

BlueJ의 확장 기능을 이용한 클래스 품질평가 지원도구의 설계 및 구현

강유경*, 황석형**

*선문대학교 일반대학원 전자계산학과

**선문대학교 컴퓨터정보학부

e-mail:{aquamint99, shwang}@sunmoon.ac.kr

Design and implementation of the BlueJ Extension for Class Quality Evaluation

Yu-Kyung Kang*, Suk-Hyung Hwang**

*Dept of Computer Science, Sunmoon University

**Div. of Computer and Information Science, Sunmoon University

요 약

객체지향 프로그래밍 초보자도 수월하게 좋은 품질의 객체지향 프로그램을 작성할 수 있도록 하기 위한 개발 도구 및 프로그래밍 교육지원 도구에 대한 요구가 증가하고 있다. 본 논문에서는, 객체지향 프로그래밍 초보자를 위한 자바 개발 환경으로서 널리 사용되고 있는 BlueJ의 Extension 기능을 이용하여 클래스 품질 평가 기능을 설계/구현하였다. 본 연구결과는 객체지향 프로그래밍 교육자 및 피교육자가 손쉽게 클래스 품질 평가를 수행할 수 있음으로써, 프로그래밍 교육에 활용될 수 있으며, 객체지향 프로그래밍 초보자에게 있어서, 자신이 작성한 클래스에 대한 품질 평가를 반복적/즉각적으로 수행함으로써 보다 좋은 품질의 객체지향 프로그램을 작성할 수 있는 프로그래밍 환경을 제공한다.

1. 서론

최근의 소프트웨어 개발 환경은 애플리케이션 개발과 교육에 유용한 객체지향을 많이 선호하고 있으며 과거와 달리 소프트웨어를 빠르게 개발하는 것이 아니라 좋은 품질의 소프트웨어 개발에 중점을 두고 있다. 또한, 소프트웨어 품질에 대한 인식이 높아지면서 객체지향에 알맞은 품질 평가 척도의 필요성이 증가하고 있다. 이와 관련된 객체지향 소프트웨어의 품질을 정확하게 평가하기 위한 기법과 나아가 소프트웨어의 품질 향상에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.[1,2,3]

한편, 객체지향 프로그래밍 초보자도 프로그램을 개발을 수월하게 할 수 있으며 좋은 품질의 객체지향 프로그램을 작성할 수 있도록 하기 위한 개발 도구 및 프로그래밍 교육지원 도구에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나 현존하는 많은 개발 환경들은 초보자에게 자바 언어를 교육하기에 적당하지 않으며 객체지향 프로그래밍 초보가 좋은 품질의 프로그램을 작성

할 수 있도록 지원하는 적당한 도구가 부족한 실정이다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 호주 멜버른의 Monash대학 및 Southern Denmark대학의 BlueJ팀에 의해 객체지향 프로그래밍 교육에 적합한 BlueJ가 개발되어 무상으로 제공되고 있다[4].

본 연구에서는, 객체지향 프로그램의 클래스 품질을 평가하기 위해 제안되어 널리 사용되고 있는 CK Metrics를 객체지향 프로그램 초보사용 교육/개발 도구(BlueJ)에 추가 구현하였다. 본 연구에서 구현된 클래스품질평가 기능이 추가된 BlueJ는 프로그래밍 초보자에게 초급 프로그래밍 단계에서부터 소프트웨어의 품질에 대해 인식하고 손쉽게 클래스 품질 평가를 수행해봄으로써 좋은 품질의 객체지향 프로그램을 작성할 수 있는 개발환경을 제공해 준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 Chidamber과 Kemerer가 제안한 클래스품질평가척도 및 BlueJ 대하여 소개한다. 제3장에서는, BlueJ 기능 확장 방법과 BlueJ Extension 기능을 이용해서

클래스 품질 평가 기능 설계 및 구현에 대하여 설명한다. 마지막으로 제4장에서는 본 논문의 연구 결과 및 향후의 연구 과제를 논의한다.

