

Nutzen von Open Source Software im Kontext internationaler Normung am Beispiel des Common Information Model CIM

Mathias UsLAR

Betriebliches Informationsmanagement
OFFIS – Institut für Informatik
Escherweg 2
26121 Oldenburg
mathias.uslar@offis.de

Zusammenfassung: Die Nutzung von internationalen Normen ist meist mit hohen Kosten für die Beschaffung von Standards und dazu passender Software verbunden. Dies steht der Einführung neuer Standards innerhalb eines Unternehmens entgegen. In Forschungs- und Entwicklungsprojekten zur Einführung neuer Standards stellt neben den Personalkosten vor allem das Budget für Spezialsoftware einen begrenzenden Faktor dar. Dieser Beitrag zeigt die Nutzung von Open Source Software im Kontext eines solchen Projektes.

1 Historie und Einsatzbereich des CIM

Das Common Information Model CIM (IEC 61970 Familie) wurde Mitte der 90er Jahre am EPRI (Electric Power Research Institute) in den USA entwickelt. Es handelt sich beim CIM um eine so genannte Domänenontologie, d.h. ein Datenmodell, welches Objekte für den Bereich der Energiewirtschaft und deren Relationen untereinander erfasst und zur Verfügung stellt. Dabei werden Konzepte und ein Vokabular für den Einsatz in verschiedensten Bereichen der IT-Landschaft von Energieversorgungsunternehmen (EVU) bereitgestellt. Ende der 90er Jahre ging die Verantwortlichkeit für das CIM in die Hände der IEC (International Electrotechnical Commission) über, die das CIM weiter pflegte und in eine internationale Norm überführte [IN03].

Das CIM umfasst dabei gut 23.000 Objekte und Relationen, die einzelnen Paketen zugeordnet werden können. Enthalten sind beispielsweise Objekte zur Darstellung von Stromnetztopologien wie Transformatoren, Leitungen, Leistungsschalter, Umspannungsbereiche und Lastkurven, aber auch kaufmännische Objekte wie Verträge, Kunden oder Anlagenfahrpläne. Das CIM ist durch seine Breite und Tiefe das am besten detaillierte Datenmodell im EVU und Multi-Utility Bereich (Strom, Gas, Wasser) und ohne Mitbewerber am Markt.

Weitere vertiefenden Informationen zum CIM (Verbreitung, Bedeutung für EVU und Einsatzbereiche) finden sich in Appelrath et al. [AUS05], auf eine detaillierte Vorstellung wird aus Gründen des Umfangs hier verzichtet.

2 Proprietäre Software und das CIM

Das EPRI legte zu Beginn der Erstellung des grundlegenden Datenmodells für das CIM Entity-Relationship-Diagramme fest, durch einen stetigen Zuwachs an Objekten kamen mehr und mehr Konstrukte hinzu, die die Übersicht erschwerten. Es wurde beschlossen, das CIM in die UML (Unified Modeling Language) zu überführen. Dabei wurde leider die Entscheidung getroffen, das CIM innerhalb der proprietären Software Rational Rose (heute IBM Rose) zu pflegen und weiter zu normieren. Treten Änderungen am CIM auf (z.B. durch Änderungsvorschläge der Nutzer des Standards), werden diese durch ein technisches Komitee der IEC eingepflegt und wieder in Form einer Rational Rose MDL-Datei (auch „Petal“ genannt) zur Verfügung gestellt. Weitere elektronische Formen des Standards bestanden in reinen Worddokumenten, die mittels eines Plug-In aus Rose erzeugt wurden.

Für das CIM existieren verschiedene Artefakte, die sich aus den jeweiligen Nutzungsbereichen ergeben. Das CIM wird vor allem im Bereich des nachrichtenorientierten Datenaustausches zwischen Systemen innerhalb der IT-Landschaft eines Versorgers eingesetzt [USL05]. Es ist daher sinnvoll, für die Definition der ausgetauschten Nachrichten im XML-Format entsprechende Schemata zur Verfügung zu stellen. Das Rational Rose Modell lässt sich daher durch das freie Werkzeug Xpetal¹ gemäß dem Standard IEC 61970-501 [IN04] in ein sehr großes RDF-Modell des CIM konvertieren, welches sich dann in ein XML-Schema im XSD Format umwandeln lässt. Auf Basis der XML Schemata können dann mit Werkzeugen wie XML Spy oder MDI Workbench die einzelnen Typen zu Nachrichtenschemata zusammengefasst werden.

