

# SaaS의 설정 요구사항 추출을 위한 분류 기법

## (A Classification Technique for Configuration Requirements Elicitation of SaaS)

한 종 대<sup>†</sup>                      심 재 근<sup>†</sup>  
(Jongdae Han)                (Jaekun Shim)

이 병 정<sup>\*\*</sup>                      오 재 원<sup>\*\*\*</sup>  
(Byungjeong Lee)          (Jaewon Oh)

우 치 수<sup>\*\*\*\*</sup>  
(Chisu Wu)

**요 약** SaaS는 소프트웨어 개발 및 배포에 있어 전체적인 비용을 크게 줄일 수 있는 새로운 패러다임으로 분산 컴퓨팅, 그린 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 등의 최신 컴퓨팅 플랫폼에 있어 중요한 기반기술로 여겨지고 있다. 이러한 SaaS는 기존의 소프트웨어와 달리 높은 수준의 설정 가능성(Configurability)을 요구받고 있으며, 이에 따라 설정 요구사항(Configuration Requirements)의 추출에 있어 모든 설정 가능성을 빠짐 없이 고려하는 것이 매우 중요하다. 본 연구에서는 SaaS의 특성에 따라 각 요구사항에 대한 설정 가

능성이 누락되지 않도록 결정할 수 있는 분류 기법을 제안한다.

키워드 : SaaS, 설정 가능한 소프트웨어, 설정 요구사항

**Abstract** SaaS is an emerging paradigm for software development and deployment, expected to be able to reduce cost. SaaS is also considered as a crucial technology for implementation of cutting-edge technology, such as distributed computing, green computing, and cloud computing. SaaS is requested to be configurable software to satisfy various customers, therefore it is very important to consider every configurability requirement during requirement elicitation. Our research suggests a classification technique to secure completeness of configuration requirement.

**Key words** : SaaS, Configurable Software, Configuration Requirement

### 1. 서론

SaaS(Software as a Service)는 소프트웨어의 개발, 배포, 사용 전반을 아우르는 새로운 개념으로써, 소프트웨어를 특정 사용자를 위해 개발하고 판매하는 대신, 여러 사용자를 위해 개발한 소프트웨어를 웹을 통해 배포하고 사용자는 이러한 소프트웨어를 자신이 원하는 형태로 설정하여 설치 없이 사용하면서 계약에 따라 사용료를 지불하는 형태를 의미한다[1]. SaaS는 PaaS(Platform as a Service), IaaS(Infrastructure as a Service)와 함께 플랫폼이나 컴퓨팅 자원에 얽매이지 않는 광범위한 분산/클라우드 컴퓨팅 환경을 지원할 수 있을 것으로 기대된다[2].

SaaS의 주요한 특징 가운데 하나는 설정 가능성으로, 기존의 소프트웨어는 일반 사용자를 위해 단일한 형상을 지니고 대량으로 생산 및 판매되거나, 특화된 기능을 원하는 소수의 사용자를 위해 맞춤 개발되어 판매되었던 데 반해, SaaS는 설정에 따라 유연한 형상을 지닐 수 있는 단일 코드 기반(Single Code-Base)으로 작성된다. 소프트웨어의 설정 가능성(Configurability)이란 소프트웨어의 코드에 변화를 일으키지 않고 사용자의 선택에 의해 그 형상을 변화시킬 수 있는지의 여부를 가리킨다 [3]. 이는 단순하게는 문자열, 상수 등 설정 가능한 단순 변인(Variable)의 사전 집합(Preset)을 작성하여 확보할 수 있으며, 복잡하게는 각 설정에 명시된 기능을 수행하기 위해 각각의 기능에 대응하는 컴포넌트를 동적으로 결합하는 방법 등에 의해 확보될 수 있다. 사전에 설정 가능성에 대한 고려 없이 요구사항 분석 단계에서 누락된 설정 가능성을 추후 개발 단계에서 확보하기 위해서는 요구사항 전반에 걸쳐 변경이 전파될 가능성이 있으며, 누락된 설정 요구사항이 발생할 가능성 또한 크다. 본 연구에서는 요구사항 단계에서 설정 가능성을 확보하

· 본 연구는 21세기 프론티어기술개발사업인 인간기능생활지원지능로봇 기술개발사업단의 기술비 지원과 2009년도 정부(교육과학기술부) 재원인 한국연구재단 기초연구사업(2010-0028148), 2010년도 가톨릭대학교 교비연구비의 지원으로 수행됨.

