

융복합 소셜 앱 제작 플랫폼에서 참여자의 기여도 평가 방법에 관한 연구

구석모*, 박성익**, 박경동***, 안병선****, 김의창*****
동국대학교 테크노경영협동과정*, (주)파인원커뮤니케이션즈**, (주)다빈치소프트웨어연구소***,
엔트제너스주식회사****, 동국대학교 경영학부*****

A Study on the Contribution Evaluation of Developer in Convergence Social App Manufacturing Platform

Seokmo Gu*, SeongIk Park**, KyungDong Park***,
ByongSun Ahn****, Yei-chang Kim*****
Technology Management Cooperative Program, Dongguk University*
PINEONE Communications**, Davinci Software Lab***, Entzeners Corp****
Dept. of Business Administration, Dongguk University*****

요약 월드 와이드 요구자를 위한 융복합 소셜 앱 제작 플랫폼은 집단 협업 개발 방식으로 프로젝트 참여자의 의견을 상호 교환하여 소프트웨어의 생산성 향상을 가져올 수 있다. 하지만 융복합 소셜 앱 제작 플랫폼 기반의 집단 협업은 참여자의 평가가 공정하게 이뤄지지 않을 경우 많은 참여자가 이탈하게 된다. 기존 연구에서는 프로젝트 참여자 간의 공정한 동료 평가를 실시하기 위해 다양한 통계적 기법을 바탕으로 동료 평가 점수의 신뢰성을 검증하였다. 기존 동료 평가 기법은 프로젝트 활동율을 고려하지 않았다. 그래서 프로젝트 작업의 성격이 반영되지 않아 프로젝트 참여자의 기여도 평가 점수는 신뢰성이 떨어지거나 왜곡되었다. 따라서 본 논문에서는 참여자의 작업 수행을 고려한 프로젝트 참여자의 개발 기여도 평가 방법을 제시하였으며 동료 평가 점수의 공정성과 일관성이 보장된 동료 평가 방법을 연구하였다.

주제어 : 동료평가, 기여도, 카이제곱검정, 융복합 소셜 앱 제작 플랫폼, 크라우드소싱

Abstract The convergence social app manufacturing platform for both demander and developer in worldwide provides a collective collaborative development approach. This platform can bring enhanced productivity with exchange of views among participants. If the assessment is not fair that many participants will leave the collective collaborative project. The previous studies verified the reliability of the evaluation based on statistical techniques. Because the previous studies did not consider the task performance of participants, do not reflect the feature of project tasks. So, the contribution scores of the participants can be distorted. In this study, we suggest the method for evaluating the development contributions value. This is considered the task performance of participants and involved the method of equitable and consistency peer assessment.

Key Words : Peer Review, Contribution, Chi-square test, Convergence Social App Manufacturing Platform, Crowdsourcing

* 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [R2013100071, 월드와이드 요구자와 개발자가 함께 참여하는 Social App Manufacturing 플랫폼 기술 개발]

Received 28 July 2015, Revised 30 August 2015

Accepted 20 September 2015

Corresponding Author : Yei-Chang Kim(Dongguk University)

Email: kimyc@dongguk.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

오늘날 ICT 기술의 발달은 사용자 하여금 다양한 소프트웨어 개발을 요구하고 있다. 지금까지의 소프트웨어 개발은 기술 중심의 개발이 주를 이뤘으나 서비스 아이디어 중심으로 변화하고 있다. 또한 개발의 주체가 대기업 중심에서 개인 사용자 혹은 소규모 사업자 위주로 이동하고 있다. 다양한 형태의 소프트웨어 출시는 기존 소프트웨어의 생명주기를 보다 더욱 짧게 가져오는 결과를 가져왔다. 따라서 오늘날의 소프트웨어 개발은 월드 와이드 사용자의 요구사항을 반영하기 위해 소셜 기반의 개발 플랫폼 환경으로 변화하고 있다.

기존의 소프트웨어 개발 방법과 다르게 소셜 기반의 개발 환경은 사용자의 앱 개발 요구를 반영하여 수요자 중심에서 소프트웨어 개발이 이뤄진다. 따라서 프로젝트를 수행하기 위한 개발자, 디자이너 등 참여 구성원은 소셜 네트워크를 통해 구성되고 프로젝트 수행을 목적으로 구성되었기 때문에 상호간에 연결성이 없다는 특징을 가지고 있으며 모든 프로젝트 수행과 의견 교환은 온라인을 통해 이뤄진다. 이러한 특징은 진행 중인 프로젝트의 수행을, 참여율에 부정적인 영향을 가져오고 프로젝트 성공에 대한 불확실성을 높이는 결과를 가져왔다. 하지만 소셜 개발 플랫폼인 킨키(Quirky)는 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 소셜 개발 플랫폼을 공급하고 참여 구성원이 프로젝트에서 적극적으로 참여할 수 있는 동기 부여를 제시하고 있다.

