Specification Integration Facility (SpecIF) freigegeben

Dr. Oliver Alt
Arbeitsgruppe PLM4MBSE, Gesellschaft für Systems Engineering (GfSE) e.V.
oliver.alt@mdd4all.de

Im November 2021 erfolgte nach mehrjähriger Entwicklungsarbeit mit SpecIF 1.1 die erste offizielle Freigabe der *Specification Integration Facility* durch Mitglieder der Arbeitsgruppe *Product Lifecycle Management for Model-based Systems Engineering* (PLM4MBSE) der Gesellschaft für Systems Engineering e.V. [1].

1 Was ist SpecIF?

SpecIF ist eine Initiative und Technologie der Arbeitsgruppe PLM4MBSE der GfSE. Sie adressiert die Problematik des Datenaustauschs im gesamten Produktlebenszyklus (PLM) eines Systems über Werkzeuggrenzen hinweg. Dazu gehören insbesondere auch Daten in der Spezifikationsphase wie Anforderungsspezifikationen und Modelle (z.B. in UML oder SysML). Solche Daten lassen sich heute nur schlecht verlustfrei und ohne Medienbrüche über Werkzeuggrenzen hinweg austauschen. Es wird jedoch immer spezielle Werkzeuge für bestimmte Aufgaben geben und daher ist ein Datenaustausch, sowie die Möglichkeit in PLM-Daten übergreifend zu navigieren, zu suchen oder deren Konsistenz zu prüfen ein wichtiger Aspekt der Systementwicklung. Genau hier setzt die SpecIF an.
Die SpecIF besteht dazu aus mehreren Teilen, die sowohl die Syntax des Informationsträgers, als auch die Semantik der Daten umfasst (Abb. 1).

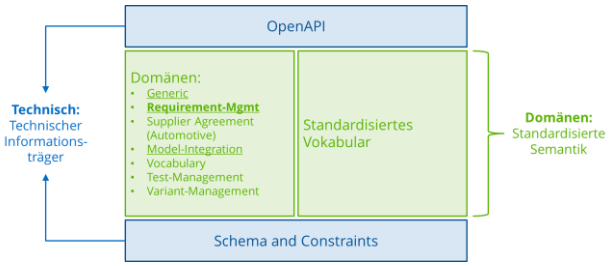

Abbildung 1: Aspekte von SpecIF

2 Syntax

Um Daten zu repräsentieren, definiert die SpecIF ein Graph-Datenformat bestehend aus Knoten und Kanten. Die Knoten heißen in SpecIF *Resourcen*, die Kanten *Statements*. Aus zwei Resourcen und einem Statement lässt sich eine prädikatenlogische Aussage aufbauen. Beispielsweise *Testfall verifiziert Anforderung*.
Konkrete Dateninhalte werden als so genannte *Properties* an Resourcen und/oder Statements gehängt. Die Properties wiederum sind über einen Datentyp (*DataType*) eindeutig definiert (Abb. 2).

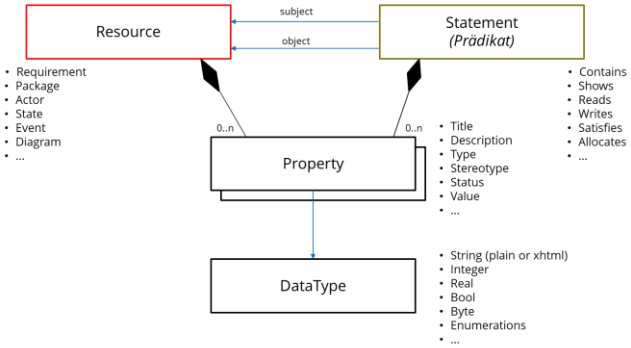

Abbildung 2: Die SpecIF-Datenstruktur

Diese Art der Datenstruktur ist nicht neu, sondern wurde bereits in ähnlicher Form durch bereits existierende Standards wie ReqIF [2] und RDF [3] eingesetzt. SpecIF versucht grundsätzlich nicht das Rad neu zu erfinden, sondern bestehende Konzepte wo immer möglich weiterzuverwenden oder zu adaptieren. Daher werden für die konkrete Datenrepräsentation auch existierende Technologien wie JSON, JSON-Schema, SVG oder XHTML eingesetzt.