· 이 논문은 2010 한국컴퓨터종합학술대회에서 'SaaS의 설정 요구사항 추출을 위한 분류 기법'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

<sup>†</sup> 학생회원 : 서울대학교 컴퓨터공학과  
elvenwhite@selab.snu.ac.kr  
jkshim@selab.snu.ac.kr

<sup>\*\*</sup> 종신회원 : 서울시립대학교 컴퓨터과학부 교수  
bjlee@uos.ac.kr

<sup>\*\*\*</sup> 종신회원 : 가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부 교수  
jwoh@catholic.ac.kr  
(Corresponding author임)

<sup>\*\*\*\*</sup> 종신회원 : 서울대학교 컴퓨터공학과 교수  
wuchisu@selab.snu.ac.kr

논문접수 : 2010년 8월 5일

심사완료 : 2010년 10월 22일

Copyright©2010 한국정보과학회 : 개인 목적이거나 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: 컴퓨팅의 실제 및 레터 제16권 제12호(2010.12)

기 위한 설정 요구사항 분류 체계를 다룬다. 이를 위하여 설정 가능성을 분류하고, 분류된 설정 요구사항 사이의 관계를 분석한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장에서는 연구의 필요성을 정리하고, 2장에서는 본 연구에 활용된 관련 연구 및 유사 연구 사례를 분석한다. 3장에서는 연구에 사용된 개념들을 정리하고 도출된 요구사항 추출 기법을 서술한다. 4장에서는 사례 연구를 위해 본 연구에서 제시된 분류 체계에 따라 SaaS 프로젝트의 요구사항 추출을 수행함으로써 연구의 타당성을 입증한다. 마지막으로 5장에서는 전체 내용을 요약한다.

## 2. 관련 연구

SaaS의 설정과 관련하여 설계 패턴을 제안하는 연구가 진행되었다[4]. 설계 패턴을 제안하기 위해서 설정과 관련한 쟁점들과 각 쟁점간의 파급효과를 설명하였다. 각 설정 쟁점은 '작업 흐름 설정, 데이터 설정, UI 설정, 비즈니스 규칙 설정, 조직구조 설정'으로 분류된다. 이 연구는 이 중에서 작업 흐름 설정 쟁점, 데이터 설정 쟁점, UI 설정 쟁점에 있어서 개발자들에게 도움을 줄 수 있는 설계 패턴을 제안하고, 사례 연구에서 이를 반영하여 구현한 쇼핑물 SaaS를 보인다.

SaaS의 설정과 관련된 사용자 요구사항을 분류하고, SaaS의 설정 수준을 제안하고 있으며 설정을 위한 접근법들을 소개한 연구가 수행되었다[5]. 사용자 요구사항을 '조직 구조 설정, 작업 흐름 설정, 데이터 처리 설정, 데이터 설정, UI 설정, 보고(report) 설정, 비즈니스 규칙 설정'으로 분류하고 있다. 또한 SaaS의 설정 수준을 '도입 단계'에서부터 '전세계적(world class) 단계'까지의 5단계로 나누고 있다. 마지막으로 SaaS의 설정을 하는 접근법으로 '자생적인 설계 모델'부터 '관리 실패 모델'까지의 4단계 접근법을 소개하고 있다.

한편 SaaS 맞춤화와 개인화(personalization)의 모델을 제안하고 있는 백서가 나온바 있다[6]. SaaS를 구성하는 맞춤화와 개인화의 구성 요소로 Look & Feel, 국제화와 지역화, 디스플레이, 프린트, 보안, 작업 흐름으로 분류하고 이를 설명하고 있다. 또한 SaaS 맞춤화와 개인화에 있어서 고객 기본 값 설정에 대한 쟁점도 소개하고 있다. 다만 Look & Feel과 디스플레이를 별도의 요소로 인식하거나 출력에 대한 설정 등 현업에서 중요시 여기는 요소를 세분화하고 있다. 따라서 요소간에 개념이 중복되거나 개념의 깊이가 다르기도 하다.

