

Requirements Engineering und Management für Embedded-Systeme

Embedded-Systeme sind ein wichtiger Bestandteil heutiger Technologien und ermöglichen eine Vielzahl von Applikationen in verschiedenen Bereichen, wie beispielsweise Industrie, Automatisierung, Medizintechnik, Automotive oder Luft- und Raumfahrt. Diese Systeme sind für die Ausführung spezifischer Funktionen unter Einhaltung der geforderten Qualitäten ausgelegt und werden häufig in größere Systeme oder Produkte integriert. Für den Erfolg eines Embedded-System-Projekts ist es entscheidend, effektive Prozesse für die Anforderungserhebung und das Anforderungsmanagement zu etablieren.

Dieser Blogbeitrag untersucht die Bedeutung der Anforderungserhebung und des Anforderungsmanagements für Embedded-Systeme und stellt die wichtigsten Überlegungen für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Prozesse vor.

Was ist Requirements Engineering?

Requirements Engineering ist der Prozess der Erhebung, Analyse, Dokumentation und Validierung der Anforderungen an ein System. Es handelt sich um einen systematischen Ansatz, der darauf abzielt, zu verstehen und zu definieren, was ein System tun und nicht tun soll, wie es sich verhält und welche Einschränkungen es hat. Im Zusammenhang mit Embedded-Systemen spielt das Requirements Engineering eine wichtige Rolle, um ein klares Verständnis des Zwecks und der Funktionalität des Systems zu schaffen. Für Embedded-Systeme steht neben der Funktionalität auch die Qualität mit im Vordergrund.

Aufgaben des Requirements Engineering

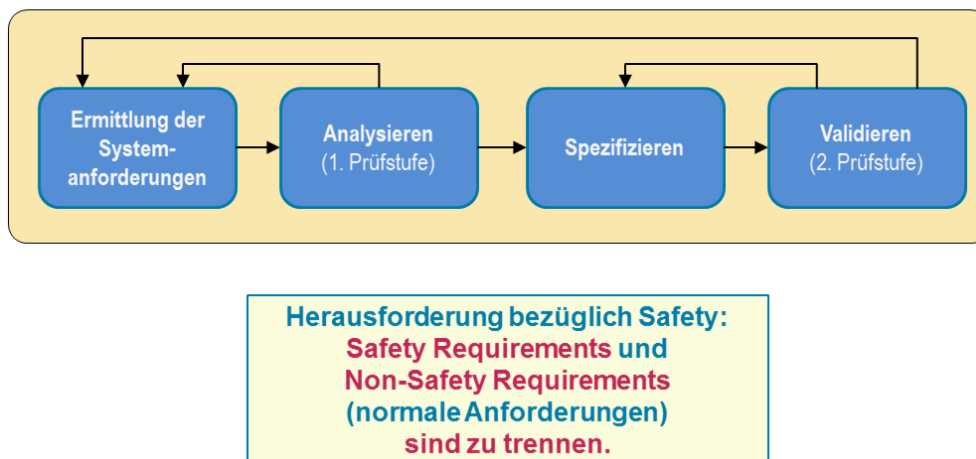


Bild 1: Aufgaben des Requirements Engineering

Die Bedeutung des Requirements Engineering für Embedded-Systeme

1. Verstehen des Systems

Ein effektives Requirements Engineering ermöglicht ein tiefes Verständnis des zu entwickelnden Systems. Es hilft, die Interessengruppen, ihre Bedürfnisse und die Systemgrenzen zu identifizieren. Dieses Verständnis bildet die Grundlage für fundierte Designentscheidungen und stellt sicher, dass das System die gewünschten Ziele erfüllt.

2. Klare Kommunikation

Die Anforderungsanalyse dient als Mittel zur Kommunikation zwischen den Beteiligten, einschließlich Systemdesignern, Entwicklern und Endbenutzern. Klare und eindeutige Anforderungen helfen dabei, die Kluft zwischen technischen und nicht-technischen Interessengruppen zu überbrücken, und stellen sicher, dass alle Beteiligten hinsichtlich der Funktionalität und Leistung des Systems auf derselben Seite stehen.

3. Risikominimierung

Die frühzeitige Ermittlung und Analyse von Anforderungen im Entwicklungsprozess können dazu beitragen, potenzielle Risiken und Herausforderungen zu erkennen. Durch die Berücksichtigung der Anforderungen in der Anfangsphase können Projektteams Probleme proaktiv angehen und die Wahrscheinlichkeit von kostspieligen Nacharbeiten oder Projektverzögerungen verringern.