Betrachtet man die vorhergehenden Schritte, lässt sich erkennen, dass eine simple Änderung an der Rational Rose Software bereits dazu führen kann, dass die MDL-Datei durch Xpetal nicht mehr gelesen werden kann. Dies führt dazu, dass man keinerlei RDF oder XML-Schemata mehr kostenfrei mittels XPetal aus dem durch die IEC zur Verfügung gestellten Format [IN04] generieren kann. Durch den Kauf von Rational Software durch IBM wurde das Werkzeug einer solchen Änderung unterworfen, das undokumentierte Format verändert und eine neue, weitestgehend nicht mehr abwärtskompatible Version veröffentlicht, der IBM Rational XDE Developer.

Auf der anderen Seite ist Rose sehr limitiert, was Exporte in andere Datenformate als MDL angeht.

¹ <http://www.langdale.com.au/styler/xpetal/>

Eine einfache Generierung von beispielsweise OWL (Web Ontology Language) Dateien, die als Basis für Nachrichten dienen könnten und wegen der XML überlegenen Semantik [DLS04] durch die IEC für Topologiedarstellungen angestrebt wird, ist nicht möglich und führt dazu, dass neue zerbrechliche Konverter-Plugins durch die Nutzergemeinschaft entwickelt werden müssen.

Dies führte dazu, dass die IEC erkannte, dass die Verwendung von proprietärer Software zur Pflege und Verbreitung ihrer Standards sowie der Generierung dringend benötigter Softwareartefakte nicht nur hohe Kosten für die Anschaffung der Software bedeuten kann, sondern vor allem bei Formatwechseln das Entwicklungsmodell durchbrechen kann und dadurch letztlich der Verbreitung und Verwendung des Standards schadet. Es wurde daher durch die IEC beschlossen, ein Vorgehens- und ein Entwicklungsmodell basierend auf offenen Standards und Werkzeugen anzustreben, um auch die Verbreitung des CIM außerhalb der USA weiter zu forcieren. Die folgenden Abschnitte stellen exemplarisch sowohl die Formate als auch Werkzeuge zur Unterstützung dieser Modelle dar.

3 Maßnahmen der IEC für das CIM

Nach den ersten auftretenden Problemen bei der Verwendung des CIM durch Hersteller, Integratoren und Versorgern wurde beschlossen, unter möglichst geringen Veränderungen des Standards offene Formate und Werkzeuge in den Entwicklungsprozess einzubringen.

Bei XMI (XML Meta Interchange) handelt es sich um ein Serialisierungsformat für die UML, welches ebenso wie die UML auf dem MOF (Meta-Object Facility Model) basiert. Das CIM wurde als UML 1.3 Modell entwickelt, welches auf dem MOF 1.5 basiert. Es verwendet keinerlei Konstrukte der UML 2 und basiert nicht auf den neueren MOF 2.0. Die IEC hat aufgrund dieser Konstellation das XMI 1.3 Format als Basisserialisierung des CIM gewählt. XMI lässt sich über das Unisys-Plugin stabil aus Rational Rose exportieren und dann in anderen UML-Tools bearbeiten. Die IEC stellt daher neben der Petal-Datei nun auch direkt eine XMI-Datei zur Verfügung, aus der mittels XSL-Transformationen RDF und OWL Dateien oder XML Nachrichtenschemata generiert werden können.

Durch die Verwendung der dokumentierten und offenen XMI Formats wurde die Einstiegsbarriere für die Nutzung des CIM sowie für die Entwicklung von Software für das CIM nachhaltig abgesenkt. Seit 2003 kommt es zur Entwicklung von zahlreichen Programmen für das CIM, vor allem große Hersteller wie Siemens, ABB oder Areva stellen dabei der CIM-Gemeinschaft Geldbeträge zur Entwicklung bereit und veröffentlichen die Werkzeuge unter einer offenen Lizenz².

² eine Auswahl an Tools findet sich auf der Webseite der UCA International CIM User Group unter <http://sharepoint.ucausersgroup.org/CIM/default.aspx>

Dadurch wurde erreicht, dass der Werkzeugmarkt für die Anwender nicht mehr durch die teuren Speziallösungen der Integratoren beherrscht wird, sondern durch freie Werkzeuge.

Anders als die proprietären vorherigen Programme zur Bearbeitung des CIM dienen die entstandenen Lösungen nicht zur der syntax-orientierten Bearbeitung und Konvertierung des CIM, sondern zielen auf die Erzeugung von fachlichen Artefakten ab, die direkt in einer Produktivumgebung genutzt werden können.

