

Themen für Projektarbeiten 2022

Fachhochschule
Dortmund

University of Applied Sciences and Arts

IKT



Institut für Kommunikationstechnik

Inhaltsverzeichnis

- 1 Message-Broker-Systeme
 - 1.1 IoT Messaging Protocols
 - 1.2 Message Broker Kommunikationsplattformen
 - 1.3 Untersuchung der Apache Kafka Streaming Plattform
- 2 Webservices und Authentifizierung
 - 2.1 Entwurf eines RESTful WebServices für eine IoT-Anwendung
 - 2.2 Entwurf eines EventBus über eine WebSocket Schnittstelle
 - 2.3 Client-Autorisierung über OAuth
- 3 IoT Security
 - 3.1 Entwurf eines Identity Management Konzeptes
- 4 Technologien und Protokolle
 - 4.1 Entwurf eines Location Based Service für ein IoT System
 - 4.2 Ansteuerung von ZigBee Geräten mit Raspberry Pi und RaspBee Platine
 - 4.3 Protokolle OSI Layer 5-7
 - 4.4 Untersuchung von Java 8 / Java 9 Spracherweiterungen und Features
- 5 Datenmodelle, Transformationen und Rule-Engines
 - 5.1 XML-Transformationen mit XSLT
 - 5.2 Rule-Engines
 - 5.3 Entwicklung eines einheitlichen Datenmodells für unterschiedliche Sensordaten
 - 5.4 Converter KNX zu DeviceData/WoT
- 6 Modulare Softwareplattformen
 - 6.1 OSGi: Dynamisches Komponentensystem für Java
- 7 Linked Data (Semantik Web)
 - 7.1 Spracherkennung
 - 7.2 Aufbau eines Trippl Stores
 - 7.3 Transformation eines Datenmodells in eine Semantic Web-Infrastruktur
- 8 Datenbank-Systeme und Management
 - 8.1 Hibernate Mappings für komplexe Datenstrukturen
 - 8.2 Untersuchungen zu Datenbank Management Systemen (DBMS)
 - 8.3 Konzeption und Umsetzung eines verteilten Datenbank-Systems
- 9 Conversational Systems
 - 9.1 Untersuchung verfügbarer Conversational Systems
- 10 IoT Plattformen
 - 10.1 Vergleichende Analyse von verfügbaren IoT-Plattformen
 - 10.2 Geofencing Plattform
- 11 Frontends und Apps
 - 11.1 Frontend Entwicklung für ein IoT System
- 12 Management verteilter Systeme
 - 12.1 Konfigurations- und Rollout-Management für verteilte Systeme
 - 12.2 Monitoring verteilter Systeme zur Zustandsüberwachung und Fehleranalyse
 - 12.3 Konzeption und Umsetzung eines verteilten dynamischen Backend-Systems
- 13 Software-Entwicklung und -Tests
 - 13.1 Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung
 - 13.2 Automatisierte Software- und Systemtests
- 14 Hardware / Messtechnik / Algorithmen
 - 14.1 Sensordatenerfassung mit Embedded Systems
 - 14.2 Zustandssystem für den Microcontroller Arduino
 - 14.3 Aufbau von Funktionsmodellen zur Digitalisierung von Prozessen
 - 14.4 Erfassung und Aufbau eines Zustandssystems für Biodaten
- 15 Rekonfigurierbare Hardware und FPGAs
 - 15.1 Applikationsspezifische FPGA-Hardware für IoT-Systeme
 - 15.2 Implementierung von Algorithmen des maschinellen Lernens in FPGA-Hardware
- 16 Entwurf, Simulationen und Analytics
 - 16.1 Entwurf und Simulation von Digitalfiltern
 - 16.2 Entwurf und Test von Algorithmen zur Signalanalyse
 - 16.3 Auswertung von IoT-Daten
 - 16.4 Automatisches Clustering von IoT-Daten mit maschinellen Lernverfahren
 - 16.5 Anomalie-Erkennung in IoT-Daten mit maschinellen Lernverfahren
 - 16.6 Optimierung von Luftqualität und Helligkeit mit maschinellen Lernverfahren

Anfragen zu weiteren Details richten Sie bitte per Email an:
joerg.bauer@fh-dortmund.de

Message-Broker-Systeme

Wenn man über Event Stream Processing spricht, sind weitgehend sog. Message Queue Broker (MQBroker) Systeme gemeint. Diese werden in der Praxis für den performanten Datentransport eingesetzt. Vor allem bei großen Datenmengen sind Message Broker Systeme heutzutage unabdingbar. Für die Kommunikation zwischen Client Anwendungen und MQBroker Systemen werden verschiedene Protokolle (z.B. AMQP, MQTT) eingesetzt, die unterschiedliche Anforderungen erfüllen.

