

表形式の仕様表現を用いたテストケース自動生成

6 J-10

齊藤 一雄 小笠原 秀人 山田 淳

株式会社 東芝 研究開発センター S&S 研究所

1. はじめに

機能テストを行う場合、仕様書を基に人手でテストケースを作成するか、専用ツールへ専用言語や図表現などを用いて仕様を入力し、テストケースを生成する方法が一般的である。

しかし、人手でテストケースを作成する場合、仕様を網羅するのは一般に困難である。また、ツールを利用する場合も、仕様を入力する環境や作業に作業者が習熟しなければならないうえ、常に仕様書とツールに与える仕様の整合性を維持する必要がある。

本報告では、被テスト対象を比較的単純な処理の組合せからなるシステムに限定し、上記の問題を解決できるテストケース生成システムを試作した結果から、このシステムの機能、実行例、有効性について報告する。

2. 仕様表現の問題点

テストケース生成ツールへ仕様を入力する場合、仕様書に書かれている仕様をツールで解釈可能な形へ変換する必要がある。

専用言語による入力法はこの変換の一手法であるが、プログラミング言語で仕様を記述する労力や、仕様変更時の再入力の手間などの問題がある。状態遷移表などの仕様書で再利用可能な表現による入力法 [1] を用いると、これらの問題を解決できる。仕様書とツールへ与える仕様の整合性を維持しやすく、仕様書の表記法を統一できるなどの利点もある。

ここで、報告者らはスイッチの ON/OFF などの単純な処理が大量にあり、この組合せで処理を行うシステムの機能テスト環境について現在検討している。このような場合、状態遷移表を用いると表現が複雑になる可能性があり、上記のような特長を活かす事が難しい。

3. 表からのテストケース生成

上記のような単純な処理の組合せからなるシステムの場合、表を用いて仕様を記述することが多い。自動改札機の仕様を模した例を表 1 に示す。左側の表は取り扱う券のサイズとそれぞれの券種を、右側は各券種における入缺(切符にハサミを入れる)の有無を定義している。例えば、普通券および大型券について入缺の有無をテストする場合、必要なテストケースはこれらの表の共通項目を介して結合した、表 2 の各行に相当する。必要なパラメータ(サイズ、入缺)に対し、このような表の結合処理を自動的に行う事ができれば、仕様書にある表からテストケースを生成できる。また、表の持つ特性を活かし、表を関係データベースへ変換し

てから結合処理を行う事で、ツールへの仕様入力の手間を省き、仕様書とツール内の仕様整合性を維持する事が容易になる。

券のサイズ	券種	券種	入缺
普通券	普通乗車券	普通乗車券	有
	回数券	回数券	
	入場券	入場券	
	グリーン券	グリーン券	無
定期券	定期乗車券		
大型券	指定券	指定券	有

表 1: 表形式の仕様

券のサイズ	券種	入缺
普通券	普通乗車券	有
	回数券	
	入場券	
	グリーン券	無
大型券	指定券	有

表 2: 結合した表の例

4. システム構成

3 節で述べた結合処理を行うシステムを試作した。全体の構成を図 1 に示す。以下、図の各部の機能を説明する。

機能仕様入力・登録部 テストするシステムの仕様を表で入力する。表は仕様書で再利用可能な形に表計算ソフト上で作成し、変換ツールで関係データベースに変換、登録する。また、この際、表で用いた語句を用語辞書へ登録し、以降の表やテスト仕様の入力補助に用いる。

テスト仕様入力部 テストケースを生成するため、まず表計算ソフト上でテスト仕様を作成する。テスト仕様は図 2 のように、項目名(ヘッダ)と値(条件)を記述しておく。項目名のうち、値を指定したものは既定の条件として、その値を取り得るテストケースだけを生成する。値を指定しない場合は、他の項目による条件下であり得る全ての値を生成する。値の入力は上記の用語辞書から語句を選択して行う。

テストケース生成部 テスト仕様の各項目名を用いて表の結合処理を行う。まず、各項目名を最も多く含む表から順に選択し、順次それらの結合を行う。直接 2 つの表を結合できない場合は幅優先に表を探索し結合を試みる。これは、表は仕様を表現して

