



LEITFADEN

Resiliente Software für das Internet der Dinge

Ein Leitfaden für Entwicklerinnen und Entwickler von IoT-Systemen



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

die Bedeutung des Internet der Dinge oder kurz IoT wächst stetig. Nicht nur gibt es immer mehr Anwendungsfelder, es werden auch immer kritischere Bereiche mit dieser Technologie ausgestattet, z.B. in Steuerungssystemen, im E-Health-Bereich aber auch in der Gebäudeautomatisierung und dem Smart Home.

Im Projekt SORRIR haben sich Partner aus Industrie und Universitäten zusammen getan, um Konzepte für resiliente und sichere IoT-Systeme zu entwickeln. Dabei stand zum einen die Ausfallsicherheit und der Umgang mit Fehlersituationen im Allgemeinen im Vordergrund. Daneben waren aber auch Sicherheitsaspekte beim Betrieb relevant, z.B. Maßnahmen gegen Einbrüche.

Das vom BMBF geförderte Projekt SORRIR schloss im Jahr 2022 ab. Als Ergebnis steht Demonstrator-Software frei zur Verfügung, die von Interessenten gerne getestet und weiterentwickelt werden darf.



Prof. Dr. Franz J. Hauck
Institut für Verteilte Systeme,
Universität Ulm
Projektleiter SORRIR

Was ist SORRIR?

SORRIR ist ein Open-Source-Framework basierend auf dem Aktor-Architekturmodell, welches Entwicklerinnen und Entwickler unterstützt, verlässliche und robuste IoT-Systeme ohne fundierte Kenntnisse zu Resilienz- und Fehlertoleranztechniken zu entwickeln. Somit können Herausforderungen im Umgang mit IoT-Systemen schnell und einfach bewältigt werden.

Für wen bietet SORRIR eine Lösung?

Mit SORRIR können Entwicklerinnen und Entwickler unterschiedlichste und komplexe IoT-Anwendungen mit hohen Verfügbarkeits- und Resilenzanforderungen einfach und flexibel entwickeln. Durch den Einsatz von SORRIR-Technologien wird eine Ausfalltoleranz systembedingt mit geringem Aufwand in die Software integriert. Weiterhin ermöglicht SORRIR eine einfache Integration von Fremdsoftware durch die Nutzung relevanter Standards aus dem Cloud-native-Bereich

Wann kann ich SORRIR einsetzen?

SORRIR ist anwendbar in Anwendungen im IoT-Kontext mit einer Verteilung auf Cloud und Edge. SORRIR basiert technisch auf Cloud-native-Technologien – TypeScript, JavaScript, NodeJS, REST, Docker, Kubernetes – und lässt sich damit flexibel in existierende Softwareprojekte integrieren, die diese Techniken bereits nutzen. Die Architektur des zu entwickelnden Systems muss konzeptuell auf verteilten Komponenten basieren, die über einen Nachrichtenaustausch kommunizieren. SORRIR bietet anwendungsunabhängige Fehlertoleranztechniken wie periodisches Sichern und redundante Auslegung von Komponenten. Lassen sich für die Anwendung Betriebsmodi für eingeschränkte Funktionalität für den Ausfall von Teilkomponenten definieren, unterstützt SORRIR die automatische Anpassung.

Drei einführende SORRIR Anwendungsfelder

Usecase 1: Qualitätsanforderungen erreichen

Yasmina ist Softwarearchitektin eines Start-ups, welches IoT-Systeme (IoT = Internet of Things) für Kunden entwickelt. Aktuell arbeitet sie in einem Projekt zur Entwicklung intelligenter Parkhäuser. Der Kunde hat für ein Parkhaus hohe Anforderungen an die Qualität und Verfügbarkeit seines Systems, da er das Parkhaus ohne Personal vor Ort betreiben möchte. So sollen beispielsweise Ausfälle des Abrechnungssystems und der Ein- bzw. Ausfahrtsschranken vermieden bzw. auf ein absolutes Minimum gesenkt werden. Der Einsatz von SORRIR ermöglicht Yasmina diese Qualitätsanforderungen zu erreichen, indem automatisch Soft- und Hardware-Ausfälle erkannt und durch einfache Integration von Fehlertoleranztechniken kompensiert werden. Somit können Notfalleinsätze vom Personal im Parkhaus drastisch reduziert werden.



Usecase 2: Fehler automatisch erkennen

Maik ist Softwareentwickler in einem verteilten Team und für die Entwicklung des Abrechnungssystems im intelligenten Parkhaus zuständig. Das Abrechnungssystem ist von mehreren anderen Teilsystemen der gesamten Software abhängig, z.B. von der automatischen Kennzeichenerkennung. Das Abrechnungssystem muss auch bei dessen Ausfall weiter funktionieren. Durch den Einsatz der SORRIR-Technologie können automatisch Fehler anderer Teilsysteme erkannt werden. Das Steuersystem erkennt eine Anomalie in betroffenen Software-Komponenten und schaltet in einen Teilautomationsbetrieb. Somit kann sich der Kunde bei Ausfall der Kennzeichenerkennung mit seiner Kundenkarte identifizieren.



Usecase 3: Andere Systeme integrieren

Georg ist Projektleiter für die Software der intelligenten Parkhäuser. Ihm ist es wichtig, dass seine Entwicklerinnen und Entwickler Systeme anderer Firmen, z.B. zur Kreditkartenabrechnung, einfach integrieren und das reichhaltige Angebot von existierenden Open-Source-Bibliotheken nutzen können. Dies wird durch die SORRIR-Technologie ermöglicht, indem Georgs Mitarbeitende Webstandards und -frameworks von SORRIR nutzen können. Damit kann Georg die Software des intelligenten Parkhauses schneller an seine Kunden ausliefern.



Welchen Reifegrad hat SORRIR

SORRIR ist Open-Source und wurde im Rahmen eines vom BMBF geförderten Forschungsprojekts unter Anwendung von modernen Softwareentwicklungstechniken entwickelt – Agile Development, Automated Testing, Continuous Integration. Teile von SORRIR sind im Produktiveinsatz zur Steuerung eines Laborzugangs. SORRIR ist ein Forschungsprototyp entsprechend einem Technology Readiness Level von 4 bis 5.

Zugang zur Software

Die SORRIR Software ist als Demonstrator unter einer Open Source Lizenz öffentlich zugänglich.

Besuchen Sie dazu unsere Webseite:
<https://sorrir.io>

Kontakt

Prof. Dr. Franz J. Hauck
Institut für Verteilte Systeme, Universität Ulm
franz.hauck@uni-ulm.de

Impressum

Herausgeber

SORRIR
c/o bwcon GmbH
Seyfferstr- 34, 70197 Stuttgart

vertreten durch Dr. Jürgen Jähnert und
Alexandra Rudl

Autoren

Prof. Dr. Matthias Tichy
Dr. Jürgen Jähnert
Prof. Dr. Franz J. Hauck
Jakob Pietron

Layout

Lisa Rothfuß

Stand

Dezember 2022

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).



Dieser Leitfaden entstand im Rahmen des Projekts "SORRIR"
Selbstorganisierende resiliente Ausführungsplattform für IoT-Services.

Projektpartner



Universität Ulm



Universität Passau



Innowerk, Passau



bwcon, Stuttgart