2. 관련 연구

2.1. 객체지향 품질 평가 관련 연구

Chidamber과 Kemerer은 객체지향 시스템에서 클래스의 복잡도와 상속관계, 응집도, 결합도 등을 측정하기 위하여 다음과 같은 6개의 품질평가척도를 정의했다.[1]

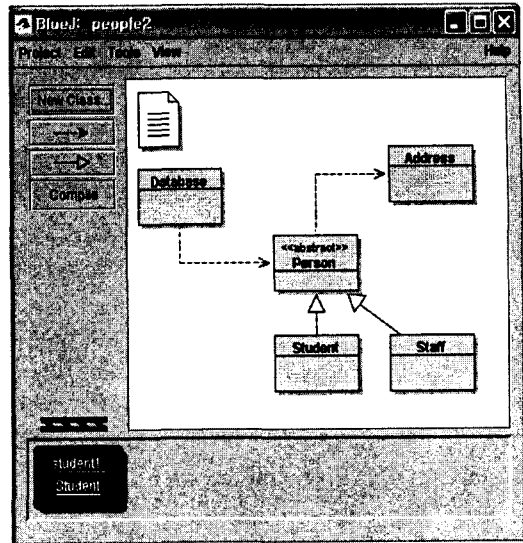
- WMC (Weighted Methods per Class) : 주어진 클래스에 정의된 메소드에 가중치를 부여하여 복잡도 측정
- DIT (Depth in Inheritance Tree) : 상속 트리에서 루트에서 주어진 클래스까지의 최대 깊이 측정
- NOC (Number Of Children) : 주어진 클래스로부터 파생된 클래스들 측정
- CBO (Coupling between Objects) : 주어진 클래스와 계승 관계가 아닌 다른 클래스들과의 결합도 측정
- RFC (Response For a Class) : 주어진 클래스의 객체에 의해 수신 받은 메시지에 대한 응답으로 실행되는 응답 메소드 측정
- LCOM (Lack of Cohesion in Methods) : 주어진 클래스의 각 메소드에 의해 사용된 인스턴스 변수의 집합 중 같은 속성을 사용하지 않는 집합 쌍의 수와 같은 속성을 사용하는 집합 쌍의 수의 차로 응집결여도를 측정

본 연구에서는, 객체지향 프로그래밍 초보자가 필수적으로 인식해야할 필요가 있는 위와같은 기본적인 품질평가척도에 주목하였다.

2.2. BlueJ

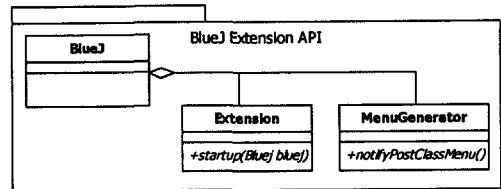
BlueJ는 초급 자바프로그래밍 교육을 위해 설계된 자바 개발 환경으로서, 단순하고 사용하기 편한 인터페이스로 초보자도 쉽게 객체지향 프로그램을 작성할 수 있도록 다음과 같은 기능을 제공한다.[4]

