

# ある組み込み型ソフトウェアのテスト自動化のための 5R-3 シミュレータの構成\*

呉 旻炳<sup>†</sup> 富岡 学<sup>†</sup> 丹 茂<sup>†</sup> 吉田 勝彦<sup>‡</sup> 大西 莊一<sup>¶</sup> 原田 等<sup>†</sup>

同志社大学工学部<sup>†</sup> 日本理工情報専門学校<sup>†</sup> (株) システムセンターナノ<sup>‡</sup> 岡山理科大学理学部<sup>¶</sup>

## 1 はじめに

近年組み込み型ソフトウェアのテストにおいては、信頼性及び開発工程における開発費用の削減等の要求がますます重要になってきている。従来のテスト方法は、検査者が仕様書を参考にしてテスト仕様書を作成し、これを元にテストを行なっている。このことはテストの信頼性や組み込む製品の原価に組み入れている開発費用の点で重要な課題になっている [1]。これを解決するため、テスト工程の自動化を目指すことにした [2]。対象とするソフトウェアはマイクロプロセッサ応用機器に使用されるもので、組み込み型ソフトウェアである。これをテストするためには、組み込む以前の状態でテストができることが望ましいので、そのためにテスト対象機器のI/Oのシミュレータの構成を行なった。このシミュレータを用いたテストの方法について報告する。

## 2 システムの構成

目的とする特定の検査システムを効率よく検査するため図1のようにシステムを構成する。その構成はシミュレータが中心になる。検査結果を確認するため画面に表示し、検査結果ファイルに保存する。テストキーデータとシミュレータ間にデータの送受信 (RS232 使用) ができるテストとシミュレータを開発した。その説明は次の章で論じ、各構成に対する説明は以下の様である。

### 1. テスタ

データの送受信のやり取りを担当し、返送される値を結果ファイルに保存し、画面に表示する機能を持っている。

\* Construction of a Simulator for Automatic Test of some Embedded-Mode Software

<sup>†</sup> Min Byung OH, Manabu TOMIOKA, Hitoshi HARADA: Doshisha University

<sup>‡</sup> Sigeru TAN: Nihon Computer College

<sup>§</sup> Katsuhiko YOSHIDA: System Center NANO

<sup>¶</sup> Soichi ONISHI: Okayama University of Science

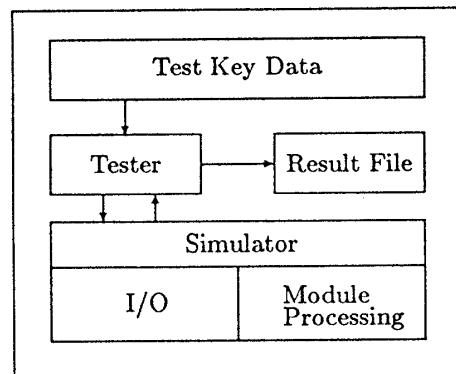


図 1: The Outline of the System

### 2. 結果ファイル

実行結果を確認のため返送されるデータをファイルに保存する。

### 3. シミュレータ

対象システムが稼動する時と同じ状態を作り出すソフトウェアであり、その機能はシミュレートを総合管理する。

### 4. I/O 及びモジュール処理

シミュレータに管理され、入出力されるデータをシミュレータに従い実行される。

## 3 テストの方法

ここは、図1のテストとシミュレータ間のデータの通信 (RS232) やり取りについて説明する。テストでテストキーシーケンスを1行選び送信ボタンを押す。これにより、順番に並んでいるキーデータがシミュレータに送信され、シミュレータは受信した順に処理を行い、その結果をテストに返す。一つのテストキーデータは、21バイト (固定長) で送信される [4] [3]。この中には6バイトのキー名と6バイトの結果格納用スペー