## 3. 설정 요구사항의 분류

### 3.1 설정 요구사항

SaaS는 그 특성상 수 명에서 수천 명에 달하는 많은

사용자가 동시에 사용하게 된다. 다중점유(Multi-tenancy)라 불리는 이러한 사용 형태로 인해 SaaS의 맞춤화(Customization)는 수백 갈래의 가지치기(Branching)을 필연적으로 초래하며, 맞춤화 자체에 투입되는 비용과 이후 유발되는 유지보수관리 비용이 매우 크다[7]. 따라서 SaaS는 설정 가능한 소프트웨어(Configurable Software)이기를 요구받게 된다[8].

소프트웨어 개발에 있어 어떠한 요구사항을 포함시킬지의 여부는, 해당 요구사항을 구현한다고 가정했을 때 구현에 투입되는 추가비용과 해당 요구사항에 의해 추가로 들어오는 수입을 비교하여 결정하게 된다. 이를 요구사항 ROI(Return On Investment) 분석이라 하며, 기존의 소프트웨어는 고정된 요구사항에 대한 ROI 시점을 만족시키는 수익을 기준으로 요구사항 목록을 작성하는 것이 일반적이다. 반면 SaaS는 롱-테일 모델에 의한 수익모델을 갖기 때문에 다수의 사용자를 만족시키기 위해 요구사항의 집합을 다양하게 제공할 필요가 있다. 따라서 고정된 요구사항 목록을 도출하는 기존의 접근방법으로는 SaaS의 특성을 반영한 ROI 분석에 어려움이 따른다. 이에 따라 본 연구에서는 각 요구사항에 대해 그 설정 가능성을 제공함으로써 보다 정확한 ROI 분석에 필요한 비용 및 예상 수익을 도출할 수 있도록 돕는다.

본 연구에서는 설정 가능성에 관한 설계상의 제약사항을 설정 요구사항(Configuration Requirement)으로 지칭한다. 이 설정 요구사항은 요구사항 추출 단계에서 파악된 대상 소프트웨어의 특성을 토대로 비용과 예상 수익에 근거를 둔 의사 결정을 통해 확정되며, 이후 설명될 각각의 요구사항 분류에 대해 어느 수준까지의 설정 가능성을 확보할 것인지를 정리한 문서의 형태로 도출된다.

### 3.2 설정 요구사항 분류

2장에서 소개한 연구들에서 SaaS 설정 요소들에 대해 분석을 한 바 있다[4-6]. 본 연구에서는 이들 요소들 가운데 유사성이 큰 요소들을 묶어 분류(Categorize)하고 이들 사이의 관계를 정리하였다. 본 연구는 사용자 경험 카테고리, 데이터 카테고리, 작업 카테고리 SaaS 설정 요소들을 분류하며, 그림 1은 다른 연구들[4-6]에서 분류한 설정 요소들이 이와 관련 있는 지를 보여준다. 둥근 원안에 표현된 설정 요소들은 타 연구[4]에서 보인 설정 요소 분류이고, 모서리가 둥근 사각형안에 표현된 설정 요소들은 타 연구[5]에서 보인 설정 요소 분류이다. 마지막으로 사각형 안에는 백서[6]에서 다른 설정 요소들을 보이고 있다.

본 연구의 설정 요구사항 분류 체계에서 각 카테고리는 의미적인 측면에서의 소분류를 가지며, 소분류들은 그 내부에 설정요소들을 갖는다. 각각의 설정요소는 완전한

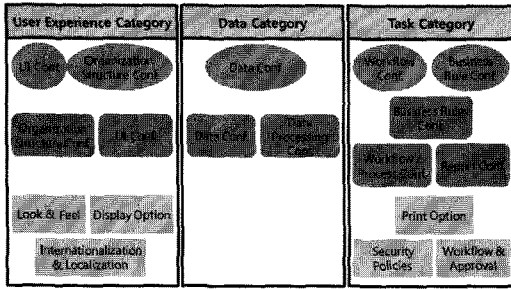


그림 1 SaaS 설정 요소 분류 및 다른 연구와의 비교

수준에서 존재하지 않음 수준에 이르는 설정 가능성 수준을 가지고 있으며, 그 특성에 따라 하위 설정요소를 가지고 있을 수 있다. 하위 요소를 설정 가능하게 하거나 하기 위해서는 상위 요소가 설정 가능하도록 해야 한다. 그 역은 성립하지 않아서, 상위 설정요소가 설정 가능하더라도 그 하위 구성요소는 설정 불가능할 수 있다.