3 Semantik

Warum sollte nun ein Datenaustausch mit Hilfe von SpecIF besser funktionieren als dies mit bereits existierenden Standards wie XMI oder ReqIF heute möglich ist?
Das Problem ist, dass diese Standards zwar alle eine Möglichkeit bieten Daten zur repräsentieren (Syntax), aber sie definieren und standardisieren so gut wie keine feste, eindeutige Semantik für die Daten. So kann zum Beispiel der Name einer Anforderung nach einem Export nach ReqIF in einem Fall „Name“ heißen, im nächsten „Title“ und im übernächsten „RequirementTitle“. Daten können durch Werkzeuge zwar exportiert und auch wieder importiert werden,

jedoch erfordert der semantisch korrekte Import der Daten erst durch eine manuelle Zuordnung zwischen den genutzten Begriffen für die Daten von Quell- und Zielseite.
Die SpecIF geht genau hier weiter und definiert und standardisiert eine Sammlung von Vokabularbegriffen mit festgelegter Semantik. Etwas semantisch Gleiches wird damit in SpecIF auch immer gleich repräsentiert. Beispielsweise wird für die Benennung von etwas in SpecIF stets der Begriff „title“ verwendet. Damit kann ein SpecIF-fähiges Werkzeug diese Werte auch immer korrekt interpretieren und den Nutzern entsprechend anzeigen.
Ziel von SpecIF ist es, mit möglichst wenigen Vokabularbegriffen für die Repräsentation von PLM-Daten auszukommen. Auch bei den Begriffen wird wo immer möglich auf vorhandenes zurückgegriffen (z.B. Dublin Core [4]).

4 Semantische Integration

Um PLM-Daten nicht nur auszutauschen, sondern diese auch semantisch zu verknüpfen verfolgt die SpecIF auch das Konzept der semantischen Integration von Daten. Dazu wird ein so genanntes *SpecIF-Intgrationsmodell* gebildet, welches alle Daten unter Nutzung von wenigen durch das SpecIF-Vokabular festgelegten Resource- und Statementklassen, also den Definitionen wie einer Resource oder ein Statement aufgebaut sind, repräsentiert.
Die Resourceklasse „IREB:Requirement“ kennt beispielsweise aktuell acht Properties zur Darstellung der Daten einer Anforderung. Alles was von der Semantik her nun eine Anforderung ist wird durch Konverter nach SpecIF konvertiert und als genau diese Art von Resource repräsentiert. Sollten die im Integrationsmodell definierten Properties für spezielle Anwendungen einmal nicht ausreichen, kann durch das aus der Objektorientierung stammende Konzept der Vererbung ein spezialisierter, erweiterter Typ definiert werden, ohne dass die Art des Basistyp und dadurch die grundsätzliche Semantik verloren ginge.
Das semantische Integrationsmodells für grafische Modelldaten wie UML, SysML oder auch BPMN basiert in SpecIF auf den Prinzipien der *Fundamental Modeling Concepts* (FMC) [5]. Dieser Ansatz wurde bereits in den 1970er Jahren durch Prof. Siegfried Wendt entwickelt und es hat sich gezeigt sich, dass sich auf dieser Basis alle Elemente moderner grafischer Modellierungssprachen durch nur ganz wenige FMC-Elemente semantisch integrieren lassen [6].

5 Open Source Ansatz

Sämtliche in der SpecIF Initiative erarbeiteten Konzepte und Standardisierungen sind frei verfügbar und quelloffen auf GitHub abrufbar: https://github.com/GfSE/SpecIF
Jede/r kann die SpecIF Initiative durch Mitarbeit, sowie Anregungen zur Verbesserung oder Erweiterungen unterstützen und so zur Verbesserung beitragen.
Es entstehen gerade auch erste Referenz-implementierungen in verschiedenen Software-technologieen (.NET und JavaScript), die die Verarbeitung von SpecIF-Daten erlauben, sowie die Bereitstellung von über ein modernes WebAPI das auch Teil des SpecIF-Standards ist.

6 Ausblick

Die Weiterentwicklung von SpecIF schreitet kontinuierlich voran. Ein Ziel bleibt eine internationale Standardisierung, zum Beispiel durch die Object Management Group, sowie die Gewinnung von weiteren Partnern aus Industrie und Lehre, die die Initiative unterstützen wollen.

Literatur

[1] GfSE e.V.: *Specification Integration Facility (SpecIF) - Public Released Specification - Version 1.1*. Gesellschaft für Systems Engineering e.V. Arbeitsgruppe PLM4MBSE, Bremen, 10. November 2021. https://github.com/GfSE/SpecIF/releases/tag/release%2F1.1

[2] OMG: *Requirements Interchange Format (ReqIF) - Version 1.2*. OMG Document Number: formal/2016-07-01, 2016. https://www.omg.org/spec/ReqIF/1.2/PDF

[3] W3C: *Resource Description Framework (RDF)*. https://www.w3.org/RDF/

[4] DublinCore: *DCMI Metadata Terms*. 2020-01-20. https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/

[5] Wendt, S.: FMC - *Home of Fundamental Modeling Concepts*. 2021. http://fmc-modeling.org/

[6] Dungern, O.v.: *Integration von Systemmodellen mit fünf fundamentalen Elementtypen*. TdSE - Tag des Systems Engineering der GfSE, Ulm, November 2015.