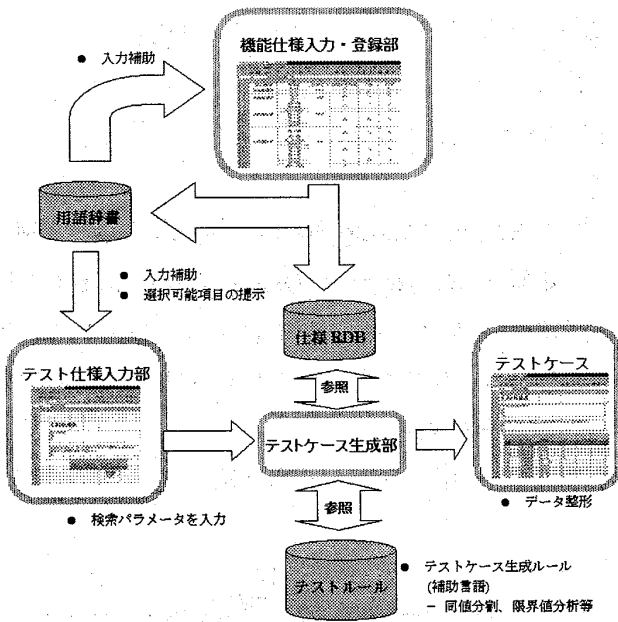


図 1: システム構成図

いるため、多くの表を参照せずに結合可能な場合がほとんどであることによる。

結合を行った結果は、図 3 のようにテスト仕様のヘッダの下に並べた表形式で出力する。

テストルール 仕様書には表内の語句定義や注釈などを文章で記述している部分がある。この部分を反映してより具体的なテストケースを生成できるよう、表の語句に対し補助言語で記述したルールを適用できる機能を付加した。例えば、表 3 において、有効期間を表している「当日限り有効」といった語句に図 4 のコードを適用する事で、図 5 のように期間の前後に対するテストケースを出力することが可能となる。

5. おわりに

本報告のテストケース生成システムは、試作後、小規模のモデルケース (表 10 数枚とテストルール数種) へ試験的に適用し、有効性を確認した段階である。

更に大規模かつ複雑なモデルケースへ適用していくためには、表の探索・結合アルゴリズムの改善や効率的なテストケース設計手法の導入、より利用しやすい補助言語の導入などが課題として挙げられる。

文献

- [1] 広田和洋, 角田賢一: 「マイコンソフトウェア開発用 CASE ツール」, 日科技連, 第 17 回ソフトウェア生産における品質管理シンポジウム発表報文集, pp.183-190, 1997.

テスト仕様書		
大項目	券の取り扱い(印字処理)	
中項目	正しく印字処理が行われることを確認する。	
券種名	券の種類	印字
自社	普通乗車券	○
自社	バス→電車乗継券	-
自社	一日券	-
自社	往復券(発着固定)	×
自社	精算券	×
自社	単独普通券	×
自社	団体旅客乗車票	×
自社	電車→バス乗継券	-

図 2: テスト仕様の入力

テスト仕様書		
大項目	券の取り扱い(印字処理)	
中項目	正しく印字処理が行われることを確認する。	
券種名	券の種類	印字
自社	テスト印字券	○
自社	バス→電車乗継券	-
自社	一日券	-
自社	往復券(発着固定)	×
自社	精算券	×
自社	単独普通券	×
自社	団体旅客乗車票	×
自社	電車→バス乗継券	-

図 3: テストケース出力

券のサイズ	券種	期間判定
普通券	普通乗車券	当日限り有効
	入場券	
	回数券	開始日から 終了日まで有効
	往復券	

表 3: 期間判定仕様の例

% 当日限り有効: 日付 date 0 の前後をチェックする。
oneday (X, R) :- date (D), timecheck (X, R, [D, D])

図 4: テストルールの例

† 社券において、有効期間の判定が正しく行われることを確認する。
‡ 券種で結果を確認すること。

券種名	券の種類	日付	判定
自社	往復券(発着固定)	970731.1200	NG
自社	往復券(発着固定)	970801.1200	OK
自社	往復券(発着固定)	970802.1200	NG
自社	団体旅客乗車票	970731.1200	NG
自社	団体旅客乗車票	970801.1200	OK
自社	団体旅客乗車票	970802.1200	NG
自社	精算券	970731.1200	NG
自社	精算券	970801.1200	OK
自社	精算券	970802.1200	NG
自社	単独普通券	970731.1200	NG
自社	単独普通券	970801.1200	OK
自社	単独普通券	970802.1200	NG
自社	入場券	970731.1200	NG
自社	入場券	970801.1200	OK
自社	入場券	970802.1200	NG

図 5: テストルールの使用例