

Bericht des Arbeitskreises Requirements Engineering für eingebettete Systeme (REES)

Bernhard Schätz, Fakultät für Informatik, TU München
schaetz@in.tum.de

Motivation. Eingebettete Software wird zunehmend zum Innovationstreiber in Branchen wie der Produktions- und Automatisierungstechnik, der Automobiltechnik, oder der Luft- und Raumfahrttechnik. Mit der Verbreitung von softwareintensiven technischen Systemen – über 80% aller 32-Bit-Prozessoren werden ausserhalb klassischer IT-Systeme eingesetzt – wird die Erstellung von eingebetteter Software zu einem wesentlichen Anwendungsbereich der Informatik. Stärker als in klassischen informatischen Gebieten (z.B. betriebliche Informationssysteme) weist das Requirements Engineering für eingebettete Systeme spezifische Einschränkungen und Randbedingungen auf:

Disziplinvielfalt: : Beteiligung von Maschinen- und Anlagenbau, Elektro- und Informationstechnik und Informatik

Variantenvielfalt: : Kosteneffiziente Entwicklung von Systemvarianten und Produktlinien (z.B. PKW-Baureihen mit kundenspezifischer Ausstattung)

Beteiligtevielfalt: : Entwicklung des Systems im verteilten Zulieferprozess mit unterschiedlichen Sichten (z.B. OEM, Middleware-Zulieferer, Hardwarezulieferer)

Beschreibungsvielfalt: : Detaillierte Anforderungen als Text (z.B. strukturierte Dokumente), Modelle (z.B. Block-, Zustands-, oder Prozessdiagramme), oder Tabellen (z.B. Busschedules)

Ziel des Arbeitskreises ist es daher insbesondere, allgemeine Ansätze aus dem RE an die speziellen Bedürfnisse bei der Entwicklung eingebetteter Systeme anzupassen.

Aktivitäten. Aktuell erarbeitet der Arbeitskreis ein Kurzkompodiums “Best RE Practices für Eingebettete Systeme”, das Empfehlungen für den Einsatz von Praktiken aus dem Requirements Engineering in der Entwicklung eingebetteter Systeme gibt. Schwerpunkt ist dabei weniger die Vollständigkeit der vorgeschlagenen Praktiken, sondern die Ermöglichung eines einfachen Einstiegs in die Thematik, insbesondere auch für Nichtinformatiker. Die Auswahl der

Praktiken ist dabei auf solche beschränkt, die vor allem auch in der industriellen Anwendung erfolgreich eingesetzt werden und die spezifischen Probleme beim Requirements Engineering eingebetteter Systeme adressieren.

Für die Erstellung des Kurzkompodiums wird dabei auf den ReqMan-Ansatz (siehe www.rewissen.de) zurückgegriffen, der ein Baukastensystem von verschiedenen Praktiken – z.B. Systemgrenzen festlegen, Domänenmodell erstellen, Datenmodell erstellen, Verfolgbarkeit sicherstellen – für die Anforderungsentwicklung zur Verfügung stellt. Den Praktiken selbst werden wiederum Techniken – z.B. EPK-Modellierung oder Change-Impact-Analyse – zugeordnet, mit den die jeweiligen Praktiken umgesetzt werden können. Die Praktiken werden dabei einerseits thematisch in die Gruppen Anforderungserhebung, Anforderungsanalyse, Anforderungsspezifikation, Anforderungsverifikation und Validierung, sowie Anforderungsmanagement zusammengefasst. Andererseits wird bei den Praktiken in Abhängigkeit des Reifegrads des Einsatzes zwischen Basispraktik, Aufbaupraktik, Optimierungspraktik, und Kontextpraktik unterschieden, um die Bandbreite von Anwendern vom Einsteiger bis zum Experten abzudecken.

Da ReqMan bisher eher die Entwicklung von Anwendungssoftware adressiert, wird im Arbeitskreis eine spezifische Variante für eingebettete Systeme erarbeitet. Für diese domänenspezifische Anpassung wird dabei in vier Schritten vorgegangen:

1. Alle definierten ReqMan-Praktiken werden auf Einflüsse durch die Anwendung für eingebettete System untersucht. Generische Praktiken, die entsprechend für eingebettete Systeme und Anwendungssoftware anwendbar sind, werden übernommen, alle anderen werden an spezifische Gegebenheiten angepasst, oder als irrelevant gestrichen, falls sie in diesem Umfeld nicht notwendig sind.

Beispielsweise ist die Verfolgbarkeit von Anforderungen generisch, die Domänenmodellierung aufgrund der technischen Anwendungsdomänen spezifisch anzupassen, sowie die Datenmodellierung nicht notwendig, da meist kein komplexes logisches Datenmodell notwendig ist.

2. Für die so klassifizierten ReqMan-Aktivitäten wird die Nützlichkeit und Bewährtheit für eingebettete Software geprüft und evtl. der Reifegrad (Basis, Fortgeschritten, Optimiert, Kontext) angepasst.

Beispielsweise ist wegen der komplexen beeinflussten Prozesse die Domänenmodellierung bei eingebetteten Systemen meist wichtiger als in der Anwendungssoftware; eine entsprechende Umgewichtung von der Aufbau- zur Basispraxis ist notwendig.

3. Für die spezifischen Praktiken werden geeignete Techniken identifiziert, die die Handlungsempfehlungen für eingebettete Systeme anpassen.

Beispielsweise werden für die Domänenmodellierung als Aktivität Fach-Interviews (Elektrik/Elektronik, Mechanik, Prozesstechnik etc) vorgeschlagen, um technisch-physikalische Randbedingungen zu identifizieren und mögliche implizite Annahmen zu identifizieren; als Artefakt werden Umgebungsmodelle vorgeschlagen (z.B. Simulink-Modell der Regelstrecke)

4. Falls fehlende Praktiken identifiziert werden, müssen diese zusätzlich definiert und geeignete Techniken eingeführt werden.

Beispielsweise wird als neue Praxis die Risikoanalyse mit FMEA und FTA als zugehörige Techniken eingeführt.

Aktuell wurden die ersten beiden Schritte abgeschlossen. Die gesamten Ergebnisse werden nach Abschluss als Teil des Portals www.re-wissen.de öffentlich zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen zum Arbeitskreis einschließlich der Kontaktadresse finden sich unter www4.in.tum.de/~schaetz/REES/.