

Title	組込みシステム向けMDA開発環境の研究
Author(s)	細合, 晋太郎
Citation	
Issue Date	2007-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/3597
Rights	
Description	Supervisor:岸 知二, 情報科学研究科, 修士

組込みシステム向け MDA 開発環境の研究

細合 晋太郎 (510090)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2007 年 2 月 8 日

キーワード: MDA, 組込みシステム, ハードウェアのモデル化, Eclipse, EMF.

近年組込みシステムの需要が大幅に増えてきている。携帯電話や家電、車載システム、工業製品など至るところにコンピュータが組込まれ、対象の制御や利便性の向上が図られている。

現在の組込みシステム開発は、高度な要求に対し大規模化したソフトウェアを複雑に変化するハードウェアに合わせて作成し、なおかつ高信頼性、リアルタイム性を保持しながら非常に短期間で開発しなくてはならない、という非常に厳しい状態にある。従来の開発手法では、このような現状に対応することは難しく、新たな開発手法が求められている。

このような問題に対し新たな開発手法として、MDA(Model Driven Architecture) に注目が集まっている。MDA は OMG の提唱する UML 等のモデルを開発の流れの中心とする開発手法である。これまで UML などのモデルはシステム全体を俯瞰し把握する為の図として、設計や分析、コミュニケーションツールとして用いられてきた。MDA ではこれらのモデルを開発の流れに取り込み、従来は人が読んで理解しソフトウェアを記述していたものを、自動化を行いモデルから直接ソフトウェアコード生成することができる。また、特定のプラットフォームに依存しないモデル (PIM) を定義し、そこから様々なプラットフォームに合わせたモデル (PSM) を自動生成するといった、モデル間の変換も行うことができ、一度定義したモデルの再利用性を飛躍的に高めることができる。

現在、組込みシステム開発向けにもいくつかの MDA ツールが導入され始めてきている。これらのツールでは、一般的にハードウェアに面した部分は高度に抽象化されており、ツールベンダの提供するミドルウェア等とユーザの作成したモデルが連結される形で MDA を行っている。

携帯電話などの大規模システムにおいては、ある程度ハードウェア構成が固定されておりプラットフォームの差異はミドルウェア等の選択で吸収することができる。

しかしながら、情報家電などの小～中規模システムの開発では、ハードウェア構成が品種や製品ごとに全く異なる。また、同一製品であっても新規モデルなどで機能追加がなされる場合、ハードウェア構成レベルで変更されることも少なくない。

現在提供されている MDA ツールでは、ツールベンダの対応するプラットフォームやデバイスを利用することができるが、小中規模システムでは従来の MDA では吸収しきれないほどのプラットフォームの差異がある。

またこれらの製品では、ハードウェアコストが製品コストに直接繋がってくるため、最小のハードウェアで性能を最大限発揮させる為のカスタマイズが必要となる。さらに、ハードウェアと平行しながら開発を進めることが多く、ハードウェア開発との連携も必要となってくる。

本研究は従来の MDA に加え、ハードウェアの情報もモデルとして取り入れることで、プラットフォームの差異までもモデル化できる、小中規模の組込みシステム開発に即した MDA を提案するものである。

本論文では、まず必要となるハードウェア情報の整理を行った。従来の UML ではハードウェア情報をモデル化するには不十分である為、新たなメタモデルの定義を行った。作成したメタモデル (DDMM:Device Definition Metamodel) は、category(デバイスの分類管理)、structure(構造定義)、behavior(振舞い定義) の 3 つのサブメタモデルから構成されており、各側面からのモデル化を行える。

またハードウェアの変更に耐えうる開発の流れとするため、HW PIM, HW PSM, SW PIM, SW PSM, LIM といったモデルの定義と各モデル間の変換を提案した。

次に Eclipse 上に Plugin として提案手法の実装を行った。EMF(Eclipse Modeling Framework : Eclipse 上の MDA フレームワーク) を用いたメタモデルの定義を行い、oAW(open Architecture Ware : EMF をラップする形で提供されるコンポーネントベースの MDA フレームワーク) を用いて、各モデル間の変換や直列化の実装を行った。また、現在本提案の様々な操作を GUI から行えるよう実装を進めている。

さらに、提案手法の評価を行う為に、デジタル時計の例を用いて作成したツール上で開発を行った。現時点では実装が不十分であるため、部分的なコードの生成しか行えなかったが、ハードウェア情報を取り込むことで本来手動で記述しなくてはならなかった部分のコードの自動生成を確認することができた。またモデル化することにより、散在していた情報を一元的に取り扱え、情報自体の資産化や共有にも有効であることが確認できた。