IoT Messaging Protocols

Thema	IoT Messaging Protocols
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Installation und Konfiguration unterschiedlichen Message Broker Kommunikationsplattformen• Performance-, <u>Protokollanalysen</u>, <u>grundsätzliche Security Mechanismen</u>
Tags	#MQTT #AMQP #IoT #Java {

Message Broker Kommunikationsplattformen

Thema	Message Broker Kommunikationsplattformen
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Installation und Konfiguration unterschiedlichen Message Broker Kommunikationsplattformen, Performance-, Protokollanalysen, grundsätzliche Security Mechanismen• Entwicklung von Anwendungen im Bereich IoT (z.B. Smart Home) in unterschiedlichen Programmiersprachen (z.B. Java)
Tags	#Message Broker, #MQTT, #AMQP, #JMS, #Security, #XMPP, #IoT, #Java

Untersuchung der Apache Kafka Streaming Plattform

Thema	Untersuchung der Apache Kafka Streaming Plattform
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Aufsetzen und Testen der Apache Kafka Plattform• Untersuchen der Skalierbarkeit es Systems• Übertragung, Verarbeitung und Speicherung exemplarischer Datenströme• Performance Tests• Programmierbeispiele für das System
Tags	#IoT, #Broker, #DistributedSystems, #Programming, #DataPipelines, #Streaming

Webservices und Authentifizierung

Im IoT wird zur Realisierung von Read/Write-Operationen auf ein lokales Sensor- und Aktor Netzwerk (z.B. vom Weiterverkehrsnetz aus) eine Webservice API verwendet. Dazu wird jeder Sensor und Aktor über eine Ressource repräsentiert, auf die HTTP Methoden (zur Realisierung von Create, Read, Update und Delete Operationen) angewendet werden können. Der Zugriff auf die Webservice API soll durch die Autorisierung über OAuth geregelt werden.

Entwurf eines RESTful WebServices für eine IoT-Anwendung

Thema	Entwurf eines RESTful WebServices für eine IoT-Anwendung
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Umsetzung von Grundprinzipien der REST-Architektur• Erforderliche Infrastrukturen• Umsetzung einer gesicherten Datenübertragung zwischen Client und Server• Eindeutige Adressierung von Ressourcen
Tags	#HTTP(S) #WebServer #TLS

Entwurf eines EventBus über eine WebSocket Schnittstelle

Thema	Entwurf eines EventBus über eine WebSocket Schnittstelle
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Erhebung und Bewertung von Frameworks mit WebSocket Technologie• Erforderliche Infrastrukturen• Realisierung einer Client-Server-Kommunikation über WebSocket
Tags	#HTTP #WebSocket #TLS

Client-Autorisierung über OAuth

Thema	Client-Autorisierung über OAuth
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Unterschiede zwischen den Versionen 1 und 2• Erforderliche Infrastrukturen• Implementierung eines OAuth Mechanismus in Java
Tags	#OAuth #Token #Java

IoT Security

Durch die große Vielfalt von IoT Geräten ergeben sich entsprechend viele Angriffsflächen auf ein IoT Gerät. Diese Schwachstellen beginnen bei unsicheren Webservice APIs, unzureichende Authentifizierungs Mechanismen oder auch fehlende oder unzureichende Verschlüsselung beim Datentransport. Diese Angriffspunkte gilt es zu identifizieren und praktikable Maßnahmen zu treffen um diese Schwachstellen zu minimieren.