Der folgende Abschnitt dieses Beitrags stellt die drei wichtigsten quelloffenen CIM-Werkzeuge kurz vor und nennt ihre Einsatzgebiete.

4 Quelloffene Werkzeuge für das CIM

CIMTool von Langdale Consultants

Bei der so genannten CIMTool-Software³ handelt es sich um eine quelloffene Software, welche im Rahmen einer Förderung durch die Firmen Siemens, ABB und Areva durch Langdale Consultants entwickelt wird. Sie ist eine direkte Konkurrenz zu der Spezialsoftware MDI Workbench von Xtensible Solutions.

Das CIMTool ermöglicht als Basisfunktionalität das Lesen von CIM Modellen im XMI Format. Dadurch können CIM Modelle durchsucht und ihre Hierarchien und Relationen visualisiert werden. Weiterhin ermöglicht das CIMTool ein Zusammenführen mit lokalen XMI Dateien, so dass eigene Erweiterungen des CIM bequem integriert und separat von der genormten CIM Version gepflegt werden können. Die Modelle können durch das CIMTool auch in das OWL Lite Format überführt werden, welches eine Bearbeitung und Weiterverwendung des CIM als Ontologie mittels offenen Werkzeugen wie Protegé ermöglicht und unterstützt.

Basierend auf OWL können durch das CIMTool auch XML-Nachrichten (Payloads) für den Austausch zwischen Systemen erzeugt werden. Dabei können graphisch innerhalb des Hierarchiebaumes einzelne Objekte und Typen ausgewählt, attribuiert und verknüpft werden. Die so entstandene OWL Datei wird in einem weiteren Schritt in ein XML Schema zum Einsatz auf der EAI-Plattform umgewandelt [SVW04]. Dies führt dazu, dass auf Basis von fachlichen Objekten sehr schnell standardkonforme Nachrichten zum Austausch in orchestrierten Prozessen erzeugt werden können. Dies ist der Haupteinsatzzweck des CIM und ohne die Verwendung von Tools mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, der letztlich zu Lasten des Zeitbudgets für die fachliche Entwicklung der Nachrichten geht. Hier erzielt das CIMTool denselben Effekt wie die mehrere tausend Dollar teuren Speziallösungen.

³ verfügbar auf <http://www.cimtool.org> unter der GNU Lizenz

CIMSpy von Areva T&D

Das CIMSpy Tool von Areva dient der Visualisierung einer CIMXML Datei im RDF Format sowie der Abfrage einzelner Attribute mittels XPath. Es ist möglich, eine Datei einzulesen und Klassen der enthaltenen Objekte (beispielsweise Substations, Companies oder Transformers) als Gruppe zusammengefasst auszuwählen und einzelne Attribute von Objekten tabellarisch ausgegeben zu bekommen. Dadurch können komplexe RDF-Darstellungen von Netztopologien für den Fachanwender oder auch Entwickler visualisiert werden.

Das CIMSpy Tool ist somit eine Hilfe für die Bereiche Distribution und Transmission innerhalb eines EVU. Das CIMSpy Tool ist als AJAX Software realisiert und wird unter der GNU Lizenz zur Verfügung gestellt. Eine ähnliche Funktionalität kann lediglich durch die proprietäre Software Altova Semantic Works bereitgestellt werden.

CIMVT von Areva T&D

Während die beiden bislang dargestellten quelloffenen Werkzeuge die Möglichkeit bieten, CIM Artefakte zu erzeugen und zu visualisieren, fokussiert das CIM Validator Tool (CIMVT 1.0) von Areva die Möglichkeit, CIM/XML Dokumente in RDF gegen ein angegebenes RDF- oder OWL-Schema zu validieren. Dabei können sowohl Standard Profile zur Validierung herangezogen werden wie etwa das CPSM (Common Power System Model) 2.0 Modell der US-amerikanischen NERC, welches Topologiedaten für den nordamerikanischen Raum standardisiert oder eigene mit Hilfe des CIMTools erzeugte Profile abgeprüft werden. Das Werkzeug basiert dabei auf dem Eyeball Parser der HP Jena 2 Suite und liefert eine XML-Darstellung der gefundenen Fehler einer Eingabedatei zurück. Lassen sich die XML-Nachrichten des CIMTools relativ einfach gegenüber einem Schema validieren, so ist CIMVT ein unentbehrliches Werkzeug für den Umgang mit CIMXML Topologiedarstellungen. Das Tool wird unter der Apache Software Foundation Lizenz quelloffen veröffentlicht. Auch hier steht ansonsten lediglich ein proprietäres Produkt von Altova, der XML Spy, zur Verfügung, um die Funktionen des CIMVT für den spezifischen Anwendungsfall nachzubilden.