- 완전히 통합된 환경
- 그래픽적인 클래스 구조 디스플레이
- 그래픽 편집과 문서 편집
- 에디터, 컴파일러, 가상 머신, 디버거, 등등



[그림 1] BlueJ 실행 화면

- 초보자를 위한 사용하기 편한 인터페이스
- 상호작용 객체 생성, 객체 호출, 테스트
- 점증적 애플리케이션 개발지원

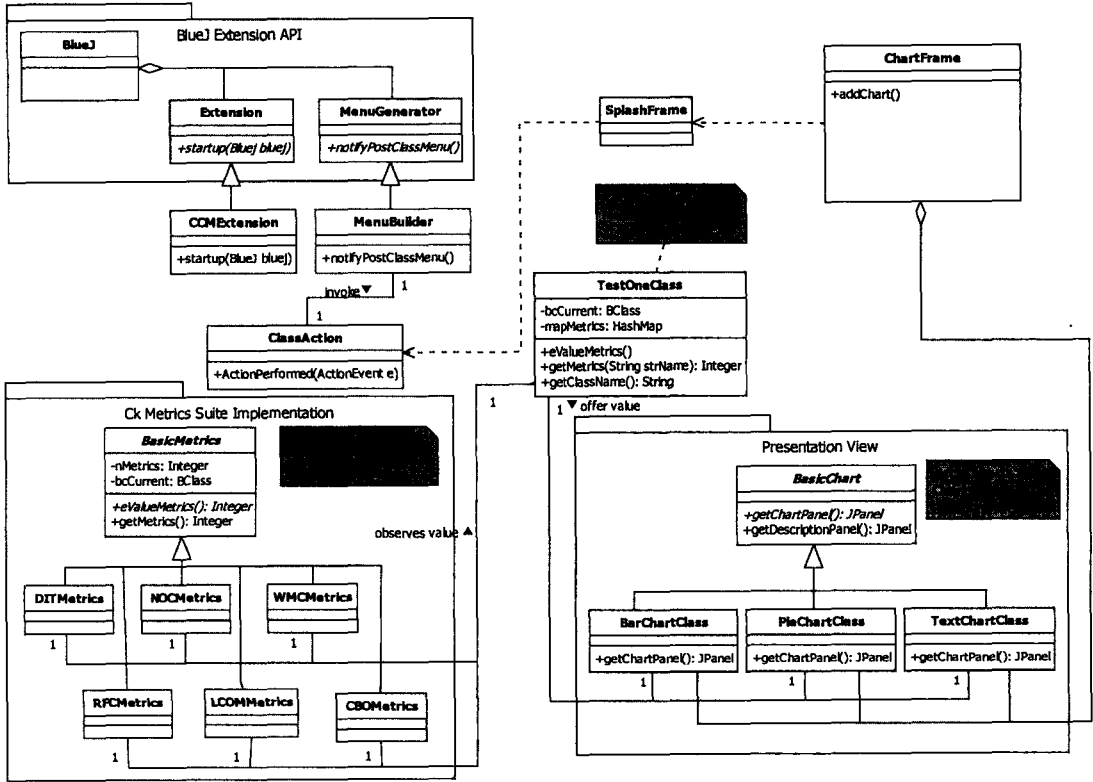


[그림 2] BlueJ Extension API

3. BlueJ에 클래스 품질 평가 기능 설계 및 구현

3.1. BlueJ의 기능 확장 방법

BlueJ는 확장기능을 위한 메카니즘을 포함하고 있다. BlueJ 확장 메카니즘은 BlueJ에 새로운 기능이 필요할 때 추가하는 플러그인 방식의 기능 확장 기법이다. BlueJ Extensions API는 프록시 객체를 통해서 BlueJ 애플리케이션에 확장을 위한 접근을 제공하며, 많은 내부 클래스를 통해 BlueJ를 조작할 수 있는 객체들과 클래스들을 제공한다(그림2 참조). 또한, BlueJ 프록시 객체는 사용자가 BlueJ 내부에서 중요한 동작들을 수행할 때 생성되고 내부 클래스들을 통해서 프로젝트, 패키지 및 클래스와 객체 등에 대한 접근을 제공한다. 이와 같은 기능을 이용하여



[그림 3] 클래스 품질 평가 기능 제공을 위한 BlueJ의 확장

새로운 기능이 필요할 경우 추가하여 사용할 수 있다[4].

3.2. 클래스 품질 평가 기능을 위한 BlueJ 확장 설계 및 구현

본 연구에서는 BlueJ에 클래스 품질 평가 기능을 추가하기 위하여 다음과 같이 설계/구현하였다(그림3 참조).

(1) BlueJ Extension API

BlueJ에서는 확장 기능을 위해 제공되는 Extension API가 있으며 이러한 API를 이용하여 BlueJ에 클래스 품질 평가 기능과 메뉴를 추가하였다.

(2) C&K Metrics Suite Implementation

BlueJ Extension에서 제공되는 에디터를 사용하여 간단하게 NOC, DIT를 구현하였으며 JavaCC 구문 분석기를 이용하여 RFC, LCOM, CBO, NCC, WMC

