

# 博士論文要旨

## 論文題名：オントロジーを用いたソフトウェア要求の 検証手法に関する研究

立命館大学大学院理工学研究科  
総合理工学専攻博士課程後期課程

だん ういえっと ずん  
Dang Viet Dung

ソフトウェア要求が誤っている場合は、ソフトウェア開発の後段階で手戻りが生じたり、テストに莫大な時間がかかるといった大きな損失が発生する。損失を最小限にするためには、要求の品質保証が重要であり、高品質な要求仕様を作成する必要がある。しかしながら、開発対象分野の知識(ドメイン知識)なしに、高品質な要求仕様を得るのは難しい。要求品質保証の現場では、ドメイン知識が欠如する場合に要求の品質を向上できないといった問題がある。

この問題点を解決するために、我々は、要求オントロジーを用いたソフトウェア要求の検証手法を提案する。要求オントロジーは、機能要求、それらの属性、機能要求間の関係から構成される。要求仕様中のソフトウェア要求は要求オントロジー内の情報と比較され、欠如した機能要求や、誤った要求の属性が検出できる。

効率よく比較するために、要求の満たすべき性質をルールとして記述できるようにしており、ルールを解釈することによっては必要だけれども欠如している要求や、逆に不要な要求や、不正確な要求を検索できる。その結果に基づいて、分析者は顧客に欠落した要求を獲得するための質問をしたり、正しく効率的に要求を修正したりできる。提案手法に基づいて検証ツールを開発した。さらに手法を使う場合と使わない場合の比較実験を通じて、我手法の有効性を示している。

要求オントロジーを用いた要求の検証の有効性は、要求オントロジーの品質に依存する。要求オントロジーの構成要素が増加すると、オントロジーに格納される要素の正確さを手作業で検証することは困難である。この問題を解決するために、ルールを用いた要求オントロジーの正当性の検証手法を提案する。我々は、要求オントロジーが満たすべき特性を記述するためのルール記述言語を開発した。この言語を用いて記述したルールと要求オントロジーが整合するかどうかを調べることによって、我々は、要求オントロジーの正当性を検証する。我々はその手法に基づいて、要求オントロジーの検証ツールを開発し、比較実験によりツールを評価した。これによりルールを用いた要求オントロジーの正当性の検証手法の有効性を確認した。

これら2つの提案手法の内容、手法に基づいたツール、評価実験による有用性の確認を中心に述べる。

# Abstract of Doctoral Thesis

## Title : Studies on Ontology-based Verification of Software Requirements

Doctoral Program in Integrated Science and Engineering  
Graduate School of Science and Engineering  
Ritsumeikan University

だん ういえつと ずん  
Dang Viet Dung

Insufficient or incorrect software requirements will cause big loss in later stages of software development. To minimize loss, requirements quality assurance aims to gain requirements document of high quality. However, it is difficult to attain that purpose without knowledge of application domain. Current techniques of requirements quality assurance do not utilize domain knowledge for improving quality of requirements. To overcome this drawback, we propose an ontology-based verification method of software requirements. In the method, requirements ontology is a knowledge structure that contains functional requirements, their attributes and relations among them. To find errors in requirements document, software requirements are compared with information in the requirements ontology, then rules are used for reasoning of indispensable or inaccurate requirements. On the basis of the results, analysts can ask questions to customers and correctly and efficiently revise requirements. To support this method, an ontology-based verification tool of software requirements has been developed. Through experiments, we can show the effectiveness of requirements ontology in verification of software requirements.

On the other hand, the effect of ontology-based requirements verification depends on quality of requirements ontology. With the increasing size of ontology, it is difficult to verify the correctness of information stored in ontology. We then propose another method of using rules for verification of the correctness of requirements ontology. We provide a rule description language to specify properties that requirements ontology should satisfy. Then, by checking whether requirements ontology is consistent with specified rules, we verify the correctness of the ontology. We have developed a verification tool to support the method and evaluated the tool through experiments.