각 구성요소들은 다른 상부 또는 하부 구성요소와 관계를 가질 수 있다. 이러한 관계에는 일방적인 종속 관계(주 요소의 설정 가능성은 부 요소의 설정 가능성을 결정한다)와, 일방 혹은 양방의 영향 관계(두 요소간에 내용상의 반영은 있으나, 한쪽의 설정 가능성이 다른 쪽을 강제하지 않는다)가 있다. 본 논문에 사용된 그림에서는 종속관계는 주 요소로부터 부 요소를 향하는 점선, 영향 관계는 실선으로 나타내었다.

3.2.1 사용자 경험 카테고리(User Experience Category)

이 카테고리는 사용자 인터페이스와 사용자 타입 설정에 관한 설정 요소들을 포함한다. 그림 2는 사용자 경험 카테고리에 포함되는 설정 요구사항들을 보여준다.

- 사용자 인터페이스 설정(UI Configuration)

- UI-데이터 동기화(UI-Data Synchronization) : 사용자 인터페이스의 구성이 데이터 계층의 구성을 반영하게끔 한다. 인터페이스의 형태가 고정되어야 할지, 혹은 데이터 계층에 존재하는 데이터 구성 요

소를 입/출력하기 위해 동적으로 재구성되어야 할 지를 결정한다. 데이터 설정이 가능할 경우 필수적으로 설정 가능해야 하는 요소이다.

- Look & Feel 설정(Look & Feel Configuration) : 글꼴, 배경 그림, 텍스트 영역 등의 구성을 변경 가능하게끔 한다. 하위 요소로 각각의 Look & Feel 구성요소를 변경하는 L&F 컴포넌트 설정(L&F Component)과, 사용자의 역할에 따라 인터페이스를 조정하는 역할별 L&F(L&F per Role)가 있다. 역할별 L&F의 경우, 사용자 타입 설정의 역할 조정과 영향을 주고받는다.
- 정보 강화(Enrich Information) : UI를 통해 제공되는 정보를 보다 다양한 형태로 사용자에게 전달할 수 있게끔 한다. 하위 요소로 추가 정보를 담은 하이퍼텍스트 링크 설정(External Link)과 외부 매시업 API를 선택하고 적용할 수 있게끔 하는 매시업 설정(Mashup)이 있다.

- 사용자 타입 설정(User Type Configuration)

- 역할 조정(Role Accommodation) : 소프트웨어 내에서 사용자의 역할을 조정할 수 있도록 하는 설정이다. 역할간의 관계는 수직적이거나 수평적일 수 있으며, 사용자가 단수 혹은 복수의 역할을 가질 수 있도록 하는 설정도 가지고 있다. 하위 요소로 역할 추가, 변경, 삭제(Add/Modify/Delete Role)가 있다.
- 접근 규칙 설정(Access Rule Configuration) : 소프트웨어가 특정한 자원을 점유하기 위한 관문 역할을 하는 경우, 각 사용자를 위한 권한 설정 및 스케줄링 규칙을 변경할 수 있도록 한다.

3.2.2 데이터 카테고리(Data Category)

이 카테고리는 데이터의 구조와 그 처리 방식을 설정하기 위한 설정 요소들을 포함한다. 그림 3은 데이터 카테고리의 설정 요소들을 보여준다.

