

Master / Bachelor
Modellbasierte Qualitätssicherung für Anforderungen
Model based Requirements Quality Assurance

Contact

M.Sc. Katharina Großer (grosser@uni-koblenz.de)

Deutsch: (For English see p. 2)

Motivation

Das Requirements Engineering (RE) befasst sich mit der Definition, Dokumentation, Validierung und Verwaltung von Anforderungen. Es ist eine der grundlegendsten Aufgaben in der Systementwicklung. Fehler die durch mangelhafte Anforderungen eingeführt werden, sind nur mit hohem Aufwand oder hohen Kosten später in der Entwicklung, oder sogar nach der Fertigstellung zu beheben. Dies gilt besonders für sicherheitskritische Anwendungsgebiete, wie beispielsweise die Luft- und Raumfahrtindustrie. Typische Probleme sind beispielsweise fehlende, ungenaue oder widersprüchliche Anforderungen.

Das Projekt „T-Reqs“ in Kooperation mit der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) entwickelt Techniken, um die Qualität von Anforderungen bezüglich Präzision, Korrektheit und Vollständigkeit mit Hilfe von Ontologien zu verbessern.

Ontologien sind Informations-Modelle, die Konzepte der realen Welt sowohl für Menschen als auch Maschinen lesbar beschreiben. So kann Wissen eines abgegrenzten Themengebiets formal dargestellt und für Computersysteme zugänglich gemacht werden.

Dabei wird ein template-basierter Ansatz verfolgt. Mit Hilfe von Templates können Anforderungen präzise und strukturiert, jedoch trotzdem in natürlicher Sprache dargestellt werden. Dieser semi-formale Ansatz unterstützt die Ontologie-basierten Qualitätschecks, da Beziehungen zwischen den Bestandteilen einzelner Anforderungen hergestellt werden können.

Basierend auf verschiedenen Qualitätschecks, die Mängel und Fehler in Anforderungen identifizieren, kann die Qualität eines Anforderungsdokuments durch verschiedene Metriken bewertet werden.

Aufgabenstellung/Ziele

Ziel von T-Reqs ist es Anforderungsermittler dabei zu unterstützen bessere (semi-formelle) Anforderungen mit Hilfe von Templates zu schreiben und die Qualität dieser Anforderungen durch Integrity Constraints, Checks und Metriken zu überprüfen sowie Verbesserungen vorzuschlagen.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen verschiedene Checks und Metriken entwickelt werden, um die Qualität der erstellten Anforderungen zu überprüfen. Zu den Aufgaben gehört:

- Recherche verschiedener möglicher Mängel in Anforderungsdokumenten
 - Recherche und Neu-Definition von Metriken und diesen zugrunde liegenden Qualitäts-Checks, die
 - Allgemeine Mängel von Anforderungen aufdecken
 - fehlerhafte Beziehungen zwischen Anforderungen aufdecken
-

- Beziehungen des TReqs Meta-Modells ausnutzen
- aussagekräftig sind und bei der Verbesserung der Anforderungen unterstützen
- Recherche/Definition zur Integration von Qualitätschecks, die auf Domänen-Wissen basieren
- ggf. Implementation als Constraint oder Derivations im TReqs-Meta-Modell

Die Arbeit soll in den Kontext des Projektes TReqs in Kooperation mit der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) eingebettet werden.

Hilfreiche Vorkenntnisse

Der/die Kandidat/in sollte die Vorlesung Grundlagen der Softwaretechnik (ggf. auch Vertiefung der Softwaretechnik) erfolgreich absolviert haben. Außerdem sind hilfreich:

- Erfahrungen im Requirements Engineering oder die Bereitschaft sich entsprechend einzuarbeiten
- Erfahrung mit Konzeptueller Modellierung und/oder Ontologien (UML, OWL, ORM ...) oder die Bereitschaft sich entsprechend einzuarbeiten
- Grundkenntnisse in logischen Ableitungsregeln (z.B. Vorlesung Automated Reasoning and Knowledge Representation) oder die Bereitschaft sich entsprechend einzuarbeiten
- Interesse an innovativen Technologien des Software Engineerings
- Gute Englisch-Kenntnisse (Verfassen der Arbeit auf Englisch erwünscht, aber nicht zwingend)
- LaTeX-Kenntnisse

English:

Motivation

Requirements Engineering (RE) deals with the definition, documentation, validation, and management of requirements. It is a crucial task in system development. Errors introduced by poor requirements are hard to fix later in development or even after delivery, which is of high cost. This is particularly true for security and safety critical areas, as aerospace industry. Typical errors are missing, ambiguous, or contradicting requirements.

In the project “T-Reqs” in cooperation with the European Space Agency (ESA) we develop techniques to improve requirements quality with respect to precision, correctness, and completeness by the means of ontology support.

Ontologies are information models describing real world concepts in a human as well as machine readable way. Thereby, specific knowledge domains can be described and be made accessible by computer systems.

For “T-Reqs” a template-based approach is used. By the means of templates requirements can be defined precise and structured, but still human readable. This semi-formal approach facilitates ontology supported quality checks, as relations between the building parts of the requirements sentences can be traced.

Flaws and errors in requirements documents can be identified by several such quality checks. Based on that, the overall quality of the document can be evaluated by different metrics.

Tasks/Goals

The goal of T-Reqs is to support requirements engineers to write better (semi-formal) requirements by the means of templates and to verify their quality by integrity constraints, checks and metrics as well as to propose possible improvements.

In the context of this thesis different checks and metrics shall be developed. Some tasks are:

- research of possible flaws and errors in requirements (documents)
- research and new definition of metrics and quality checks they are based on, which
 - identify common flaws
 - identify wrong/missing relationships between requirements
 - make use of the relationships defined in the T-Reqs meta-model
 - are meaningful/significant and support the requirements engineers
- research and integration of quality checks based on domain knowledge models
- if possible, implementation as constraints and derivation rules within the T-Reqs meta-model

The thesis will be embedded to the T-Reqs project with European Space Agency (ESA).

Helpful Precognition

The candidate should have passed at least a basic course in software technology. Furthermore:

- Experience in requirements engineering or the willingness to become acquainted
 - Experience in conceptual modelling and/or ontologies (UML, OWL, ORM ...) or the willingness to become acquainted
 - Basic knowledge in logical derivation (e.g. course Automated Reasoning and Knowledge Representation) or the willingness to become acquainted
 - Interest in innovative technologies in software engineering
 - Good command of English
 - Knowledge in LaTeX
-