Entwurf eines Identity Management Konzeptes

Thema	Entwurf eines Identity Management Konzeptes
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Benutzer-, Rollen- und Gruppen-Konzept• Erarbeitung von Datenschutzmaßnahmen• Entwurf einer zertifikatbasierten Authentifizierung• Modellierung und Implementierung eines Identity Management z.B. in Java
Tags	#User #Role #Password Policies

Technologien und Protokolle

Viele Hersteller bieten Lösungen und Produkte aus dem Bereich IoT an. Da es keine allgemeinen Vorgaben für die Umsetzung eines IoT-Gerätes gibt, werden verschiedene Übertragungstechnologien, Datenmodelle und Protokolle eingesetzt. Soll eine Interoperabilität zwischen den unterschiedlichen IoT-Geräten umgesetzt werden, ist eine technologiespezifische Softwarelösung zur Schnittstellenintegration und eine spezifische Transformation der Daten auf ein einheitliches Datenmodell ein Lösungsweg. Um dieses IoT-Middleware Konzept sinnvoll umzusetzen, sind fundierte Kenntnisse (Systemstruktur, Kommunikationsmechanismen, Datenmodell ...) der jeweiligen Technologie erforderlich. Begleitend zur Einsicht von Dokumentation und Spezifikationen, können Protokollanalysen (z.B. mit Wireshark) ein geeignetes Mittel zur Untersuchung der spezifischen Eigenschaften einer Technologie sein.

Entwurf eines Location Based Service für ein IoT System

Thema	Entwurf eines Location Based Service für ein IoT System
--------------	--

Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf eines Modells zur Bestimmung von Positionsdaten • Definition von positionsabhängige Anwendungsszenarien • Entwurf und Implementierung von Services
Tags	#GPS #Galileo #Beacon #BLE #NFC #WLAN

Ansteuerung von ZigBee Geräten mit Raspberry Pi und RaspBee Platine

Thema	Ansteuerung von ZigBee Geräten mit Raspberry Pi und RaspBee Platine
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der ZigBee Technologie und der verfügbaren Applikationsprofile (z.B ZLL, HA, CBA...). • Inbetriebnahme und Testen der ZigBee Kommunikation auf Basis des Raspberry Pi und der RaspBee Platine. • Funktionstest der deCONZ Applikation mit ausgewählten ZigBee-Geräten. • Untersuchung der verfügbaren Programmierschnittstellen unter Verwendung einer geeigneten Programmiersprache (z.B. Java, Python ...).
Tags	#RaspberryPi, #ZigBee, #IoT, #RaspBee, #Programmieren

Protokolle OSI Layer 5-7

Thema	CoAP
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Sensoren und Aktoren für embedded Systems (bsp. ESPxxx, RPi) mit dem CoAP Protokoll und dem WoT Datenmodell • Geräte Discovery (CoAP versus MDNS) • Plug&Play Funktionalität • Unicast / Multicast • CoAP und DTLS • Siehe auch CoAP und openHAB
Tags	#Java, #C, #Programming, #CoAP, #Multicast, #DTLS, #UDP

Untersuchung von Java 8 / Java 9 Spracherweiterungen und Features

Thema	Untersuchung von Java 8 / Java 9 Spracherweiterungen und Features
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung und Untersuchung der neuen Fähigkeiten von Java 8 / Java 9 • Entwicklung von signifikanten Codeausschnitten für die Features • Entwicklung eines umfangreicheren/praxisnahen Java Projektes (z.B. HTTP 2 mit Java 9) • Ggf Performance-Tests der neuen APIs
Tags	#Java, #Programming, #Java8, #Java9

Datenmodelle, Transformationen und Rule-Engines

In der heutigen IT-Landschaft existieren viele unterschiedliche Datenmodelle. Diese unterscheiden sich abhängig vom Anwendungsfeld, dem jeweiligen Hersteller und speziellen Anforderungen. Selbst im Bereich einer Anwendungsdomäne (z.B. Smart Home) gibt es eine Vielzahl an Datenmodellen und Protokollen. Durch eine Datentransformation kann ein bestimmtes Datenmodell in ein anderes Datenmodell überführt werden. Für die Transformation XML-basierter Datenstrukturen, steht mit XSLT beispielsweise eine allgemeine Beschreibungssprache für XML-Transformationen zu Verfügung.

XML-Transformationen mit XSLT

Thema	XML-Transformationen mit XSLT
--------------	--------------------------------------

Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung und Dokumentation der Grundlagen von XSLT • Entwicklung exemplarischer XML Transformationen für Datenmodelle aus dem IoT Bereich • Implementierung der exemplarischen Transformationen in einer geeigneten Programmiersprache • Ausführliche Dokumentation der Vorgehensweise
Tags	#XML, #XSLT, #Datentransformation, #Datenmodelle, #Programmierung, #IoT