소셜 기반 앱 제작 플랫폼은 고급 개발자부터 일반 사용자까지 소프트웨어 개발에 참여가 가능한 것이 특징이다. 다양한 사용자가 참여가능하다는 특징으로 창의적인 아이디어를 이용한 소프트웨어 개발이 가능한 반면, 다수의 참여자의 적극적인 참여를 유도하기 위한 방법이 부족하다. 참여자가 소극적으로 참여하는 이유는 다양하게 존재하지만 가장 큰 이유는 참여자의 기여도에 따른 보상이 적절하게 이뤄지지 못한 것이 가장 큰 이유라고 볼 수 있다. 소셜 기반의 개발 플랫폼 환경에서 자신의 의견이 반영되어 소프트웨어 개발 성과로 연결된다면 참여자는 적절한 보상이 제공되어야 많은 개발 참여자가 적극적으로 참여하게 되는 동기를 부여하는 것이 가능하다.

적극적인 참여를 유도하기 위해 보상을 위한 평가 척

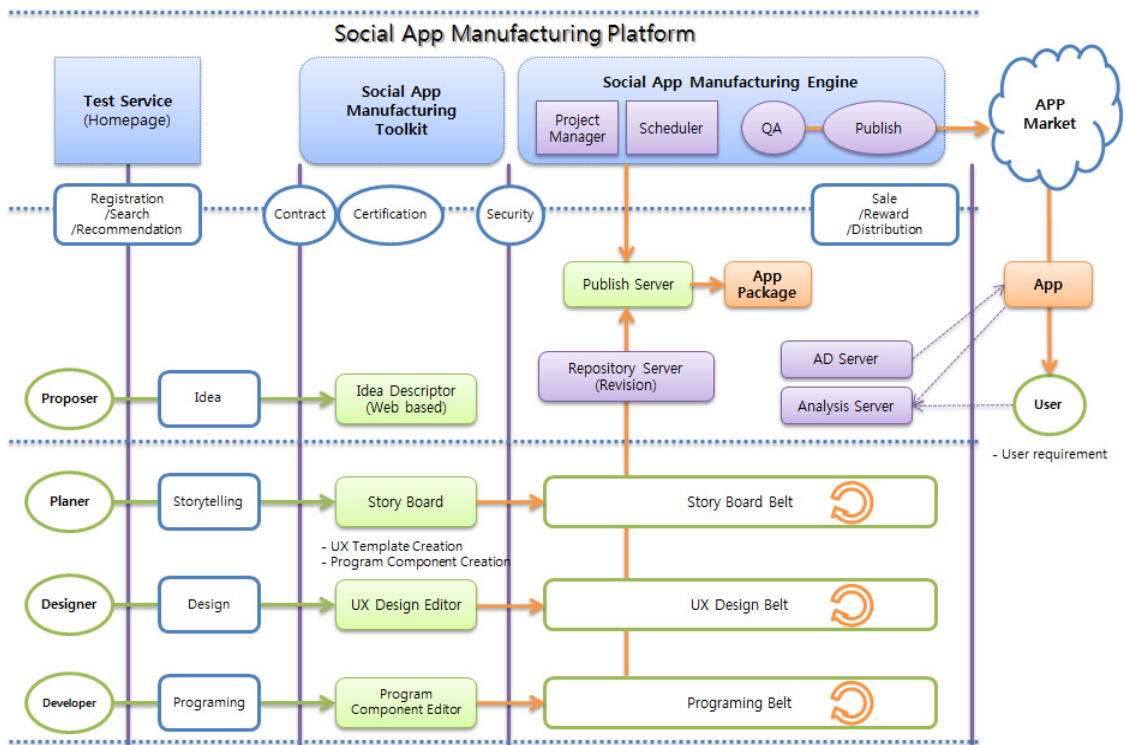
도가 마련되어야 하는데 소셜 기반의 개발 플랫폼에서는 개발을 주도하는 소수의 의견을 바탕으로 보상 기준을 마련하는 것은 적절하지 못하다. 따라서 공정한 기여도 측정을 위해 동료 평가 방법을 활용하고 소프트웨어 개발에 실질적인 참여율을 정량화하여 참여자의 기여도를 평가함으로써 납득할 수 있는 수준의 보상 기준을 마련하는 것이 가능하다.

기존의 동료 평가 방법은 평가 척도를 기준으로 점수화하여 기여도를 산출하였다. 하지만 이러한 방법은 평가자의 주관적인 평가로 인해 공정성과 일관성이 부족한 평가 결과를 도출하게 되는 문제점이 있다. 또한 평가자 자신의 점수는 높이고 피 평가자의 점수는 낮추는 등 공정하지 않는 방법으로 평가가 진행될 경우 기여도 평가의 신뢰성 하락으로 참여자들의 적극적인 참가를 유도할 수 없는 문제가 발생한다.

본 논문에서는 월드 와이드 요구자를 위한 소셜 앱 제작 플랫폼에서 개발 기여도 평가 방법을 연구했다. 2장에서는 기존 동료 평가에 대한 분석과 문제점에 대해 살펴보고, 3장에서는 기존 동료 평가 방법의 문제점을 해결한 동료 평가 방법을 제시했다. 4장에서 제시한 동료 평가 모델을 바탕으로 테스트와 검증을 실시하였고, 5장에서는 본 논문의 결론과 향후 연구과제에 대해 제시하였다.

