JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	アスペクト指向を適用した組み込みシステムテスト方法の研究
Author(s)	楊, 明睿
Citation	
Issue Date	2011-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/9626
Rights	
Description	Supervisor:落水浩一郎　, 情報科学研究科, 修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

アスペクト指向を適用した組み込みシステムテスト方法の研究

楊 明睿 (0910070)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2011 年 2 月 8 日

キーワード: テスト, テストケース, アスペクト指向 .

1 研究の背景と目的

ソフトウェア品質への要求は年々高まっている。ソフトウェアの品質を確保するため、テストは非常に重要である。そのため、ソフトウェア開発におけるテストの重要性も年々高まっている。

本学「高信頼組込みシステムコース」の PBL 演習において、コンロ制御ボードシステムを設計し、実現した。コンロ制御ボードの開発においては、安全性に関する品質をいかに充足するかが重要である。安全性に関する品質を保証するためには、単体テスト、統合テスト、システムテストの三つテストを実施する必要がある。各段階では、それぞれの担当者によってテストケースを作成し、テストを実施する。しかしながら、単体テスト、統合テスト、システムテストの三つの段階は別々で設計し、実施するので、重複するテストデータが設計された。このことはテストの効率にひいてはソフトウェア開発全体の効率にまで影響を与える。このためには、単体テスト、統合テスト、システムテストの各段階において、系統的なテストを実施する必要があるが、その手法は明らかでない。

本研究では Ivar Jacobson が提案した「ユースケースによるアスペクト指向ソフトウェア開発法」におけるユースケーススライスの概念を利用して、「安全性」を保証するため、単体テスト、統合テスト及びシステムテストのテストケースを系統的に作成する手法を提案する。テストデータ全体の量を削減する面とテスト対象を明確する面とも考えて、系統的なテスト手法を提案する。コンロ制御ボードシステムを対象とする。

2 テストにおける重複問題

単体テストにおいては、すべてのクラスについてテストを実施する。統合テストにおいては、単体テストを実施した上、各システムコンポーネントの中で、一つのクラスをも

Copyright © 2011 by Yang Mingrui

とに、一つずつを増加して、インタフェースについて、テストを実施する。つまり、すべてのクラスについてもう一度テストを実施する。システムにおいては、各システムコンポーネントを一つのモジュールとして、テストを実施する。しかしながら、これらのテストでは、同じ対象 (同じプログラム構造：クラス) についてテストを実施する。そのため、同じクラスは複数のテスト段階でテストされた可能性がある。注目する点は違うが、テストケースを重複に設計する可能性がある。もちろん、そのまま、元々のテスト手法を実施すると、品質に保証できるが、テスト量が膨大であるため、ソフトウェア開発の効率が減っていく。このため、各段階において、品質保証と効率向上のトレードオフを考えながら、テストすべき最低限界を提案する。まず、テストを実施する手順としては、単体テスト、統合テスト、システムテストの順番でテストを実施する。そして、各システムコンポーネントについて、コミュニケーション図を利用する。次には、単体テストでは、コミュニケーション図中の一番上位クラスと一番下位クラスについて、テストを実施する。統合テストでは、各システムコンポーネントの中で、単体テストでテストした一番上位クラスをドライバとして、下位クラスについてトップダウンテストを実施する。一番下位クラスをスタブとして、上位クラスについてボトムアップテストを実施する。システムテストでは、各システムコンポーネントについて、入出力のテストを実施する。

3　テスト対象の選択問題

テスト対象を明確する手法も必要である。単体テストは、各クラスについて、テストを実施する。統合テストは、システムコンポーネント中のクラス間のインタフェースについて、テストを実施する。システムテストは、システムコンポーネントの入出力について、テストを実施する。しかしながら、統合テストとシステムテストにおけるシステムコンポーネントを明確する方法が必要である。そのため、テスト対象を選択する方法を提案する。システムテスト設計では、各ユースケーススライスについて、テストケースを設計し、テストを実施する。IBM の「ユースケースからテストケースへの追跡」を利用する。統合テスト設計では、各ユースケーススライス内のクラス群について、テストケースを設計し、テストを実施する。コミュニケーション図を利用する。単体テスト設計では、各ユースケーススライス内のクラス群の各クラスについて、テストケースを設計し、テストを実施する。これを実現するため、分析からテストまでユースケースモジュールによるシステムを開発できる「ユースケースによるアスペクト指向ソフトウェア開発」が利用できると考える。

4　系統的なテスト手法

本研究では、同値分割技法に基づいて、テストケースを設計する。

上記の重複問題を解決するテスト手法とテスト対象を明確する手法をまとめて、下記のような系統的なテスト手法を提案する。まず、各ユースケーススライスについて、コミュニケーション図を作る。次に、コミュニケーション図中で、一番上位クラスと一番下位クラスについて、単体テストを実施する。さらに、単体テストにおいてテストした一番上位クラスをドライバとして、下位クラスについてトップダウンテストを実施する；単体テストにおいてテストした一番下位クラスをスタブとして、上位クラスについてボトムアップテストを実施する。これは統合テストである。最後は、各ユースケースについて、入出力のテストを実施する。これはシステムテストである。ＩＢＭ「ユースケースからテストケースへの追跡」を利用する。