Rule-Engines

Thema	Regel-basierte Systeme
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche: Welche Rule-Engines erfüllen die Anforderungen an ein autonomes System für Smart Home Anwendungen • Entwicklung exemplarischer Regeln für ein Smart Home (bspw. Beschattung, Licht, Sicherheit, ...) • Auswahl einer Rule-Engine und Integration dieser in das IKT Cyber-physical-system
Tags	#Rule-Engines, #Java, #Programmierung, #IoT

Entwicklung eines einheitlichen Datenmodells für unterschiedliche Sensordaten

Thema	Entwicklung eines einheitlichen Datenmodells für unterschiedliche Sensordaten
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines ressourcensparenden und einheitlichen Datenmodelles/Protokoll für die Speicherung und Übertragung von Sensordaten verteilter Messsysteme. • Das Konzept sollte unter anderem folgende Charakteristiken beinhalten: <ul style="list-style-type: none"> • eindeutige Identifikation einzelner Messpunkte • Eine kurze textuelle Beschreibung jedes Messpunktes • Gruppierung von Messpunkten • Klassifizierung der Messpunkte. • Ggf. Erzeugung von standardisierten Kennziffern (z.B. OBIS-Codes) • Exemplarische Realisierung des entwickelten Konzeptes.
Tags	#Datenmodelle, #Protokolle, #Embedded-System, #Sensorik, #IoT, #Programmierung

Converter KNX zu DeviceData/WoT

Thema	Entwicklung eines Converters von KNX zu DeviceData/WoT
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des vorhandenen Converters • Entwicklung eines Converters der KNX-Projektdateien ausliest und den Inhalt in DeviceData umwandelt
Tags	#Java, #Programmierung, #IoT, #KNX

Modulare Softwareplattformen

Das Konzept der Modularisierung ist heute als Mittel zur Komplexitätsreduzierung bei der Entwicklung von Anwendungssystemen unumstritten. In z.B. Java gestaltet sich die Umsetzung dieses Konzeptes bisher schwierig, da entsprechende Sprachkonzepte fehlten. Die OSGi Plattform löst zum Teil dieses Problem, indem Sie ein dynamisches Modulsystem für Java zur Verfügung stellt. Ursprünglich für den Einsatz in eingebetteten Systemen konzipiert, wird die OSGi Service Plattform heute in ganz unterschiedlichen Bereichen verwendet – von Anwendungen für Mobilfunkgeräte über Client-Anwendungen wie der Eclipse IDE bis hin zu Server-Applikationen.

OSGi: Dynamisches Komponentensystem für Java

Thema	OSGi: Dynamisches Komponentensystem für Java
--------------	---

Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung signifikanter Grundlagen/Basisfunktionen der OSGi Plattform, z.B. Bundles, OSGi Schichtenmodell, Declarative Services, Tracker, Configuration, Topics, usw. • Integration von Basismodulen und Applikationen aus der IKT IoT Landschaft in eine OSGi Plattform
Tags	#OSGi, #IoT, #Java, #Plattform

Thema	OSGi: openHAB
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung signifikanter Grundlagen/Basisfunktionen der OSGi Plattform, openHAB bspw Bindings, Items, Groups, RuleEngine • Entwicklung eines openHAB Bindings, bspw. CoAP Binding in Java
Tags	#OSGi, #IoT, #Java, #Plattform, #openHAB

Linked Data (Semantik Web)

Zur Realisierung von intelligenteren Webservice werden Informationen zueinander in Beziehung gesetzt, um deren Bedeutung nach einer Auswertung der Informationen entnehmen zu können. Ein Ansatz dazu ist die formale Web-Ontologie-Sprache mit dem Datenmodell Resource Description Framework (RDF).

Spracherkennung

Thema	Sprachgestützte Interaktion mit IoT-System
Aufgaben	<p>Verwendung der ALEXA API oder eines ähnlichen Systems wie bspw. Snips zur Auswertung von Sprachkommandos und Weitergabe dieser bspw. an das Device-API des Cyber-physical-systems welches im IKT verfügbar ist oder an ein openHAB System.</p> <p>Beispiele für Sprachkommandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lese alle Schaltbaren Geräte - Lese alle Geräte in Raum xxx - Lese alle Geräte mit einem Temperatursensor - Lese alle Geräte mit Temperatursensor im Raum xxx
Tags	#LinkedData #RDF #SemanticWeb #OWL #Turtle #IoT #Alexa #Snips