2. 관련연구

자동화된 협업 개발을 위한 소셜 앱 제작 플랫폼(Social App Manufacturing Platform) 연구에서 소프트웨어를 개발할 때 참여자 구성원이 프로젝트 단위로 구분되어 개발하는 방법은 다양한 형태로 연구되고 있으나 하나의 프로젝트를 서로 다른 구성원이 협업하여 소프트웨어를 개발하는 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 프로젝트의 아이디어를 제시한 사용자와 구체적인 개발이 가능한 소프트웨어 개발자를 연결하고 프로젝트에 직·간접적으로 참여하는 모든 구성원이 협업하여 완성도 높은 결과물을 만들 수 있는 소셜 앱 제작 플랫폼을 제시하였다. 제안한 플랫폼을 통해 참여자가 제시한 아이디어는 참여자 평가와 투표를 통해 채택된다. 다수의 참여자에게 채택된 아이디어는 프로젝트로 시작된다. 프로젝트는 자유롭게 참여하는 것이 가능하기 때문에 다양한 유



[Fig. 1] Social App Manufacturing Platform Structure

형의 참가자들로 구성된다. 또한 수시로 프로젝트 커뮤니티 사용자에게 프로젝트의 진행상황 혹은 문제점 등을 공유하여 피드백을 받음으로써 기존의 개발 프로세스보다 완성도 높은 소프트웨어 개발이 가능해졌다.

소셜 앱 제작 플랫폼은 다수의 참여자가 협업하여 소프트웨어를 개발하는 플랫폼이기 때문에 참여 구성원의 성과 평가가 중요하다. 참여자의 평가 결과는 보상으로 연결되기 때문에 신뢰성 높은 평가가 참여자의 참여 동기를 더욱 강하게 만드는 요소로 작용한다[1].

소셜 앱 개발을 위한 오픈 플랫폼인 App Factory 시스템은 App Production Belt의 개념을 이용하여 새로운 형태의 앱 개발이 가능한 플랫폼을 [Fig. 1]과 같이 제시하였다[2]. 각각의 구성요소인 Belt는 아이디어 기획 단계에서부터 프로그램이 개발되어 시장이 출시되는 과정을 자동화가 가능하도록 설계했다. 또한 App Life Cycle을 단축시켜 시장에 빠르게 진입 가능하도록 하여 시장에 출시 후 빠른 반응을 받을 수 있는 특징을 가지고 있다. App Factory 시스템은 참여 구성원의 성과에 따른

수익을 분배하는 방법으로 프로젝트 시작 전에 참여 구성원이 스스로 지분율을 설정하도록 하고 있으며 해당 지분율이 타당한지 여부는 프로젝트 기획자에 의해 조정된다. 이러한 수익 분배 방식은 개발에 참여한 구성원의 기여도를 객관적으로 판단하기 어렵다. 참여 구성원이 각자 수행한 작업에 대한 중요도 평가가 이뤄지지 않기 때문에 형평성에 어긋나는 문제가 발생한다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 동료 평가 방식을 이용하여 가중치 산정을 달리 적용할 경우 공정한 수익 배분이 가능하다.

기존 평가 방식은 소수의 평가자가 다수의 참여자를 평가하였다. 이때 평가자는 피 평가자 보다 상급자인 경우가 많다. 이와 같은 평가 방법을 통한 평가는 평가자의 주관적 평가로 평가 점수에 공정성이 낮다는 문제점이 있다. 또한 평가자의 평가 결과를 피 평가자가 신뢰하지 않는 문제가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 모든 구성원을 교차 평가하는 동료 평가 방법이 사용된다. 동료 평가란 프로젝트 참여자간 구성원들을 평가하

여 구성원의 진행 과정이나 결과물에 가치를 부여함으로써 기존 평가 방식과는 많은 차이를 가진다.

동료 평가 방법 역시 수행 목적에 따라 두 가지로 구분되는데 총괄적 평가와 형성적 평가로 나뉜다. 총괄적 평가의 목적은 모든 학습이 종료된 시점에서 이뤄지는 동료평가 방법으로 학습자가 정해진 목표에 도달했는지 정량적으로 평가하는 것을 목적으로 준다. 평가자는 피 평가자의 성과를 평가 점수표를 기준으로 목표 달성 정도를 평가한다. 이와 달리 형성적 평가 방법은 동료 평가 과정을 통해 참여자 간의 진행 정도를 파악하여 참여자 모두에게 학습하도록 유도하여 성공적으로 학습을 완료할 수 있도록 하는 방법이다[3]. 따라서 소셜 기반의 프로젝트에서는 총괄적 평가 방법 보다는 형성적 평가 방법을 통해 동료 평가를 실시하는 것이 신뢰성 높은 평가가 가능하다.

