

Title	協調に基づくオブジェクト指向方法論の形式化と発展
Author(s)	Nguyen, Truong Thang
Citation	
Issue Date	2002-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1647
Rights	
Description	片山卓也, 情報科学研究科, 修士

協調に基づく オブジェクト指向方法論の形式化と発展

ゲン チュオン ターン (010203)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2002年8月15日

キーワード: evolutionary domain, mixin term, mixin layer, role-based design, static structure, dynamic behavior.

システムを協調にしたがって階層に分割する手法を、役割に基づく設計 (Role-based design) あるいは協調に基づく設計 (Collaboration-based design) という。本論文では、協調に基づく設計はアスペクト指向ソフトウェア開発の特別な場合であると主張する。アスペクト指向開発は高い保守性と発展性の点から未来のソフトウェア開発法と呼ばれている。協調に基づく設計には、アスペクト指向開発が持つ有用な特徴が全て備わっている。本論文では、特に、役割と協調による役割に基づくソフトウェアの発展に注目する。

協調に基づくシステムの発展は、システム仕様の変化に関して検査される。このような変化は発展的ドメインの上で観測される。発展的ドメインは一般性のあるフレームワークで、要素の集合とその集合に適用可能な演算子の集合で定義される。このフレームワークは3つの主要なコンポーネントで構成されている。仕様とプログラムの集合に対し、2つの発展的ドメインが仮定される。これらのドメイン間では、仕様の各部をプログラムドメインにおける実装と対応づけるために、発展的開発プロセスとよばれる対応関係が使用される。本論文では、この一般性のあるフレームワークの特別な場合である、役割に基づく設計の発展を明らかにする。

本研究では、まず、協調に基づくシステムの静的な構造の仕様をクラス、協調、役割の写像および協調の依存関係によって形式化する。この仕様に含まれる役割はそれぞれ *mixin* 項に写像される。*mixin* 項は通常のオブジェクト指向のクラスと同様に扱われる。*mixin* 項の組は協調を構成する。この協調は後の実装工程において、*mixin* 階層に写像される。さらに、動的な振る舞いを表現する予備的なモデルを Decomposed Petri Nets (DPN) を用いて形式化する。DPN を利用する理由は、DPN が役割に基づく実行スレッド (Role-based thread) 間の並行性と同期を扱う能力を持つためである。そして、発展的仕様ドメインは、静的な構造と動的な振る舞いの仕様の組で構成される。

本論文では、いくつかの理由により、発展的プログラムドメインの詳細には立ち入らない。直感的には、このドメインは存在すると思われる。さらに、その構造は発展的仕様ド

メインの構造ときわめて類似している。これらの議論の背景にある原理は、発展的仕様ドメインでの仕様が発展していればいるほど、それと関連しているプログラムは発展していなければならないという事である。

形式的な発展的プログラムドメインに立ち入る代わりに、本論文では、発展的開発プロセスを示す。このプロセスは、mixin 階層に基づいて、仕様を2つの代表的なプログラム言語である C++ と Java で書かれたプログラムに変換する系統的な手法である。これらの言語を選択した理由は、これらの言語がもつ代表的な階層複合のメカニズムが両極端であるからである。C++ は mixin 階層を直接サポートするが、Java はサポートせず、アスペクト指向開発技術を利用して階層を構成する。このソフトウェア開発フレームワークは、形式的には記述されていないが協調に基づく設計から C++ および Java コードへの対応を極めて簡潔に示す事ができる。

最後に、提案した発展的開発プロセスを用いて、協調に基づく設計を実装したプログラムの長所および短所について考察する。階層コンテキストの内部に多少プログラミング上の問題が残っているが、このアプローチは、ソフトウェアコンポーネントの発展性、保守性および適用可能性の観点において、明らかに伝統的なオブジェクト指向手法に勝っている。今後、形式的なアスペクト指向開発のモデル、特に役割に基づく設計の完全な形式的モデルの研究を進める事が重要である