

データ I/O パターンに着目したテスト分析手法の提案

湯本剛† 松尾谷徹‡ 津田和彦†

筑波大学† デバッグ工学研究所‡

1. はじめに

ソフトウェアテストにおいては、重複が無く抜け漏れの無いテストケースをテストの実行前に作成しておくことが重要である。ブラックボックステストにおけるテストケースの作成は分析対象が仕様であり、一貫性を持ったルールの基で行われることが少ない。結果的にテストケースの重複や抜け漏れを引き起こすことも多い。

本論文では、既出の手法に加えて、テスト実行時のデータ I/O に着目することで、より一貫性の高い分析を行う方法を提案する。

2. テスト分析の課題とテスト分析手法の概要

ブラックボックステストにおけるテストケースの作成は、テスト対象そのものではなく、テスト対象の動作条件や振る舞いについて記述した仕様項目を基にする。仕様項目を網羅するテストケースを作成するためのテスト設計技法は数多く提唱されている [1]。

テスト設計技法の適用のためには、テスト対象の仕様が記述されている文書全体から、テスト設計技法が適用できるサイズに詳細化した仕様項目を特定することが必要となる。この活動はテスト分析と呼ばれている [2]。ブラックボックステストのためのテスト分析は詳細化に一貫性がないことが多く、それがゆえにテストケースの漏れや重複が起きることも多い。これまでの研究にて、提案した手法を導入した際に、テストケース作成に必要な仕様項目の特定に抜け漏れが少なくなることを確認している [3] [4]。

これまでの研究で提案しているテスト分析手法は、テスト対象がブラックボックスであるがゆえに内部の物理構造がわからない際に、テスト対象を該当のテストレベルからみたフィーチャに分類し、各フィーチャに対して図1に示す論理的機能構造という参照モデルを使いテスト対象の内部を推測することが大きな特徴である。

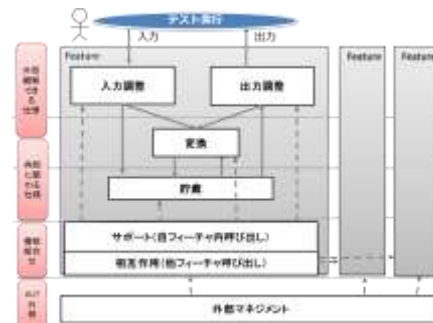


図1 論理的機能構造

提案した手法は論理的機能構造をガイドとして使用することを明示しているが、実際の分析の実施方法については言及できていない。本論文ではテスト実行時のデータ I/O に着目した具体的なテスト分析実施方法について提案する。

3. テストすべき仕様項目を特定する方法

テストを実行する際は、データをテスト対象に入力し、テスト対象からのデータの出力と期待結果を比較する。そのため、テストすべき仕様項目をデータ I/O の取りうる組み合わせを基にしたパターンで分類すれば、テスト実行の側面から見たテストの全体像を示せると考えている。

また、テスト分析で特定した仕様項目の該当するパターンの傾向を調査することで、仕様項目特定方法を定義できると考えている。

	入力	出力		入力	出力
P1	外部	外部	P5	内部	内部
P2	外部	内部	P6	内部	外部
P3	外部	外部	P7	外部	外部
P4	内部	外部	P8	外部	内部
			P9	外部	外部
				内部	内部

図2 テストデータ I/O パターン

テスト実行時のテスト対象へのデータの入力と、テスト対象からのデータの出力の組み合わせパターンを本論文ではテストデータ I/O パターンと呼ぶ。テストデータ I/O パターンは図2に示す通り9パターンとなる。これがデータの入出力からみたテスト実行の全てとなる [2]。これを論理的機能構造の要素と対比させることで傾向を特定する。

A Study on a Test Analysis Method Focused on Data I/O Patterns.

†Tsuyotshi Yumoto, Kazuhiko Tsuda, University of Tsukuba.

‡Tohru Matsuodani, Debug engineering research laboratory.