또한 기존 선행 연구에서는 형성적 평가 목적의 동료 평가는 참여자 간에 평가를 통해 학습과정의 결과물이 절적인 향상을 가져올 수 있고 상호간의 피드백은 참여자 간에 장점과 단점을 부각하여 상호 보완작용이 가능하다고 제시한다[4,5]. 프로젝트 참여 구성원은 주기적인 동료 평가를 통해 프로젝트와 관련된 내용을 학습하게 되고 참여자 간의 원활한 의사소통은 성공적인 프로젝트 수행으로 연결된다. 또한 형성적 평가 방법을 통해 학습된 참여자는 지속적인 공정한 평가와 일관성 있는 평가를 수행하기 때문에 참여자 간 동료 평가의 결과에 대해 신뢰할 수 있게 된다[6,7,8,9].

집단 협업 프로젝트에서 공정한 동료 평가를 위해 통계적 기법을 이용한 동료 평가 방법론 연구에서는 기존 동료 평가의 문제점을 해결하기 위해 통계적 기법을 바탕으로 참여자의 평가 점수가 공정한지 평가하고 공정성 여부에 따라 프로젝트 참여자의 평가 점수 결과에 가중치를 부과함으로써 동료 평가 방법에 공정성을 확보하였다[10,11,12,13].

또한 동료 평가 방법으로 선행 연구에서 사용된 동료 평가 방법인 Flexi-Sum을 기반으로 연구하였다. Flexi-Sum 동료 평가 방법은 평가 기본 점수를 지정하여 기본 점수를 기준으로 더하거나 빼서 점수를 부여하는 방식이다. 예로써 평가 참가자 수가 4명이고 기본 점수가 10점인 경우 참가자 수와 기본점수를 곱한 값인 40점으로 평균값을 구하여 최종 점수로 계산된다. 참여자

의 평균값을 구한 점수에서 다른 참여자의 평가 점수와 많이 벗어나는 점수를 대상으로 해당 평가자의 의견이 다르다는 것을 확인할 수 있다. 하지만 해당 평가 점수가 의도적으로 반대되는 성격을 가질 경우, 가중치 계산을 통해 점수를 조절한다. Flexi-Sum 동료 평가 방법은 일부 평가자들의 악의적인 평가 혹은 모두 동일한 점수를 부여하는 등 공정하지 못한 평가를 실시할 경우 평가 대상자의 점수가 왜곡되는 현상을 나타낸다. 따라서 기존 연구에서는 이러한 문제점을 해결하고자 통계 기반 기여도 평가 알고리즘을 제시하였다[14,15].

참여자의 평가 점수를 카이제곱검정이라는 통계적 방법을 이용하여 카이제곱 검정 통계량을 기준으로 가중치를 부여하여 공정하지 못한 평가 점수의 왜곡을 해결하기 위한 방법을 제시하였다. 하지만 통계적 기법을 이용한 동료 평가 방법은 수학적으로 신뢰성이 높다는 것을 검증하는 것이 가능하지만 프로젝트의 참여율에 따른 기여도 점수를 적용할 수 없다. 프로젝트 참여자의 역할에 따라 작업의 난이도가 다르기 때문에 평가 점수에 따라 가중치를 다르게 적용해야 공정한 동료 평가가 가능하다.

기존 연구의 집단 협업에 따른 동료평가는 제한된 환경에서 사용할 수 있다. 동료 평가에 대한 신뢰성 분석을 통계적 기법에 의존하기 때문에 실질적인 참여에 대한 기여도가 반영되지 않는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서 제안하는 개발 기여도 평가 방법은 월드 와이드 요구자를 위한 소셜 앱 제작 플랫폼을 기반하며 소프트웨어 개발에 참여하는 모든 참여자의 기여도를 정량화하여 참여자간 동료 평가 시 발생하는 다양한 문제점을 해결할 수 있다.

3. SDCA 모델

월드 와이드 요구자를 위한 소셜 앱 제작 플랫폼은 다수의 사용자 의견을 기반으로 한 소프트웨어 개발 플랫폼이다. 다양한 전문지식을 보유한 참여자간의 의견 교환 및 제시를 통해 새로운 프로젝트를 제안하는 것이 가능하며 실현 가능성이 높은 프로젝트의 경우 아이디어 제안자와 협업을 위한 참여자로 구성되어 프로젝트가 시작된다. 협업에 참가하는 사용자는 직접 개발에 참여하거나 진행 과정에서 발생하는 이슈에 대해 피드백을 하

는 사용자 등 다양한 형태로 프로젝트에 참여할 수 있다.

기존 플랫폼은 프로젝트 참여자가 소프트웨어 개발에서 기여한 정도를 측정하기 위해 작업의 할당량, 난이도, 완료율, 수행율 등을 이용하여 기여도를 산출하였다. 본 논문에서는 프로젝트에 참여한 사용자간 동료 평가를 실시한 평가 점수와 프로젝트 기여에 따른 평가 방법을 적용한 SDCA(Software Development Contribution Assessment) 모델을 제시한다.

기존 기여도 평가 기법은 프로젝트 진행이 종료된 이후에 실시하기 때문에 평가에 대한 일관성과 공정성이 확보되기 어렵다. 하지만 SDCA 모델은 신뢰성 높은 동료 평가 점수를 측정하기 위해 주기적인 평가를 실시하여 참여자의 동료 평가에 대한 이해도를 높여 정확한 평가가 가능하도록 유도한다. 주기적인 동료 평가 실시에서 발생할 수 있는 쓸림현상, 무성의한 평가, 악의적 평가 등을 방지하기 위해 매 실시되는 평가 점수는 각각 다른 가중치를 적용하여 평가 점수의 왜곡을 방지한다. 하지만 동료 평가에 참여하는 모든 참여자가 악의적 평가 혹은 무성의한 평가를 실시하는 경우에는 정상적인 평가 점수를 도출할 수 없기 때문에 위와 같은 상황은 고려대상에서 제외한다.

