

Title	組み込みシステムを対象としたソフトウェアアーキテクチャと形式化に関する研究
Author(s)	内藤, 壮司
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1267
Rights	
Description	Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士

組み込みシステムを対象としたソフトウェアアーキテクチャの形式化に関する研究

内藤 壮司

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1999年2月15日

キーワード： object-oriented, embedded system, real-time system, OOSE, SES.

各種の機器に組み込まれその制御を担う組み込みシステムは、マイクロプロセッサなどの電子デバイスの発展によって大規模になり複雑化している。そのような状況のもとで組み込みシステムのドメインにおいてもオブジェクト指向開発法が注目されつつある。しかし提案されているオブジェクト指向開発法は主に分析工程を中心に展開されており、アプリケーションドメインと依存度の高い設計工程については詳細に言及されていない。特に組み込みシステム開発では、ハードウェアの構造や実時間性に対する制約が強く、設計の初期の段階で、分析工程で抽出されたシステムの論理的要件を、どのようにして制約を満たすように実装環境へ適応させていくのが問題となる。

そこで本研究ではこの問題を解決するために特定のアプリケーションドメインを仮定し、オブジェクト指向方法論を用いて組み込みシステムに適した SES-Based ソフトウェアアーキテクチャを提案した。SES-Based ソフトウェアアーキテクチャは、オブジェクト指向方法論で一般的に用いられているインタラクション図から、SES(Synchronized Execution Sequence) と呼ばれる同期した処理の列を単位として構築されるソフトウェアアーキテクチャである。SES は時間の見積りが困難なハードウェア処理による待ち時間や資源の競合によるブロックといった処理を含まないものである。SES を用いることによって直接的にオブジェクトの振舞いを表現するアーキテクチャより時間に関する制約を分析しやすくなることができる。また SES は OOSE に基づいて作成される分析モデルとよく適合する。

SES-Based ソフトウェアアーキテクチャの概念は NEC で製品化されているコードレスホンの組み込みソフトウェア開発のプロトタイピングで実際に適用されたものである。本研究ではこの手法を形式化し、SES-Based アプローチとしてまとめた。しかし、SES-Based アプローチをシステム開発に適用するまでには至っていない。そこで本研究ではコードレ

スホンの組み込みシステム開発を例題とし、SES-Based アプローチの有効性を明らかにすることを目的とした。

本研究ではまず SES-Based アプローチの紹介を行なう。また SES-Based アプローチをコードレスホンシステム開発に適用しその評価を行なう。適用の手順はまず、OOSE に基づく分析を行ない成果物としてドメインオブジェクトモデル、インタラクション図を得る。しかし実際に開発されたコードレスホンシステムは、ハードウェアや電話回線利用のための知識を基にして設計されている。よってシステム分析の際に、このようなドメインに強く依存した知識を必要とする分析を行なうことは困難なものとなる。

そこで本研究では電話機の利用のためのユーザズマニュアルを主な資料とし、その他の資料を部分的に参照することによりシステム分析を行なう。

次にこの電話機のシステムに依存するシステム特性を、参考資料の一部であるソースコードを分析することによって調べた。この作業は部分的ではあるが、システムの機能を実現している実際のソースコードの構造を分析することによって、電話機システムに特有の性質や技術を明らかにするためである。

ソースコードの構造を分析することにより、電話機のシステムにこれまで得た分析結果とは異なる構造を得た。そこで、ソースコードの分析結果とこれまで得た成果物を用いてインタラクション図を作成した。

次にソースコードから SES を定義にしたがって抽出した。そして SES を用いて、電話機組み込みシステムのユースケースに対応する SES-Based 設計モデルを構築した。

最後に事例研究結果をもとに SES-Based アプローチの有効性をソフトウェアアーキテクチャの観点から評価する。

本研究での事例ではシステム分析から実装までの全てのプロセスについて、研究することができなかったが、実時間性を考慮した組み込みシステムの開発に対して有用であることがわかった。