- 데이터 설정(Data Configuration)

- 데이터 개체 설정(Data Entity Configuration) : 소프트웨어에 사용될 데이터 개체들을 설정한다. 하위 요소로 각 개체를 추가, 삭제, 변경(Add/Modify/Delete Data)하는 설정요소가 존재한다. 데이터 필드의 설정 가능성을 위해서는 반드시 데이터 개체의 변경이 설정 가능하여야 한다.
- 데이터 필드 설정(Data Field Configuration) : 데이터 개체의 필드 정보를 변경 가능하게끔 하는 설정 요소이다. 각 데이터 개체에 대해 필드의 종류, 크기, 개수 등을 설정 가능하게 하는 등의 행위가 데이터 필드 설정의 예에 해당한다. 하부 요소로 각 데이터 필드의 추가, 삭제, 변경(Add/Modify/Delete field) 설정요소가 존재한다.

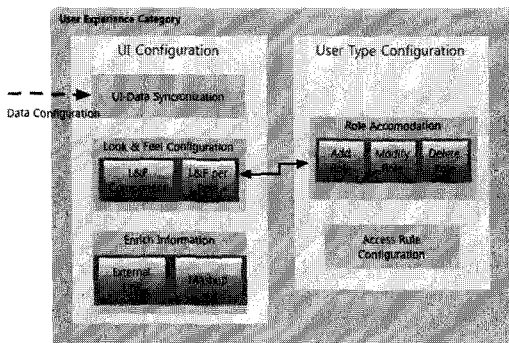


그림 2 사용자 경험 카테고리의 설정 요소들

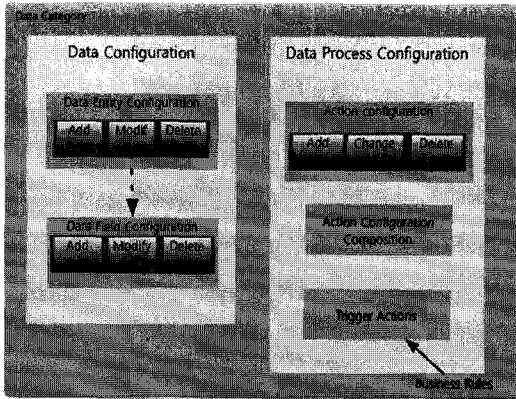


그림 3 데이터 카테고리의 설정 요소들

- 데이터 처리 설정(Data Process Configuration)

- 동작 설정(Action Configuration) : 데이터를 처리하기 위해 개발자들이 준비한 동작들의 풀(Pool)을 조작할 수 있도록 하는 설정 요소로, 동작을 사용/비사용하거나 특정한 데이터 개체들에게만 적용 가능하게 하는 등의 설정이 가능하다. 각각의 동작에 대해 하위 요소인 추가, 변경, 삭제(Add/Change/Delete Actions)가 설정 가능하다.
- 동작 조합 설정(Action Composition Configuration) : 동작 풀 내에 존재하는 동작 가운데 조합되어 활용 가능한 동작들이 있는 경우, 이들의 조합 여부와 그 방식을 설정할 수 있도록 한다. 예를 들어, 온라인 사진 갤러리의 경우 압축된 파일을 업로드하는 동작과 압축을 해제하는 동작, 업로드 된 사진을 간단히 보는 프리뷰 동작을 조합하여 압축 파일을 업로드하면 바로 그 내용이 갤러리에 프리뷰로 보여지는 동작 등을 설정할 수 있다.
- 동작 발화 설정(Trigger Actions) : 동작이 시간 등의 환경에 대응하여 사용자 입력에 무관하게 발화해야 하는 경우 이러한 동작들에 대한 설정을 가능하게 한다. 동작의 사용/비사용과 발화에 필요한 매개변수 등의 설정을 결정한다. 이 설정 요소는 비즈니스 설정 요소의 설정 가능성에 의해 영향받는다.

3.2.3 작업 카테고리(Task Category)

이 카테고리는 소프트웨어 유즈 케이스들의 성공 시나리오에 대응하기 위한 작업 흐름 설정과, 이러한 작업 흐름을 보조하고 시스템의 정상적인 동작을 지원하기 위한 비즈니스 규칙 설정 및 보고 설정을 포함한다. 작업은 복수의 데이터 처리(Action)들을 거쳐 하나의 작은 시나리오를 완성하는 과정을 일컫는 단위로, 예로 회원 정보 입력이나 약관 동의 등이 있다. 그림 4는 이러한 설정 요소들의 예를 보인다.