정상적인 동료 평가를 실시할 수 있도록 판단 근거를 제공하여 참여자가 동료 평가를 객관적으로 판단할 수 있게 프로젝트 수행에 따른 기여도 평가 점수를 공개한다. 프로젝트 참여자는 개발에 필요한 의견을 제시하거나 제시한 의견에 대한 피드백을 상호 지속적으로 수행하게 되는데 모든 참여자가 제시한 의견 빈도수와 제시한 의견이 해당 프로젝트에 미치는 영향을 고려하여 기여도 평가에 가중치로 적용된다. SDCA는 평가 점수의 공정성을 확보하기 위해 프로젝트 수행률을 바탕으로 가중치 점수를 산정한다. 다만 참여자의 작업 결과물에 대한 품질은 평가대상에 포함하지 않는다. SDCA는 형성적 평가 방법을 사용하기 때문에 결과물에 대한 평가보다는 프로젝트 진행 과정에 대한 기여도를 평가하기 때문에 프로젝트 작업 결과를 반영하지 않고 진행 상황에 따라 기여도 점수를 부여한다.

프로젝트 참여자는 동료 평가를 실시하기 이전에 모든 참여자의 프로젝트 수행율을 기준으로 동료 평가를 실시하게 된다. 프로젝트 참여자의 활동지표를 정량화하기 위한 방법으로 참여자 수행율을 λ_i 라 하면,

$$\lambda_i = 1 + \left(\sum_{j=1}^n t_j \right)$$

이라 정의할 수 있다. t_j 는 프로젝트 참여자가 할당받은 작업의 수행율을 통해 아래 같이 구할 수 있다.

$$t_j = \frac{pd}{\sum_{i=1}^n ad_i}$$

t_j 는 프로젝트에서 할당받은 작업 수행율을 이용하여 계산된다. ad 는 할당받은 작업의 마감기간을 의미하며 pd 는 평가시점까지 진행한 작업 기간을 의미한다. 따라서 할당받은 작업의 마감기간인 ad 를 모두 더한 값은 평가 대상자가 프로젝트에서 할당받은 전체 작업의 마감기간이라 볼 수 있다. 그래서 전체 작업의 마감기간에서 현재까지 진행한 작업 기간을 통해 할당받은 작업 t_j 의 활동지표 점수를 구할 수 있다. <Table 1>은 참여자 수행율인 λ_i 을 구하기 위한 예시이며 프로젝트 참여자 p_1 이 할당받은 작업인 t_1, t_2, t_3, t_4 의 작업 수행률을 바탕으로 계산할 수 있다. 작업 기간은 주 단위로 정의한다.

<Table 1> Task Progress of p_1

Task Date \ Task	t_1	t_2	t_3	t_4
pd	3	3	1	2
ad	5	3	4	8
t	0.15	0.15	0.05	0.1
λ_1	1.45			

계산된 λ_1 은 프로젝트 참여자 p_1 의 활동지표 점수이며 동료 평가 점수에 가중치로 사용된다. 따라서 활동지표 점수를 바탕으로 평가를 실시하기 때문에 프로젝트 참여자는 참여자 수행률 점수보다 낮은 점수를 동료에게 평가하는 것이 어렵기 때문에 신뢰성 높은 평가로 유도하는 것이 가능하다.

SDCA는 동료 평가를 수행하기 위해 Flexi-Sum기법을 이용한다. <Table 2>은 4명의 참여자가 동료 평가를 실시한 예시이다. 각 평가자는 10점을 기준점수로 평가를 실시하며 40점을 초과할 수 없다.

<Table 2> Flexi-sum example

Member \ Evaluator	p_1	p_2	p_3	p_4
p_1	10	8	9	8
p_2	8	12	9	12
p_3	12	10	13	5
p_4	10	10	9	15

동료 평가를 실시한 이후 해당 평가 점수가 공정한지 여부를 판단하기 위해 참여자 자신이 평가한 점수를 제외한 점수 평균값 계산이 필요하다. 따라서 계산을 위해 $P_{(p_1, p_2)}$ 는 p_2 가 평가한 p_1 의 점수를 의미하며 <Table 2>과 같이 8점을 나타낸다. 또한 $\bar{P}_{(p_1, p_2)}$ 는 p_2 가 평가한 점수를 제외한 p_1 의 평균 점수를 의미하며, <Table 2>의 평가 점수를 이용하여 $(10+9+8)/3=9$ 와 같이 계산할 수 있으며, <Table 3>와 같이 모든 값을 구할 수 있다.

참여자가 모두 평가한 점수와 참여자의 평가 점수가 제외된 평가 점수를 비교하여 참여자의 평가 점수가 공정한지 여부를 판단한다.