Anforderungsmanagement für Embedded-Systeme

Das Anforderungsmanagement umfasst den Prozess des Organisierens, Dokumentierens, Priorisierens und Verfolgens von Anforderungen während des gesamten Zyklus der Systementwicklung. Es stellt sicher, dass die Anforderungen effektiv verwaltet und kontrolliert werden und sorgt für Nachvollziehbarkeit und Transparenz für alle beteiligten Akteure.

Wichtige Überlegungen zum Anforderungsmanagement in Embedded-Systemen

1. Dokumentation der Anforderungen

Ein gut dokumentierter Satz von Anforderungen ist für ein erfolgreiches Anforderungsmanagement unerlässlich. Sie sollten präzise und eindeutig verständliche Beschreibungen zusammen mit allen zugehörigen Akzeptanzkriterien enthalten. Die Verwendung von Standarddokumentationsformaten und -vorlagen verbessert die Konsistenz und das Verständnis.

2. Rückverfolgbarkeit (Traceability)

Die Rückverfolgbarkeit bezieht sich auf die Fähigkeit, Anforderungen von ihrem Ursprung über den gesamten Entwicklungsprozess hinweg zu verfolgen. Sie ermöglicht es den Beteiligten, die Gründe für die einzelnen Anforderungen zu verstehen, und trägt dazu bei, dass alle Anforderungen umgesetzt und getestet werden. Die Rückverfolgbarkeit hilft auch bei der Verwaltung von Änderungen und der Analyse der Auswirkungen, wenn Änderungen an den Anforderungen vorgenommen werden.

3. Änderungsmanagement

Die Anforderungen an Embedded-Systeme können sich im Laufe des Entwicklungsprozesses aufgrund veränderter Benutzerbedürfnisse, Marktanforderungen oder technologischer Fortschritte ändern. Effektive Änderungsmanagementprozesse einschließlich formaler Änderungskontrollverfahren sind notwendig, um die Auswirkungen vorgeschlagener Änderungen zu bewerten und eine ordnungsgemäße Implementierung zu gewährleisten, während gleichzeitig das Risiko der Einführung von Fehlern minimiert wird.

4. Zusammenarbeit und Einbeziehung von Interessengruppen

Ein erfolgreiches Anforderungsmanagement erfordert die aktive Zusammenarbeit aller Beteiligten, einschließlich Systemarchitekten, Entwicklern, Testern und Endbenutzern. Regelmäßige Kommunikation, Feedback-Schleifen, Workshops und Reviews tragen dazu bei, dass die Anforderungen von allen Beteiligten verstanden und validiert werden, wodurch ein Gefühl der Eigenverantwortung und der gemeinsamen Verantwortung gefördert wird.

Fazit

Requirements Engineering und Anforderungsmanagement sind entscheidende Komponenten des Entwicklungsprozesses für Embedded-Systeme. Sie bieten einen strukturierten Ansatz zum Verstehen, Dokumentieren und Verwalten von Systemanforderungen und ermöglichen eine effektive Kommunikation, Risikominderung und erfolgreiche Projektergebnisse. Durch die Übernahme von Best Practices im Requirements Engineering und Requirements Management können Unternehmen ihre Fähigkeit verbessern, qualitativ hochwertige Embedded-Systeme zu entwickeln, die den Erwartungen der Stakeholder entsprechen und zu technologischen Fortschritten beitragen.

MicroConsult bietet zu diesem Thema ein umfassendes [Training](#) an, das sich speziell auf die Anforderungen an Embedded-Systeme, Software und andere Entwicklungsdomänen konzentriert. Das Training richtet sich an Ingenieure, Projektleiter und alle, die in der Entwicklung und Umsetzung von Embedded-Systemen tätig sind. Es vermittelt fundiertes Wissen und Methoden, um effektive [Requirements Engineering und Requirements Management](#) Prozesse zu etablieren.

Weiterführende Informationen

1. [MicroConsult Fachwissen zum Thema Projektmanagement](#)
2. [MicroConsult Training & Coaching zum Thema Projektmanagement](#)
3. [Training: Requirements Engineering und Requirements Management](#)

Autor

Thomas Batt studierte nach seiner Ausbildung zum Radio- und Fernsehtechniker Nachrichtentechnik. Seit 1994 arbeitet er kontinuierlich in verschiedenen Branchen und Rollen im Bereich Embedded-/ Realtime-Systementwicklung. 1999 wechselte Thomas Batt zur MicroConsult GmbH. Dort verantwortet er heute als zertifizierter Trainer und Coach die Themenbereiche Systems/ Software Engineering für Embedded-/Realtime-Systeme sowie Entwicklungsprozess-Beratung.