スを含んでいる。また、シミュレータから返信するパケットは、送信パケットと同じフォーマットで、オーバーフローやミスオペレーション等のエラー情報を結果格納用スペースにセットして返す。これに加え実行結果として、生成されるI/O情報がない場合には、同じ21バイトの返信パケットを、またある場合には、画面情報(16バイト)及び印字情報(36バイト)の適当な組み合わせを21バイトの返信パケットに追加して返送する。返送された結果は、テストにより結果ファイルに保存される。こうした流れで、図1の様にテスト・システムが構成される。

## 4 システムの運用

システムの運用の流れを、図2と図3を参考にして説明する。次の手順からテストが行なわれる。

1. 検査者が図2の左上部に表示されているテストキーデータから検査したいキーシーケンスを選択し、送信ボタンを押す。
2. テスタはキーシーケンスの先頭のキーデータから一つづつシミュレータに送信して行く。送信データは画面右上部に表示される。
3. シミュレータはテストから送られた一つのキーデータを受信し、その処理を行い結果をテストに返す。
4. テスタは、検査結果を受信し、その値を画面右下部に表示し、さらにファイルに保存する。
5. 一つのキーシーケンスのすべてのキーデータが処理されるまで1から4まで繰り返す。

以上の操作を必要なキーシーケンスについて行い、最終的にテスト結果ファイルを検査する。

## 5 まとめ

本研究では、テスト自動化の鍵であるテストとシミュレータを開発した。これらとテストキーデータと合わせてテスト自動化のためシステムを構成した。それによって、従来のテスト方法と比べるとテスト自動化に近づいたと思われる。しかし、今回は、仕様の条件通りに動作するかしないかの仕様確認の検査であって、詳細な演算内容を検査することまではできない。また、テスト結果を自動的にチェックする手法も必要となる。最終的には、テスト工程の全体部分を自動化させることが次の狙いである。

## 参考文献

- [1] 大西 莊一, 呉 旻炳, 富岡 学, 原田 等. "メトリクスによる組み込み型ソフトウェア開発の評価", 情報処理学会研究会資料, Vol. 94, No. 219, pp. 89-96 (1994. 9).
- [2] 呉 旻炳, "ソフトウェア開発におけるテスト工程の自動化", 同志社大学修士論文 (1995. 1).
- [3] 新田 他, "キーシーケンス処理プログラムの自動生成", 情報処理学会第44回全国大会 (1992).
- [4] 富岡 他, "あるキーシーケンス駆動型ソフトウェアに対するテストキーシーケンスの自動生成", 情報処理学会第52回全国大会 (1996.3).

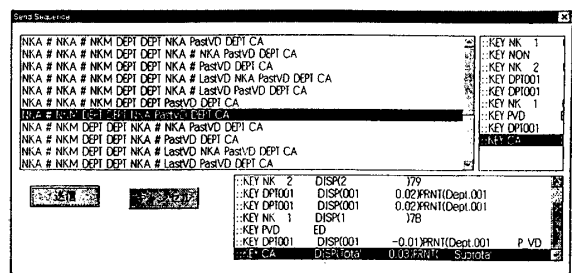


図2: The Tester and Test Key Data

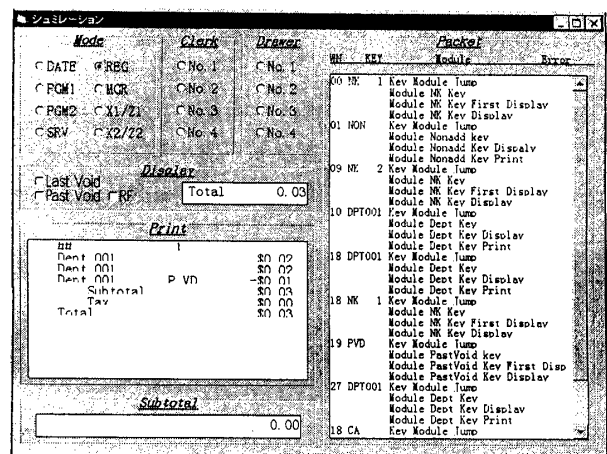


図3: The Simulator