4. テストデータI/Oパターンを使った調査

テストデータI/Oから見たテスト実行の各パターンが論理的機能構造のどの要素に該当する可能性があるかをまとめたのが表1である。

表1 テストデータI/Oパターンと論理的機能構造

		入力調整	出力調整	変換	貯蔵	サポート	相互作用
入力	外部	P1, P2, P3		P1, P2, P3			
	内部			P4, P5, P6	P4, P5, P6		
	外部内部	P7, P8, P9		P7, P8, P9	P7, P8, P9		
出力	外部		P1, P4, P7				
	内部				P2, P5, P8		
	外部内部		P3, P6, P9		P3, P6, P9		

しかし、実際に使われるパターンは限られている。過去の実験に使用したテスト分析結果をこの表に当てはめてみた。この実験では、ヘッドセットのボリュームコントロールと、フライト予約システムの新規フライト予約の2種類の異なったテスト対象を使用した。実際に使われたパターンは、表2に示すとおり、P1とP4とP7だけであった。

表2 テストデータI/Oパターンと論理的機能構造

		入力調整	出力調整	変換	貯蔵	サポート	相互作用
入力	外部	P1(F)		P1(V)			
	内部			P4(V)			
	外部内部	P7(F)		P7(F)	P7(F)		
出力	外部		P4(F)			P1(V,F)	P1(V), P4(V,F)
	内部		P7(V,F)		P2(V,F)		
	外部内部						

F=新規フライト予約, V=ボリュームコントロール

また、表1には、サポートと相互作用に該当するテストデータI/Oデータパターンが無いが、実際のテスト分析では、表2で示したとおり、サポートと相互作用も必ずどれかのパターンに該当した。この差異の理由は、表1が外部観察可能な単一の入出力のみを考慮しているのに対して、実験は、単一の入出力だけではなく、関係する他の処理の呼び出しに着目して仕様項目を特定しているためである。

表3 テストデータI/Oパターンと論理的機能構造

テスト対象 フィーチャ	サポートとマネジメントに分類した仕様項目	テストデータ I/Oパターン	呼び出し 処理	呼び出し 箇所
ヘッドセットのボリュームコントロール	再生中、通話中以外音量値の調節を無視する	P1	割り込み	自フィーチャ
	通話と再生の音量値を調節しても互いに影響を受けない	P1	リソース共有	他フィーチャ
	リセットで音量値がデフォルト値に戻る	P4	リソース共有	自フィーチャ
フライト予約システムの 新規フライト予約	「既存注文検索」へ注文が反映すること	P4	他への反映	他フィーチャ
	「注文件数グラフ」へ注文が反映すること	P4	他への反映	他フィーチャ
	「注文履歴」へ注文が反映すること	P4	他への反映	他フィーチャ
	登録時にチケット在庫なしの場合エラーになること	P1	他処理連動	自フィーチャ
	注文挿入中に強制終了すると処理をロールバックすること	P1	他処理連動	自フィーチャ

表3には、表2と同実験にてサポートと相互作用に分類した仕様項目を列挙した。表3からわかるとおり、これらはデータパターンに該当するテスト実行をする際に、共にテスト対象フィーチャのテスト実行時の操作によって内部的に呼び出される別の処理の結果確認のことを指している。表3には、各仕様項目で呼び出している処理を「呼び出し処理」欄に列挙した。

また、サポートと相互作用に分類した仕様項目には、テスト対象フィーチャに該当するアクションだけでは結果がわからず、別のフィーチャに対するアクションをすることで処理を呼び出して結果を確認する仕様項目もある。この処理の呼び出し表3の実験結果を基にサポートとマネジメントの仕様項目を特定するための呼び出し処理を整理したものが表4になる。

表4 テストデータI/Oパターンと一緒に考慮すべき処理の呼び出し

呼び出し	割り込み	リソース共有	他への反映	他処理連動
自フィーチャ	○	○		○
他フィーチャ		○	○	

5. おわりに

本提案では、テスト分析の出力である仕様項目を特定するための方法として、テストデータI/Oパターンを利用する方法を提案した。今後サンプルを増やすことで、パターンの傾向を特定していきたい。また、サポートとマネジメントに関しては呼び出し機能として考慮すべきものを整理できた。今後はテストデータI/Oパターンと同じようにブラックボックスのテスト対象に対するテスト実行に着目した特定するための条件を定義することでルール化し、より有用な手法としていきたい。

参考文献

[1] B. バイザー; “ソフトウェアテスト技法”, 日経BP, 1994

[2] ISTQB; “ISTQB テスト技術者資格制度 Foundation Level シラバス日本語版”, Version2011. J02

[3] T. Yumoto, T. Matsuodani, and K. Tsuda; “A Test Analysis Method for Black Box Testing Using AUT and Fault Knowledge.”: *Procedia Computer Science* 22, 2013, pp. 551-560.

[4] T. Yumoto, K. Uetsuki, T. Matsuodani, and K. Tsuda; “A Study on the Efficiency of a Test Analysis Method Utilizing Test-Categories Based on AUT and Fault Knowledge.”: *ICACTCM'2014*, 2014, pp. 70-75.