- 작업 흐름 설정(Task Flow Configuration)

- 프로세스 설정(Process Configuration) : 작업 흐름을 사용자가 설정 가능하게 할 것인지를 결정한다. 개발자는 최장의 길이를 갖고 일반적인 순서를 갖는 작업 흐름을 작성되 작업 흐름을 구성하는 각각의 작업 가운데 생략 가능한 작업을 구분하고, 작업의 순서에 대한 제한 조건을 제공함으로써 프로세스를 설정 가능하게 할 수 있다. 하부 설정 요소로써 필수적이지 않은 작업을 켜거나 끌 수 있는 작업 사용 여부 결정(Turn on/off Task)과 작업 재배열(Re-order Task) 설정 요소가 있다.

- 작업 설정(Task Configuration): 대부분의 작업은 높은 수준의 설정 가능성을 제공하기 어려우나, 동작 설정이나 동작 조합 설정 등의 결과에 의해 작업의 성격이 변화할 수 있다. 작업 설정은 이런 변화를 허용할 것인지를 결정하는 설정 요소로, 따라서 동작 설정이나 동작 조합 설정의 설정 가능성에 종속된다.

- 비즈니스 규칙 설정(Business Rule Configuration)

- 비즈니스 규칙(Business Rule) : 최대 지원 사용자 수, 점유 가능한 저장공간 등의 소프트웨어 사용 환경에 관련된 비즈니스 규칙을 사용자가 어디까지 설정 가능하게 할 것인지를 결정한다. 이에 의해 설정 가능하다고 선언된 비즈니스 규칙은 하위 구성 요소인 매개변수 설정(Parameter Configuration) 및 외부 규칙(External Rule Set Configuration) 설정 등의 요소로 표현되며, 실제 및 구현 단계에서 사용자가 설정 가능하게끔 준비되어야 한다.

- 보고 설정(Report Configuration)

- 보고 설정 : SaaS는 그 과금 및 배포 체계 등의 이유로 보고가 필수적이다. 이 설정 요소는 보고의 대상, 내용, 형식을 사용자에게 맞게 설정 가능하게끔 한다. 하위 구성 요소로 데이터셋 변경(Change Dataset), 쿼리 내역 변경(Change Query), 보고 형식 변경(Change Report Type)이 있다.

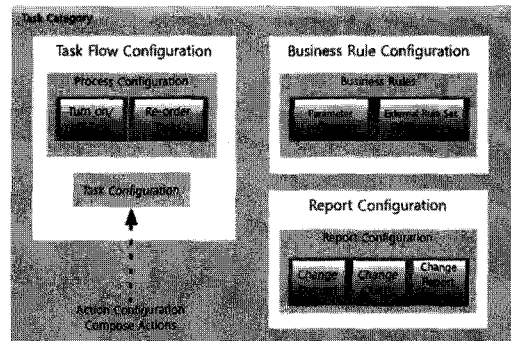


그림 4 작업 카테고리의 설정 요소들

## 4. 사례 연구

이 장에서는 SaaS 개발 프로젝트를 수행함에 있어 요구사항 분석 단계에서 본 연구의 기법을 활용하고, 그 결과를 간략히 보인다.

### 4.1 대상 SaaS

사례 연구의 대상이 되는 SaaS는 트위터[9] 등의 1차 소셜 네트워킹 서비스의 매시업에 기반한 커뮤니티 서비스로 새둥지(BirdNest)라는 이름을 가지고 현재 개발 중이다. 이 서비스는 사용자로 하여금 트위터 상의 콘텐츠 가운데 특정한 주제에 해당하는 콘텐츠를 수집하게 하고 해당 콘텐츠를 작성한 사람에게 피드백을 제공하는 것을 목표로 하고 있으며, 하나의 새둥지 인스턴스를 실행하여도 다중 점유를 통해 여러 사용자가 자신만의 커뮤니티 서비스를 제공할 수 있어야 한다. BirdNest는 사용자로 하여금 UI와 데이터 구성에 관한 설정 가능성을 제공하며 설정 페이지를 통해 이러한 설정 가능성을 구현하고 있다. 현재 추가 구현을 통하여 아래 링크에 제시된 설정 가능성을 제공하는 과정에 있다. 그림 5는 BirdNest의 화면이다.

