

Bachelor
Konfigurationsmanagement für Anforderungen
Configuration Management for Requirements

Contact

Dr. Volker Riediger (riediger@uni-koblenz.de)
M.Sc. Veronika Vasileva (vvasileva@uni-koblenz.de)

Deutsch: (For English see p. 3)

Motivation

Anforderungen an größere Projekte sind meist über viele untereinander abhängige Dokumente verteilt. Besonders in eingebetteten Systemen (engl. Embedded Systems), wie in der Luft- und Raumfahrt, führt dies zu einer hohen Komplexität von Abhängigkeiten zwischen Funktionalitäten, die über Hard- und Software auf verschiedene Subsysteme und ihre Spezifikationen verteilt sind. Diese Komplexität erfordert ein hohes Maß an Standardisierung. Für die Raumfahrt stellen die Standards der European Cooperation of Space Standardization (ECSS) wiederverwendbare Anforderungen zur Verfügung, welche in vielen Projekten angewendet werden. Für jedes dieser Projekte müssen diese Anforderungen angepasst (engl. tailored) werden, um den projektspezifischen Randbedingungen zu entsprechen. Dabei Änderungen an den Anforderungen zu verwalten – insbesondere bei wiederverwendeten Anforderungen – erfordert eine Versionskontrolle, die unterschiedliche Änderungsarten (semantisch, redaktionell) repräsentieren kann und die verschiedene Konfigurationen von Standards berücksichtigt. Ziel ist es die Konsistenz, Vollständigkeit und Korrektheit der gesamten Spezifikation sicherzustellen.

Aufgabenstellung/Ziele

Die Wiederverwendung von Anforderungen, z.B. aus Standards, wurde in verschiedenen Vorarbeiten untersucht^{1 2}. Es wurde ein Konzept für das Konfigurationsmanagement und die Versionskontrolle von Anforderungen und Anforderungsdokumenten entwickelt, um die Nachvollziehbarkeit und die Analyse der Auswirkungen von Änderungen zu ermöglichen. Ziel dieser Arbeit ist es, das Konzept mit Hilfe einer Graphdatenbank in Neo4J umzusetzen und zu evaluieren. Innerhalb dieser Datenbank ist bereits ein Graph mit realen Daten aus ECSS-Standards und Anforderungsspezifikationen aus dem Projekt Eagle Eye, einer virtuellen Weltraummission, implementiert. Die Datenstrukturen für die Versionierung und das Konfigurationsmanagement sollen durch reale und synthetische Beispiele auf Basis der Beispieldokumente ergänzt werden. Zusätzlich sollen die Beispiele durch Analyseabfragen nutzbar gemacht werden.

Aufgaben sind:

- Einarbeitung in ECSS Standard Tailoring und Anforderungsmodelle
- Einarbeitung in das Themenfeld Graphdatenbanken (Graphen, Neo4J, Anfragesprachen Cypher und GQL)
- Proof-of-Konzept mit Hilfe von Graph-Technologien
- Implementierung grundlegender Änderungsoperationen

¹K. Großer, V. Riediger, J. Jürjens et al. *Requirements Document Relations - A Reuse Perspective*, In: Software and Systems Modeling (2022)

²V. Vasileva: *Configuration Management for Requirements*, University of Koblenz, Master Thesis, July 2022

- eventuell Erweiterung des Modells für Versionierung und Konfigurationsmanagement

Diese Arbeit steht im Kontext des Projekts T-Reqs mit der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA). Für Fragen zum Projekt steht begleitend M.Sc. Katharina Großer (grosser@uni-koblenz.de) zur Verfügung.

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
 - Erfahrungen mit Versionierung und/oder Konfigurationsmanagement oder die Bereitschaft sich entsprechend einzuarbeiten
 - Erfahrungen mit Graphtechnologien oder die Bereitschaft sich entsprechend einzuarbeiten
 - Interesse an innovativen Technologien des Software Engineerings
 - Gute Programmierkenntnisse (Java)
 - Gute Englischkenntnisse
 - LaTeX-Kenntnisse
-

English:

Motivation

Requirements for larger projects are usually distributed over several interrelated sources, as they mostly involve several cooperating partners. Especially embedded systems, like in aerospace, introduce complex dependencies between several subsystems with functions distributed over software and hardware components within the requirements. To handle this complexity, there is a strong need for standardization. For the space business, standards of the European Cooperation of Space Standardization (ECSS) contain reusable requirements which are used in different similar projects. For each project these requirements have to be tailored to the individual needs. Managing changes to requirements in the process – especially for reused requirements – requires version control which encompasses different types of changes (semantic, editorial) and which takes into account different configurations of standards. The goal is to ensure the consistency, completeness, and correctness of the entire specification.

Tasks/Goals

The reuse of requirements, e.g. from standards, was investigated in various preliminary work^{3 4}. A concept for configuration management and version control of requirements and requirements documents was developed to enable traceability and change impact analysis. This thesis aims at implementing and evaluating the concept with the help of a graph database in Neo4J. Within this database a graph with real data from ECSS standards and requirement specifications from the project Eagle Eye, a virtual space mission, is already implemented. The data structures for versioning and configuration management have to be complemented by using real and synthetic examples based on the example documents. Additionally, the example have to be made usable via analysis queries.

Tasks are:

- Familiarization with ECSS tailoring and requirements models
- Familiarization with graph databases (graphs, Neo4J, query languages Cypher and GQL)
- Proof-of-concept using graph technologies
- Implementation of basic change operations
- Possibly extension of the meta model for versioning and configuration management

The thesis will be embedded to the T-Reqs project with European Space Agency (ESA). M.Sc. Katharina Großer (grosser@uni-koblenz.de) is available for questions related to this project.

Helpful Precognition

The candidate should have passed advanced courses in software technology (e.g. Grundlagen der Softwaretechnik, Vertiefung der Softwaretechnik). Furthermore:

- Experience in requirements engineering or the willingness to become acquainted
- Experience with versioning and/or configuration management or the willingness to become acquainted

³K. Großer, V. Riediger, J. Jürjens et al. *Requirements Document Relations - A Reuse Perspective*, In: Software and Systems Modeling (2022)

⁴V. Vasileva: *Configuration Management for Requirements*, University of Koblenz, Master Thesis, July 2022

- Experience in graph technologies or the willingness to become acquainted
 - Interest in innovative software engineering technologies
 - Good programming skills (Java)
 - Good command of English
 - Knowledge in LaTeX
-