어야 한다. 효과적인 품의 분할은 비즈니스 이벤트의 기능적 응집도를 높여준다.

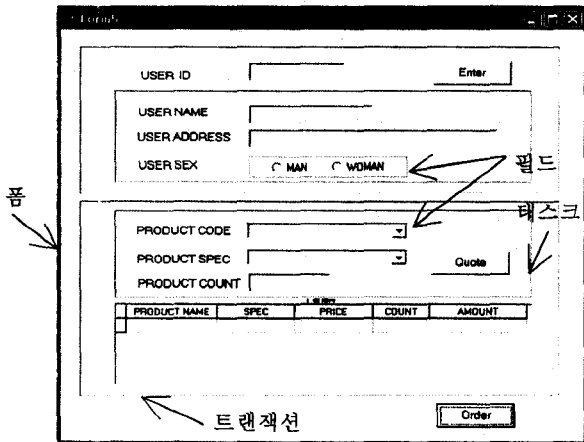


그림 1 가시적 응집도 향상을 위한 모델링의 결과

4.2 가시적 응집도 산출방법

본 논문에서는 제안된 클러스터링 설계에 의한 가시적 응집도를 측정하기 위해서는 3.2절의 Constantine이 제안한 산출식을 변형하여 그림 2와 같이 클러스터링 그룹의 가시적 응집도 산출할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 그림 2의 가시적 응집도의 산출식 제안하고자 한다. 따라서, 이 산출식을 적용하여 그림1의 클러스터링 모델 요소별 응집도를 산출하면 그림 3과 같다. 여기서 제안한 클러스터링 단계별로 가시적 응집도를 산출한 결과는 응집도가 향상된다는 것을 알 수가 있다.

$$VC = 100 \cdot \left(\frac{\sum_{\forall f} G_f + \sum_{\forall t} G_t + \sum_{\forall r} G_r + \sum_{\forall p} G_p}{\sum_{\forall f} N_f(N_f-1)/2 + \dots + \sum_{\forall p} N_p(N_p-1)/2} \right)$$

단, $(G_i = \sum_{\forall k|l \neq j} R_{ikl})$
 (f:필드그룹, t:태스크그룹, r:트랜잭션그룹, p:품그룹)

그림 2 가시적 응집도 산출식

단계	필드	태스크	트랜잭션	품
응집도	31	71	83	83

그림 3 가시적 응집도 산출결과

5. 결론

본 논문에서는 사용자 인터페이스의 가시적 응집도와 모델링 이론을 기반으로 응집도를 향상시키기 위한 4단계의 비즈니스 이벤트 클러스터링하는 방법들과 가시적 응집도 산출방법을 연구하였다. 여기서 제안한 4단계의 클러스터링 방법은 비즈니스 이벤트의 가시적 응집도를 향상시켜 준다. 또한, 사용자 인터페이스에서 비즈니스 이벤트의 기능적, 통신적, 순차적 응집도를 높여준다.

참고문헌

[1]Constantine, L. L. "Visual Coherence and Usability: A Cohesion Metric for Assessing the Quality of Dialogue and Screen Designs", *Proceedings, Sixth Australian Conference on Computer-Human Interaction*, IEEE Computer Society Press, 1996.

[2] Henderson-Seller B., Constantine L. L., and Graham I. M., "Coupling and Cohesion: Toward a Valid Metrics Suite for Objected-Oriented Analysis and Design", *Objected Oriented Systems*, 1996.

[3] D. A. Ruble, "Practical Analysis & Design for Client/Server & GUI Systems", Prentice-Hall, Inc., Reading, Mass., 1997.

[4] L. L. Constantine and L.A.D. Lockwood, "Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design", Addison Wesley, Mass., 1999.