

Title	組み込みシステム設計のためのObTSに基づく記述支援環境に関する研究
Author(s)	野村, 昌男
Citation	
Issue Date	2000-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1343
Rights	
Description	Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士

組み込みシステム設計のための ObTS に基づく 記述支援環境に関する研究

野村 昌男

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2000 年 2 月 15 日

キーワード： 組み込みシステム, 状態遷移図, ObTS, ObCL, ObML.

現在, 組み込みシステムはその電子デバイスの性能向上により, 利用範囲がさまざまな分野に拡大してきている. その一方で, システムは大規模化, 複雑化の一途をたどっている. また, 市場では製品寿命が短いため, システムの開発時間を短縮し効率の良い開発を行わなければならない. そのため, システム設計者は設計やコードの効率的な再利用方法や, 仕様を記述し検証できる仕組みを望んでいる.

組み込みシステムを設計するとき, 状態遷移図はシステムの制御構造を表すことができるので, システムを記述する上で重要かつ有効な手段となっている. 状態遷移図を記述する計算モデルとして広く利用されているものに, Statecharts がある. Statecharts は状態遷移図に階層構造/並行性/ブロードキャスト通信を持たせて拡張した記述モデルである. オブジェクト指向方法論に基づく動的モデル ObTS は Statecharts の計算モデルに基づく記述モデルとして提案されており, オブジェクトモデルと動的モデルの構造を関連付けて, オブジェクトの階層構造でシステムを記述することに特徴がある. ObTS にはその計算モデルに基づく仕様記述言語 ObCL と, シミュレーション環境 ObML が用意されている. ObCL は, ObTS に具体的な記述構文を与え, 大規模なシステムを記述するためにクラス/クラスの継承/フィールド/イベントクラスなどの特性を持っている. ObML は Standard ML 上に構築されたシミュレーション環境である. ObCL で記述されたシステムは ObCL コンバータで ML コードに変換され, ObML 上でシミュレーションすることができる. ObML では ML 言語を用いて自由度の高いテストスクリプト言語を作成できる.

本研究では, システムを効率良く開発するための状態遷移図の記述手法を提案した. 状態遷移図は平面的であるため, 大規模なシステムを記述する場合ではシステムの構造が複雑になるという欠点がある. そのため, 単純な機能拡張や追加を行なうときでも作業が困難になり, システムの開発効率が悪くなる. しかし, システムのある一部の動作を構成し

ている機能に対して変更を加えれば、システム全体の構成を意識せずに機能拡張や追加を行なうことができる。ゆえに、機能ごとに行なった変更結果がシステム全体に反映されるような設計手法があれば、開発効率が上がると考えた。

そこで、システム全体を構成している状態遷移図から機能を示す状態遷移図を切り出し、基本形と呼ぶ形に変形し、再び合成するという開発手法を提案した。この手法ではシステムに対する機能拡張や追加を容易にすることが狙いである。

本研究で提案する手法について架空の ATM のシステム記述を用いて説明する。ObTS/ObCL で記述した ATM のシステムに対して本研究で提案する手法を適用することで、状態遷移図の切り出し/変形/合成と、機能追加をする場合についての手順を示す。機能ごとのテストスクリプトが合成後のシステムにも適用でき、システム全体のテストスクリプトの作成にも直接利用できる。これによりテストスクリプトの再利用性も向上する。また、本研究で提案する手法を応用して基本形の木構造を作成することで、システムを発展的に記述する方法を述べる。

最後に、本研究で提案する手法を実用規模の組み込みシステムの記述に適用する。本研究では IrLAP(Infra-red Link Access Protocol) と呼ばれる赤外線通信のプロトコルの仕様を用い、そのシステムを ObTS/ObCL で記述した。これにより、本研究で提案する手法が実用規模のシステムにも適用できることと、ObTS/ObCL/ObML からなる記述環境がシステム開発において有効であることを示す。また、ObTS/ObCL での記述と ObML でのシミュレーション結果から、IrDA(Infra-red Data Association) が提供している仕様書に誤りや曖昧な記述があることについて説明する。