Aufbau eines Tripple Stores

Thema	Konzeptionierung, Implementierung eines Triple Stores (RDF Speicher) für semantische Geräteinformationen
Aufgaben	<p>Aufbau eines IoT Triple Stores, der semantische Gerätebeschreibungen zur Verfügung stellt.</p> <p>Definition einer geeigneten SPARQL (SPARQL Protocol And RDF Query Language) Schnittstelle, die den Zugriff auf den Triple Store realisiert.</p>
Tags	#LinkedData #RDF #SemanticWeb #OWL #Turtle #IoT #Alexa #Snips #Java

Transformation eines Datenmodells in eine Semantic Web-Infrastruktur

Thema	Transformation eines Datenmodells in eine Semantic Web-Infrastruktur
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Semantik Web Technologien (RDF, OWL, etc.) • Untersuchung verfügbarer Frameworks • Definition eines Anforderungskatalogs • Prototypisch Anwendung unter Bezugnahme auf das IKT-Systemmodell • Modellierung eines Anwendungsbeispiels in RDF
Tags	#LinkedData #RDF #SemanticWeb #OWL #Turtle #IoT

Datenbank-Systeme und Management

Datenbank-Systeme werden bereits seit vielen Jahren im IT-Backend zur Persistierung großer Datensätze eingesetzt. Neben den etablierten - meist relationaler Datenbanken - gewinnen neuerdings andere Datenbank-Konzepte zunehmend an Bedeutung. Während Zeitreihen- und Objektorientierte-Datenbanken für spezielle Anwendungsszenarien eingesetzt werden, ist insbesondere bei den Dokumentenorientierten oder auch NoSql-Datenbanken ein signifikanter Zuwachs zu verzeichnen. Zur Überführung komplexer Datenstrukturen aus einer Programmiersprache in eine Datenbank ist ein Datenmapping erforderlich. Im Umfeld der Programmiersprache Java ist das sogenannte Hibernate-Framework ein geeignetes Tool.

Hibernate Mappings für komplexe Datenstrukturen

Thema	Hibernate Mappings für komplexe Datenstrukturen
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Datenbank-Anbindung unter Verwendung des Hibernate-Frameworks• Mapping von komplexen Datenstrukturen der Programmiersprache Java (z.B. Generics, Interfaces, Maps, Abstrakte Klassen)• Entwicklung von Beispielapplikationen in Java
Tags	#Hibernate #Datenbanken #Java #Programmierung

Untersuchungen zu Datenbank Management Systemen (DBMS)

Thema	Untersuchungen zu Datenbank Management Systemen (DBMS) für die Persistierung von z.B. IoT Sensor- / Geräte- / Zustandsdaten
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Erarbeitung signifikanter Grundlagen/Basisanforderungen unterschiedlicher DBMS Systeme (z.B. relationale- bzw. nichtrelationale Systeme), Installation und Konfiguration• Weitergehende Untersuchungen z.B. in den Bereichen Performance, Skalier- und Verteilbarkeit, Verfügbarkeit und Fehlertoleranz
Tags	#DBMS, #IoT, #Java

Konzeption und Umsetzung eines verteilten Datenbank-Systems

Thema	Konzeption und Umsetzung eines verteilten Datenbank-Systems
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Untersuchung verfügbarer verteilter Datenbank-Systeme (z.B. Apache Hadoop, Apache Spark)• Anforderungskatalog definieren• Bewertung verfügbarer Systeme• Prototypische Umsetzung
Tags	#Java, #IoT, #DBMS #Apache Spark #Apache Hadoop

Conversational Systems

Conversational Systems sind dialoggesteuerte Assistenz-Systeme welche zunehmend an Bedeutung gewinnen. Diese Systeme ermöglichen eine Benutzerinteraktion unter Verwendung von Mechanismen der künstlichen Intelligenz (KI/AI) mit Einsatzmöglichkeiten z.B. im Bereich Kundensupport (Chatbots) oder persönlicher Assistenz.

Untersuchung verfügbarer Conversational Systems

Thema	Untersuchung verfügbarer Conversational Systems
--------------	--

Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung am Markt verfügbarer Conversational Systems • Identifikation relevanter Leistungs- und Alleinstellungsmerkmale. • Vergleich der Leistungsmerkmale anhand eines zu definierenden Anforderungskatalogs • Prototypischer Anwendung unter Bezugnahme auf die IKT-Systemarchitektur.
Tags	#IoT, #Java, #Alexa, #wit.ai #GoogleSpeech

IoT Plattformen

Aktuell ist eine Vielzahl von IoT-Plattformen mit verschiedenen Funktionalitäten und avisierten Marktsegmenten verfügbar. Je nach Problemstellung qualifizieren sich unterschiedliche IoT Plattformen für den Einsatz im konkreten Anwendungsfall.