<Table 3> Assessment Score

Member \ Evaluator	p_1	p_2	p_3	p_4
p_1	8.33	9	8.67	9
p_2	11	9.67	10.67	9.67
p_3	9.33	10	9	11.67
p_4	11.33	11.33	11.67	9.67

따라서 평가자 j 의 통계량을 계산하기 위한 S_j^2 는

$$S_j^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(P_{(i,j)} - \bar{P}_{(i,j)})^2}{\bar{P}_{(i,j)}}$$

위와 같이 정의할 수 있다. 예시로 사용한 <Table 2>과 같이 참여자가 4명이기 때문에 자유도는 3이 된다. 또한 평가자 j 의 평가 점수에 대한 유의 수준을 확인하기 위한 α_j 를 정의할 경우,

$$\alpha_j = \Pr(P^2(n-1) \geq S_j^2)$$

로 유의 수준을 구할 수 있다. α_j 는 0,1 사이의 값을 나타내며 1에 가까울수록 타 평가자와의 평균이 유사하다고 볼 수 있다. 반대로 0과 가까울 경우, 타 평가자의 평가

점수와 다른 결과를 보인다고 할 수 있다. 따라서 평가자 p_2 의 평가 점수가 평균과 가장 일치하며 p_4 는 타 평가자와 다른 평가를 내린 것을 확인할 수 있다. 유의 수준을 기반으로 동료 평가 점수를 조정하기 위해 가중치를 더해 최종 점수를 계산한다.

가중치 계산을 위해 τ 를 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\tau_j = \frac{\alpha_j}{\sum_{j=1}^n \alpha_j}$$

<Table 4>은 위의 수식을 이용하여 계산한 결과이다.

<Table 4> Result

	p_1	p_2	p_3	p_4
S_j^2	2.07	0.83	2.66	7.43
α_j	0.558	0.842	0.447	0.059
τ	0.29	0.44	0.23	0.03
CP_i	8.82	10.13	11.13	9.92

이를 통해 가중치가 적용되어 공정성이 검증된 동료 평가 점수인 CP_i 는

$$CP_i = \sum_{i=1}^n \tau_j P_{(i,j)}$$

와 같이 구할 수 있다.

최종적인 프로젝트 기여도 점수를 구하기 위해 카이 제곱검정을 통해 공정성이 검증된 동료 평가 점수 CP_i 와 프로젝트에서 수행한 작업 수행률 λ_i 를 이용한다. 따라서 기여도 점수를 C_i 라 정의하면

$$C_i = CP_i \lambda_i$$

를 통해 최종 기여도 점수를 구할 수 있다. 따라서 p_1 의 최종 기여도 점수 C_1 는 12.78이라는 결과를 확인할 수 있다.

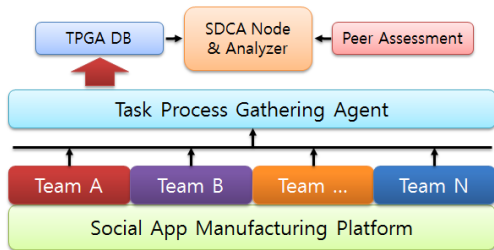
4. SDCAS 설계

월드 와이드 요구자를 위한 소셜 앱 제작 플랫폼에서

개발 기여도를 평가하기 위해 본 논문에서 제시한 SDCA 모델을 바탕으로 SDCAS(Software Development Contribution Assessment System)을 설계한다. SDCAS는 프로젝트 진행에 따른 상황 정보를 제공하며 SDCAS의 기능적 노드는 SDCA 모델에서 제시한 알고리즘을 사용한다.

프로젝트의 작업 성격에 따라 참여 구성원은 동일 작업 군에 따라 동일 집단으로 구성되며 향후 동료 평가의 기준으로 적용된다. 각 집단의 작업 성격에 따라 작업 난이도를 구분하여 가중치 점수를 달리 적용한다. 참여자는 동료 평가 우선 순위로 동일 작업 군의 참여자를 대상으로 평가하며 후 순위로 타 집단의 참여자를 순차적으로 평가한다.

동료 평가에서 참여자의 작업에 대한 이해가 부족할 경우 동료 평가 시 오류가 발생하기 때문에 동일 집단의 동료 평가 점수는 높게 측정하고 타 집단의 평가 점수는 낮게 배정하여 평가 점수의 왜곡을 방지한다. 모든 참여자는 프로젝트 참여 구성원이 수행중인 프로젝트 활동을 확인하여 기여도가 높은 참여자의 작업을 참조한다. 높은 활동을 유지하는 참여자의 작업 방식을 통해 타 참여자의 학습효과를 가져온다. 또한 협업으로 진행해야 하는 작업을 수행해야 할 경우 타 집단의 작업에 대한 이해를 높일 수 있게 때문에 프로젝트 결과에 향상을 가져올 수 있다.



[Fig. 2] Peer Assessment of SDCAS

프로젝트 참여자는 작업 그룹에서 요구하는 작업을 선택적으로 참여할 수 있다. [Fig. 2]은 각각의 그룹에서 진행 중인 작업을 바탕으로 동료 평가 과정을 나타낸 흐름도이다. 그룹에서 작업을 수행하는 진행물은 TPGA(Task Process Gathering Agent)를 통해 TPGA DB로 전달된다.