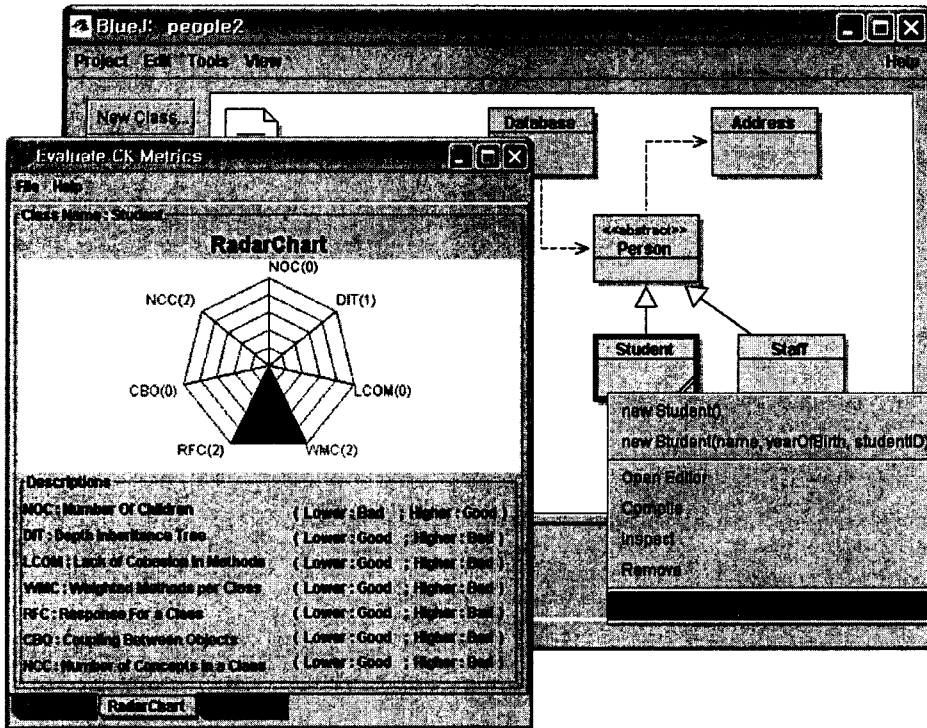
를 구현하였다. 특히 WMC는 메소드에 막연한 가중치를 부여하는 것이 아니라 메소드 내부의 순환 복잡도(Cyclomatic Complexity)를 측정하여 그 값을 가중치로 주었다.

(3) Presentation View

클래스 품질 평가 결과를 간단명료하게 표현하기 위하여 JFreeChart 컴포넌트를 이용하여 Bar Chart, Radar Chart, Text Chart를 구현함으로써 다양하게 시각화하였다.

(4) 측정대상 분석용 클래스 설계

측정대상이 되는 클래스의 내부정보를 C&K Metrics Suite Implementation 및 Presentation View의 클래스들에게 연관시켜 주는 역할을 수행함으로써, 클래스품질평가 및 평가결과의 시각화를 지원한다.



[그림 4] 클래스 품질 평가 실행 화면

4. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는, 객체지향 프로그래밍 초보자에게 유용한 클래스 품질 평가 기능을 제공하고자, BlueJ의 Extension 기능을 이용하여 클래스 품질 평가 기능을 구현하여 추가하였다. 객체지향 프로그래밍 초보자도 쉽게 클래스 품질 평가 할 수 있으며, 반복적으로 클래스 품질 평가를 함으로써 보다 좋은 품질의 객체지향 프로그램을 작성할 수 있다.

프로그래밍 교육기관에서 본 연구에서 구현한 클래스 품질 평가 기능이 추가된 BlueJ를 사용하면 피교육자(학생)는 자신이 만든 프로그램에 대하여 즉시 수월하게 평가 할 수 있으며, 저품질 프로그램의 효율적인 개선, 개량, 보완을 위한 즉각적인 피드백을 제공함으로써 품질 좋은 프로그램을 작성할 수 있는 효과를 얻을 수 있다. 또한 교육자(교수 또는 TA)도 레포트 채점 보조 도구 또는 프로그래밍 교육지침으로서 클래스 품질 평가 기능을 사용 할 수 있다.

본 논문에서는 초보자용 프로그래밍 교육 및 개발 도구를 기반으로 클래스 품질 평가 기능을 추가 설계/구현에 대해 연구하였다. 향후에는 다종다양한 객체지향 프로그램 품질 평가 척도를 BlueJ에 적용/구

현하고자 한다. 또한, 클래스계층구조를 대상으로 하는 품질평가 척도 및 컴포넌트 기반 프로그램을 대상으로 하는 품질평가 척도, 초기 객체지향 프로그램 설계 시 유용하게 이용할 수 있는 디자인 패턴 등을 BlueJ에 구현할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Shyam R. Chidamber and Chirs F. Kemerer, "A Metrics Suite for Object Oreinte Design", IEEE Transactions of Software Engineering, Vol.20, No.6, pp.476-493, 1994.
- [2] M. Dao, M. Huchard, H. Leblanc, T. Libourel, C. Roume, "Towards a Metric Suite for Evaluating Factorization and Generalization in Class Hierarchies", In Quantitative Approaches in Object-Oriented Software Engineering (Workshop ECOOP'01), pp.85-97, 2001.
- [3] 황석형, 양해술, 황영섭, "클래스계층구조의 품질 평가척도를 기반으로 하는 재구성기법", 한국정보처리학회 논문지 제10-D권, 제5호, pp.859-872, 2003.8.
- [4] BlueJ homesite(<http://www.bluej.org>)