5 Fazit und Ausblick

Die IEC hat nach anfänglichen Schwierigkeiten und mangelnder Unterstützung durch Tools relativ schnell erkannt, dass die Pflege eines elektronischen Standards nicht unter proprietärer Software bzw. unter Verwendung von proprietären Datenformaten erfolgen sollte. Es wurde daher das offene XMI Format ausgewählt, welches eine Serialisierung des CIM für die Generierung von Softwareartefakten zur Verfügung stellt.

Auf Basis dieses offenen Formates konnte sich eine Vielzahl von quelloffenen Werkzeugen entwickeln, die den bisherigen kommerziellen Werkzeugen in Hinblick auf den gebotenen Funktionsumfang und Qualität erzeugten Artefakte nicht nachstehen.

Dadurch wird die Kosteneinstiegsbarriere für die Nutzung des CIM in Projekten gesenkt und eine breitere Nutzerbasis erreicht [DIN00]. Dies wiederum hat positive Auswirkungen auf den Normungsprozess. Wesentlich mehr Nutzer liefern Rückmeldungen zum Standard und ermöglichen so der IEC, das CIM sukzessive zu verbessern. Ein wichtiger Faktor ist neben den quelloffenen Formaten und Werkzeugen auch die Erkenntnis der großen Hersteller von CIM-kompatiblen Produkten, dass eine Förderung der Verbreitung von kostenloser und frei verfügbarer Software letztlich zum Erfolg des CIM beiträgt und eine höhere Nachfrage nach ihren Implementierungen durch die Versorger nach sich zieht. Die Systemintegratoren mit ihren Speziallösungen und Nischentools verlieren jedoch ihre Machtstellung gegenüber ihren Kunden, den EVU. Diese erhalten durch den Hersteller kostenlos Werkzeuge, die auch mit den Lösungen von Siemens, ABB oder Areva funktionieren und sind nicht mehr auf die teure Software und Adapterlösungen angewiesen. Betrachtet man insgesamt die Nutzung von quelloffener Software im Bereich der IEC 61970 CIM Norm, so kann die Entwicklung und Verbreitung des Standards positiv für den Anwender und die Hersteller gesehen werden, während die Integratoren als Hersteller von Spezialsoftware die Entwicklung nicht durchweg positiv sehen.

Danksagung

Der Autor dankt der EWE AG Oldenburg für die teilweise Finanzierung der in diesem Beitrag vorgestellten Arbeiten.

Literaturverzeichnis

- [AUS05] Appelrath, H.-J.; Uslar, M.; Schmedes, T.; Luhmann, T.: Eine serviceorientierte Architektur für das dezentrale Energiemanagement. Proceedings der GI-Jahrestagung (2) 2005: S. 622-626
- [USL05] Uslar, Mathias ; Schmedes, T.; Luhmann. T.; Lucks, A.; Winkels, L.; H.-J. Appelrath: Interaction of EMS related Systems by Using the CIM Standard, In: W. Leal Filho, J. M. Gómez, C. Rautenstrauch (Hrsg.): ITEE 2005: Second International ICSC Symposium on Information Technologies in Environmental Engineering: Proceedings, Shaker Verlag, Aachen, S.596-610, 2005
- [DLS04] Dorloff, F.-D., Leukel, J.; Schmitz, V.: Datentransformation bei XML-basierten Geschäftsdokumenten, wisu – das Wirtschaftsstudium, S. 87-94, 1/04
- [DIN00] Deutsches Institut für Normung e.V. : Gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Normung: Zusammenfassung und Ergebnisse, Beuth Verlag, 2000
- [IN03] International Electrotechnical Commission: IEC 61970-301: Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common Information Model (CIM) Base. International Electrotechnical Commission, 2003
- [IN04] International Electrotechnical Commission: Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface (EMS-API) – Part 503: CIM XML Model Exchange Format - Draft 3b. 2004.
- [SVW04] Svensson, E.; Vetter, C.; Werner, T.: Data Consistency in a heterogeneous IT Landscape: A Service Oriented Architecture Approach, Proceedings of the 8th IEEE Intl. Enterprise Distributed Object Computing Conference EDOC 2004, IEEE, 2004