TPGA는 각 그룹에서 수행하는 작업을 정량화 하여 현재 진행 중인 프로젝트에 참여자가 어느 정도 기여하는지 여부를 사전에 설정한 평가 척도를 기준으로 점수를 산정한다. 또한 프로젝트 참여 구성원 목록, 참여자의 작업 난이도, 진행률, 완성률, 구성원 간 의견 교환횟수, 피드백 횟수 등을 바탕으로 참여자의 작업율을 계산한다.

작업율에 따른 기여도 평가 점수 결과는 TPGA DB로 전달되고, SDCA Node는 향후 참여자의 동료 평가 결과 점수와 합산하여 최종 기여도 점수를 산정한다. SDCA Node는 SDCA 모델을 바탕으로 동료 평가를 주기적으로 실시하기 때문에 TPGA DB에 평가 완료 된 기여도 평가 점수는 프로젝트 참여자가 현재까지 완료 된 평가 상태를 확인할 수 있도록 제공한다. SDCA Node는 참여자의 동료 평가 결과가 공정하고 일관성 있는지 여부를 파악하는 기능을 수행한다. TPGA DB로부터 특정 참여자의 평가점수를 확인하고 평가자의 평가가 공정했는지 분석한다. SDCA Node의 Analyzer는 평가자가 무의미한 평가를 실시할 경우 타 평가자의 점수를 바탕으로 분석을 실시하여 무의미한 평가를 실시한 평가자의 점수는 낮은 가중치를 적용하도록 하여 평가 비중이 낮도록 설정한다.

프로젝트 참여자의 역할에 따른 가중치 비중은 SDCA Node에 설정된 프로파일을 기준으로 차등 적용된다. 프로파일이란 프로젝트의 개발 범위, 종류, 분류, 투입 인원, 완료기간 등을 바탕으로 사전에 설정된 분류 기준이다. 프로파일은 프로젝트 기획자의 의도로 작성되며 참여 구성원의 의견에 따라 기여도 가중치 비율은 변경할 수 있다. 프로젝트의 작업 비중에서 개발자의 비중은 낮고 UI/UX 디자이너의 비중이 높을 경우 프로젝트 기획자는 SDCA Node에서 제시한 기준을 바탕으로 가중치 비율을 산정하게 된다. 이와 같은 경우 디자이너의 기여도는 타 그룹의 참여자보다 높은 기여도 점수를 부여받는 구조이다.

5. 결론

집단 협업을 통한 소프트웨어 개발은 참여자의 기여도 평가에 따라 결과물에 많은 영향을 준다. 다수의 참여자가 협업하여 프로젝트를 수행할 경우 동료가 수행하는 작업을 이해하지 못해 예상하지 못한 방향으로 결과물이

도출되는 경우가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하고자 프로젝트 수행 중 주기적으로 동료 평가를 수행하여 각 동료의 수행하는 작업을 이해하고 평가함으로써 프로젝트 전체의 흐름을 이해할 수 있는 학습기회를 제공할 수 있다.

기존의 동료 평가 방식은 결과를 바탕으로 평가를 실시했기 때문에 평가 결과를 신뢰하지 못하는 문제가 발생하였다. 또한 동료 평가 측정 방법이 통계적 방법에 의해 신뢰성을 판단하였기 때문에 참여자가 프로젝트에 기여한 정도는 평가 점수에 반영되지 않는 문제가 되었다.

본 논문에서는 이와 같은 문제점을 해결하고자 동료 평가 방법을 형성적 평가 방법을 적용하여 프로젝트 활동을 바탕으로 점수를 산정하고, 주기적인 동료 평가를 통해 신뢰성 높은 동료 평가 방법을 제시하였다. 동료 평가를 수행하기 전에 각 참여자의 프로젝트 활동을 제시하고, 평가 대상의 작업을 이해하기 위한 사전 학습을 통해 일관성 있고 공정한 평가가 가능하게 되었다. 또한 동료 평가를 수행하기 위해 학습한 내용은 프로젝트 결과물의 향상을 가져올 수 있다.

향후 연구과제로 본 논문에서 제시한 SDCAS를 소셜 앱 제작 플랫폼에 적용하여 동료 평가 방법이 프로젝트 결과에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by ICT R&D program of MSIP/IITP. [R2013100071, Social App Manufacturing platform development by participating both demander and developer in worldwide]

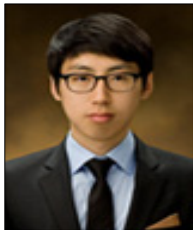
REFERENCES

[1] H. J. Hee, Y. H. Lim, "A Measuring Model of Risk Impact on The App Development Project in The Social App Manufacturing Environment," KIPS Transactions on Computer and Communication Systems, Vol.3, No.9 pp. 335-340, 2014.
 [2] E. Y. Kim, "A Study on the App Production Belt