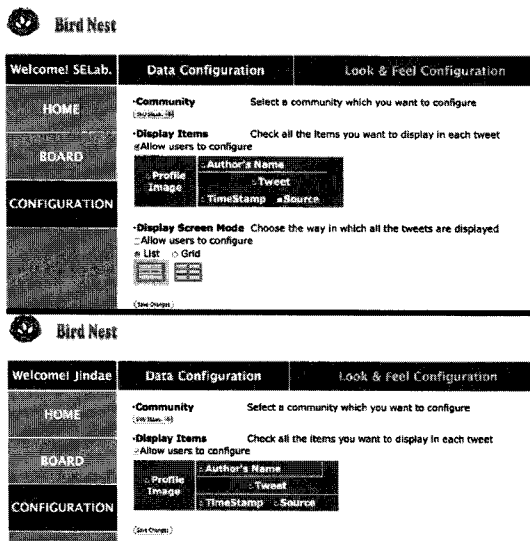


그림 5 BirdNest의 화면

### 4.2 설정 요구사항 분석 결과

전체 요구사항 분석 결과를 보이는 것은 본 논문의 분량 상 불가능하므로, 본 연구의 기법이 적용된 설정 요구 사항을 요약하여 웹 페이지([http://ares.snu.ac.kr/KIISE/KIISE/Configuration\\_Requirement\\_for\\_BirdNest.html](http://ares.snu.ac.kr/KIISE/KIISE/Configuration_Requirement_for_BirdNest.html))에 나타낸다.

## 5. 결론

설정 가능한 소프트웨어를 효율적으로 개발하기 위해서는 설정 요구사항을 온전하게 추출하는 것이 필수적이다. 이를 위하여 소프트웨어 요구사항의 전체에 걸쳐 발생할 수 있는 설정 요소들을 분석하고 체계화하는 작업을 수행하였다. 이 분류 체계를 토대로 대상 소프트웨어의 특성으로부터 빠지는 부분 없이 설정 요구사항을 발견할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 여러 관련 연구들을 통해 설정 요소들을 도출하고 체계화하였으나, 모든 설정 요소들을 온전히 포함하고 있다는 보장이 없다. 향후 연구를 통해 이미 개발이 완료되어 운영중인 설정 가능 소프트웨어들로부터 설정 요소들을 역으로 추출하여 본 연구의 요소들에 대응시켜 봄으로써, 본 연구의 설정 요소들을 보강하고 빠진 설정 요소들을 찾아낼 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고 문헌

- [1] David Sheff, "Crank it up," *Wired*, issue 8, 2008.
- [2] Ruth G. Lennon, et al., "Best practices in cloud computing: implementation and operational implications for the cloud," *Proceeding of the 24th ACM SIGPLAN conference companion on Object oriented programming systems languages and applications*, pp.753-754, 2009.
- [3] André van der Hoek, et al., "Configurable software architecture in support of configuration management and software deployment," *Proceedings of the 21st international conference on Software engineering*, pp.732-733, 1999.
- [4] 김진대 등, "SaaS 애플리케이션의 설정을 위한 패턴 적용", *2010 소프트웨어공학 학술대회논문집*, pp.133-139, 2010.
- [5] Wei Sun, et al., "Software as a Service: An Integration Perspective," *Proceedings of the 5th international conference on Service-Oriented Computing*, pp.558-569, 2007.
- [6] Mike Ormerod, "SaaS customization and personalization," *Progress Community*, [http://communities.progress.com/pcom/servlet/JiveServlet/download/12054-3-11232/SaaS\\_Customization\\_WP.pdf](http://communities.progress.com/pcom/servlet/JiveServlet/download/12054-3-11232/SaaS_Customization_WP.pdf), 2008.
- [7] Nitu, "Configurability in SaaS (software as a service) applications," *Proceedings of the 2nd India software engineering conference*, pp.19-26, 2009.
- [8] [http://www.agile-software-systems.com/articles/438-ERP\\_Software\\_Customization.htm](http://www.agile-software-systems.com/articles/438-ERP_Software_Customization.htm)
- [9] <http://twitter.com>