

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	モデルメソッド駆動型アーキテクチャとそのモデリング環境の研究
Title(English)	
著者(和文)	倉田正
Author(English)	Tadashi Kurata
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10663号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:出口 弘,寺野 隆雄,新田 克己,三宅 美博,小野 功
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10663号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	知能システム科学	専攻	申請学位 (専攻分野)： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名： Student's Name	倉田 正		指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	出口 弘	
			指導教員 (副)： Academic Supervisor (sub)		

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

プログラム開発手法としてモデル駆動型アーキテクチャ(MDA)がある。これは例えばUMLのようなプラットフォームやプログラミング言語に依存しない抽象的な仕様記述言語で記述された仕様書から実際に動くプログラム(Java、C++、C#、Python等)を自動生成させる開発手法であり、その目的は「特定領域専門家(特定のモデル化手法を用いる領域の専門家であり、その領域のモデル設計能力は持つがプログラムスキルは持たないユーザ)が、安全かつ効果的にソフトウェアに変更を加えて、変更に関するニーズやビジネスに対する理解を反映する能力を向上させる」ことにある。しかし、現在この開発手法によるソフトウェア開発は殆ど行われていないと言える状況に陥ってしまっている。

本論文では、その原因を、(1)MDAのモデル記述が特定モデル化手法ではなく広く一般のモデル化手法を対象としていること、及び(2)実際に動作しないUMLのような抽象仕様記述言語を用いてモデルを記述することであると考え、MDAに代わる新たなプログラム開発手法としてモデルメソッド駆動型アーキテクチャ(MMDA)を提案する。MMDAは、(1)モデル記述が広く一般のモデル化手法を対象とせず、特定のモデル構築概念に基づくモデル化手法を対象とすること、及び(2)UMLのような抽象仕様記述言語や情報処理技術者向けの特定領域言語ではない特定領域専門家向けの特定領域言語、即ちモデル化手法特化型プログラム言語によりモデルを記述すること、更に(3)そのモデル化手法特化型プログラム言語が本論文中に記述した9つの要件を満たしていること、と云う3つの要件が満たされた場合に実現可能なプログラム開発手法である。MMDAにおいては、そのモデル化手法特化型プログラム言語によるプログラムを、テキストエディタではなくモデル化手法特化型プログラム言語に特化したGUIを持つ総合的なプログラム統合開発環境(モデリングGUI)により作成出来ることを示した。

更に、本論文では、動的システムの処理フロー定義を行うことの出来る2つのモデル化手法特化型プログラム言語を選択し、各々のプログラム言語によるプログラムをMMDAにより作成することが可能なモデリングGUIの設計・実装を行う。モデリングGUIにおいては、テキストエディタを必要としないプログラム開発が可能であり、また作成したプログラムは実際に動作させることが可能である。MMDAでは、MDAにおいて不可能であった、特定領域専門家がプログラムを作成して実行することが可能となる。また、この新たなプログラム開発環境では、プログラム実行結果の可視化が可能であり、更に開発環境自体の変更も容易である。

第1章では、プログラム開発手法としてMDAが普及しない原因について考察を行った後、それに基づいて設定した本研究の目的について説明した上で、本研究による成果の説明を行い、最後に本論文の構成について述べた。

第2章では、MDAに代わるプログラム開発手法として、新たにMMDAを定義した上で、この開発手法を実現する為に必要なモデル化手法特化型プログラム言語が、本文中に記述した9つの要件を満たす

ことが必要であることを示した。最後に、それらの要件を満たす2つのモデル化手法特化型プログラム言語を選択し、そのモデル化手法特化型プログラム言語によるプログラムをこの開発手法により作成することを可能にするプログラム開発環境(モデリング GUI)の設計・実装を研究の目的として設定した。

第3章では、モデリング GUI の設計原理を述べた後、それに基づいてモデル化手法特化型プログラム言語である SOARS 及び RWOS のモデリング GUI 構築設計について述べた。SOARS のモデリング GUI は SOARS VisualShell であり、RWOS のモデリング GUI は RWOS Program Editor である。まず、それぞれのクラス構成の設計について述べた後、各クラスについて説明を行い、モデリング GUI を実現する為に実装すべき機能の詳細設計について述べた。

第4章では、第4章の設計に基づいて実装した SOARS 及び RWOS のモデリング GUI である SOARS VisualShell 及び RWOS Program Editor を実際に使用した事例について述べた。SOARS VisualShell の事例では、SOARS VisualShell により、SIR モデルを用いた感染症流行シミュレーションの SOARS プログラムを作成して実行し、その実行結果をアニメーションにより可視化した事例について述べた。RWOS Program Editor の事例では、RWOS Program Editor により、温度センサーからのデータ及び Web ブラウザからのデータに基づいてパトライト点灯色を決定して点灯させると云う RWOS プログラムを作成して実行した事例について述べた。

第5章では、本研究で設計・実装を行ったモデリング GUI である SOARS VisualShell 及び RWOS Program Editor の使用実績について述べた後、今後の課題として、本研究の成果をどのように今後のプログラム開発に反映させるか、及び今後更に実装したいと考えている機能について述べた。

本論文の MMDA により、プログラマではない特定領域専門家でも、総合的なプログラム統合開発環境であるモデリング GUI を使用してモデル記述、プログラムの実行及びプログラム実行結果の可視化までを行うことが可能となる。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1 copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻 : Department of	知能システム科学	専攻	申請学位 (専攻分野) : Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名 : Student's Name	倉田 正		指導教員 (主) : Academic Supervisor(main)	出口 弘	
			指導教員 (副) : Academic Supervisor(sub)		

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

Model Driven Architecture (MDA) is one of the program development approaches. It enables to create a program (Java, C++, C#, Python, and so on) automatically from a specification written in abstract description language such as UML which does not depend on specific platforms and programming languages. The program has to work actually. It enables specific domain experts to change the software safely and effectively and improves their ability to reflect the understanding of the needs and business related changes to the software. Here, the specific domain expert is an expert using a specific modeling method with the model design capacity but does not have a program skill.

But MDA is not currently available. We think the reasons as follows. The model description by MDA targets modeling method of a wide general domain rather than a specific one, and it adopts the abstract specification description language such as UML which does not actually work.

And we propose Model Method Driven Architecture (MMDA) as a new program development approach that replaces the MDA. MMDA can be realized when the following three requirements are met.

- 1) The model description is limited to the modeling method based on the specific model building concept.
- 2) The model is described in the modeling method specialized programming language which is the domain specific language for the specific domain expert.
- 3) The modeling method specialized programming language meets nine requirements described in this thesis.

We proved that it is possible to create a program by the modeling method specialized programming language in the comprehensive program integrated development environment (Modeling GUI) in MMDA.

Modeling GUI enables to create a program without a text editor. The program created in Modeling GUI works actually. MMDA enables specific domain experts to create and run a program. We selected two modeling method specialized programming languages, then designed and implemented Modeling GUI to create a program by each of them.

備考 : 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意 : 論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ (T2R2) にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).