Model and the Revenue-Sharing Scheme for building Social Network based App Factory," Ph.d. Thesis, Soongsil University, 2012.
 [3] M. J. Kim, "Design-Based Research on the Development of Web-Based Formative Peer Assessment System," The Journal of Educational Information and Media, Vol. 14, No. 3, pp. 85-114, 2008.
 [4] K. J. Topping, E. F. Smith, I. Swanson and A. Elliot, "Formative Peer Assessment of Academic Writing Between Postgraduate Students," Journal of Assessment & Evaluation in Higher Education, pp. 149-169, 2008.
 [5] M. Kim, "The Effects of the Assessor and Assessee's Roles on Preservice Teachers' Metacognitive Awareness, Performance, and Attitude in a Technology-Related Design Task," Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, 2005.
 [6] P. Orsmond, S. Merry, K. Reiling, "The use of student derived marking criteria in peer and self-assessment," Assessment and Evaluation in Higher Education, 25(1), pp. 23-38, 2000.
 [7] P. Orsmond, S. Merry, K. Reiling, "The use of exemplars and formative feedback when using student derived marking criteria in peer and self-assessment," Assessment and Evaluation in Higher Education, 27(4), pp. 309-323, 2002.
 [8] H. Panchal, M. Fathianathan, "Product Realization in The Age of Mass Collaboration," Proc. ASME 2008 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, pp. 3-6, 2008.
 [9] N. Herbet, "Peer assessment : Is it fair?," Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education (formerly UniServe Science Conference). pp. 62-68, 2012.
 [10] R. Raban, A. Litchfield, "Supporting peer assessment of individual contributions in groupwork," Australasian Journal of Educational Technology, 23(1), pp. 34-47, 2007.

- [11] D. Parsons, "Justice in the Classroom : Peer Assessment of Contributions in Group Projects," Proc. 17th, NACCQ, pp. 145-151, 2004.
- [12] J. Kennedy, "Peer-assessment in Group Projects : Is It Worth It?," Australian Computer Society, Inc, Vol. 42, 2005.
- [13] Z. Marjo, "Effective peer assessment processes: Research findings and future directions," Learning and Instruction, Volume 20(4), pp. 270-279, 2009.
- [14] C. Nicole, P. Davies, R. Skeers. "Self and peer assessment in software engineering projects," Proceedings of the 7th Australasian conference on Computing education-Volume 42. Australian Computer Society, pp. 91-100, 2005.
- [15] M. Y. Cho, S. S. Ko, "Equitable Peer Assessment Method in Collaboration Project Using Statistical Technique," Society of Korea Industrial and Systems Engineering Vol. 36, No. 1, pp.44-52, 2013.

구 석 모(Gu, Seok Mo)



- 2013년 2월 : 동국대학교 컴퓨터 공학과(공학석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 테크노경영협동과정 박사수료
- 관심분야 : 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 사물인터넷
- E-Mail : seokmogu@dongguk.edu

박 성 익(Park, Seong Ik)



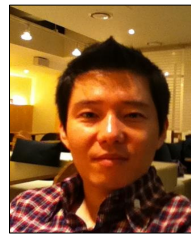
- 1992년 2월 : 인하대학교 자동화공학과(공학사)
- 1994년 8월 : 인하대학원 기계공학과 자동화공학전공(공학석사)
- 1994년 7월 ~ 2004년 9월 : Hynix (구)현대전자, 현대시스콤
- 2005년 2월 ~ 2006년 8월 : VK Mobile
- 2006년 9월 ~ 현재 : (주)파인원커뮤니케이션즈 본부장
- 관심분야 : 모바일소프트웨어, IPTV
- E-Mail : sipark@pineone.com

박 경 동(Park, Kyung Dong)



- 1996년 2월 : 동아대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1996년 7월 ~ 1999년 10월 : KIST.
- 2000년 1월 ~ 2002년 10월 : 3Digm
- 2002년 11월 ~ 2006년 10월 : 디지털산업, 차기전자 내장훈련장치 개발.
- 2007년 1월 ~ 2013년 6월 : 인크로스, SKAF
- 2003년 7월 ~ 현재 : (주)다빈치소프트웨어 개발실장
- 관심분야 : HTML5, Hybrid App, 3D Graphics
- E-Mail : odyssey@davincisoftwarelab.com

안 병 선(Ahn, Byong Sun)



- 1996년 2월 : 동국대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1998년 2월 : 동국대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2001년 10월 ~ 2007년 5월 : 안철수연구소
- 2011년 6월 ~ 현재 : 엔트제너스 (주) 대표이사
- 관심분야 : HTML5, Hybrid App
- E-Mail : chris.ahn@entzeners.com

김 의 창(Kim, Yei chang)



- 1983년 2월 : 동국대학교 수학과 (이학사)
- 1986년 8월 : 동국대학교 컴퓨터 공학과(공학석사)
- 1993년 8월 : 동국대학교 컴퓨터 공학과(공학박사)
- 1998년 2월 : Univ. of Illinois(Post Doc.)
- 1991년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 경영학부 정보경영전공 교수
- 2014년 9월 ~ 현재 : 동국대학교 인재개발처장
- 관심분야 : 유비쿼터스 응용, 모바일비즈니스
- E-Mail : kimyc@dongguk.ac.kr