Vergleichende Analyse von verfügbaren IoT-Plattformen

Thema	Vergleichende Analyse von verfügbaren IoT-Plattformen
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungskatalog definieren (Identifikation relevanter Leistungs- und Alleinstellungsmerkmale) • Untersuchung am Markt verfügbarer IoT-Plattformen • Realisierung von Beispielanwendungen
Tags	#IoT #AWS, #Azure, #ConradConnect, #PubNub

Geofencing Plattform

Thema	Aufbau einer Geofencing Plattform
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration der Plattform • Implementierung einer location-based Applikation • Implementierung eines Web-UIs zur Konfiguration der Plattform • Homomorphe Verschlüsselung • Integration der Plattform in ein Cyber physical system (bspw. als Service mit einer Benutzerverwaltung)
Tags	#IoT #Tile83, #NodeRed, #HTTP, #ConradConnect, #PubNub

Frontends und Apps

Projekte im Bereich Konzeption und Erstellung intuitiver grafischer Benutzeroberflächen und mobiler Applikationen (Apps) u.a. für IoT Anwendungen unter Verwendung gängiger Technologien und Frameworks wie HTML5, Vaadin und Android.

Frontend Entwicklung für ein IoT System

Thema	Frontend Entwicklung für ein IoT System
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf eines intuitiven Bedienkonzeptes zur Steuerung komplexer IoT Strukturen • Realzeitnahe Visualisierung von Zustandsdatenänderungen über einen Event Bus • Sinnvolle Visualisierung unterschiedlicher Sensor- und Aktor- Komponenten • Verwendung einer IoT Webservice API
Tags	#HTML5 #Vaadin #CSS #Java #WebService #Android

Management verteilter Systeme

Der Betrieb verteilter Systeme erfordert Tools und Methoden zu deren Management. Hierzu zählen u.a. Konfiguration, Monitoring und Skalierung der Hard- und Software. Aus diesen Bereichen sollen verfügbare Lösungen untersucht und in Form von Demonstrationssystemen prototypisch umgesetzt werden.

Konfigurations- und Rollout-Management für verteilte Systeme

Thema	Konfigurations- und Rollout-Management für verteilte Systeme
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Untersuchung verfügbarer Systeme zum Konfigurations- und Rollout-Management von verteilten Systemen.• Vergleich der Leistungsmerkmale anhand eines zu definierenden Anforderungskatalogs• Prototypischer Anwendung unter Bezugnahme auf die IKT-Systemarchitektur.
Tags	#Linux, #Java, #GONICUS, #Univention

Monitoring verteilter Systeme zur Zustandsüberwachung und Fehleranalyse

Thema	Monitoring verteilter Systeme zur Zustandsüberwachung und Fehleranalyse
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Untersuchung verfügbarer Management- und Monitoring-Tools für die Wartung und Überwachung verteilter Systeme• Anforderungskatalog definieren• Bewertung verfügbarer Systeme• Prototypische Umsetzung unter Beachtung der IKT-Systemarchitektur.
Tags	#Nagios, #Config, #Linux

Konzeption und Umsetzung eines verteilten dynamischen Backend-Systems

Thema	Konzeption und Umsetzung eines verteilten dynamischen Backend-Systems
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Untersuchung verfügbarer Systeme zur Skalierung von Backend-Anwendungen (z.B. Kubernetes, Docker)• Anforderungskatalog definieren• Bewertung verfügbarer Systeme• Prototypische Umsetzung unter Bezugnahme auf die IKT-Systemarchitektur
Tags	#Kubernetes, #Docker, #Java, #IoT

Software-Entwicklung und -Tests

Im Bereich der Softwareentwicklung werden je nach Projektgröße und Fachgebiet unterschiedliche Vorgehensmodelle praktiziert und durch entsprechende Tools unterstützt. Darüber hinaus erfordern komplexe Software-Systeme Teststrategien und die Automation von Software- und System-Tests um ein kontinuierliches Monitoring und eine Qualitätssicherung zu ermöglichen. Hierzu sind verschiedene Methoden und Tools für unterschiedliche Einsatzzwecke verfügbar.

Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung

Thema	Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Vergleich und Bewertung gängiger Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung anhand eines Bewertungskataloges• Prototypische Umsetzung mit geeigneten Tools
Tags	#V-Modell, #AgileSoftwareentwicklung, #Scrum, #XP

Automatisierte Software- und Systemtests

Thema	Automatisierte Software- und Systemtests
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Testkonzeptes unter Verwendung gängiger Tools (z.B. JUnit, Selenium).Ggf. in Kombination mit Qualifikation als Certified Tester nach ISTQB • Anforderungskatalog definieren • Bewertung verfügbarer Systeme • Prototypische Umsetzung
Tags	#Java #Software-Test #JUnit #Selenium

Hardware / Messtechnik / Algorithmen

Die Anbindung von Sensorik an nachgelagerte Systeme (z.B. IoT-Plattformen) erfordert in vielen Fällen auch eine Protokollkonvertierung, um eine (uni- bzw. bidirektionale) Kommunikation zu ermöglichen. Die Interpretation, Konvertierung und Weiterleitung der Sensordaten kann bspw. durch Controller wie den Arduino erfolgen.

Sensordatenerfassung mit Embedded Systems

Thema	Sensordatenerfassung mit Embedded Systems
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Anbindung ausgewählter Sensoren (z.B. Temperatur, Luftdruck, Impulszähler) an ein Embedded System(z.B. Arduino). • Softwaregestützte Datenerfassung der angebotenen Sensoren. Persistente Zwischenspeicherung und Bereitstellung der erfassten Messdaten in einer einheitlichen Datenstruktur. • Realisierung einer Datenübertragung unter Verwendung gängiger Übertragungstechnologien (z.B. I2C, OneWire, RS232) an ein nachgelagertes IoT System.
Tags	#Embedded-System, #Arduino, #Sensorik, #IoT, #Programmierung, #C

Zustandssystem für den Microcontroller Arduino

Thema	Zustandssystem für den Microcontroller Arduino
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung von Messdaten physikalischer Prozesse • Anbindung ausgewählter Sensoren und Aktoren über analoge und digitale Schnittstellen des Arduino • Anbindung ausgewählter Sensoren und Aktoren über verschiedene drahtlose und drahtgebundene Bussysteme • Organisation und Verwaltung des Zustandsdatenspeichers • Filterung und Datenvorverarbeitung der Sensordaten • Implementierung von verschiedenen Regelalgorithmen • Persistente Zwischenspeicherung und Bereitstellung der erfassten Messdaten in einer einheitlichen Datenstruktur und Aufbereitung für die Übertragung an übergeordnete IoT-Systeme
Tags	#Embedded-System, #Arduino, #Sensorik, #IoT, #Programmierung, #C, #Java

Aufbau von Funktionsmodellen zur Digitalisierung von Prozessen

Themen	Aufbau von speziellen Funktionsmodellen zur Digitalisierung von Prozessen
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Vernetzung von verteilten IoT-Systemen und technischen Modellen • Verwendung von IoT-Diensten und realen Daten • Verwendung von Prognosen aus dem Internet (z.B. lokales Wetter) • Themenspezifische Realisierung (z.B. Demonstrator, Laborversuch)
Tags	#Embedded-System, #Arduino, #Sensorik, #IoT, #Programmierung, #C, #Java

Erfassung und Aufbau eines Zustandssystems für Biodaten

Themen	Aufbau von speziellen Funktionsmodellen zur Digitalisierung von Prozessen
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Erfassung von Bio- und Fitnessdaten über Wearables• Datenübertragung an einen IoT-Controller• Persistente Zwischenspeicherung und Bereitstellung der erfassten Messdaten in einer einheitlichen Datenstruktur und Aufbereitung für die Übertragung an übergeordnete IoT-Systeme• Organisation und Verwaltung des Zustandsdatenspeichers• Filterung und Datenvorverarbeitung der Sensordaten• Implementierung von verschiedenen Auswerteargorithmen• Definition von Alarmierungs-Regeln und -Prozessen
Tags	#Embedded-System, #Arduino, #Sensorik, #IoT, #Programmierung, #C, #Java

Rekonfigurierbare Hardware und FPGAs

Gerade in rechenintensiven Anwendungen in Embedded-Umgebungen ist ein geringer Energie- und Platzverbrauch bei dennoch hoher Leistungsfähigkeit ein wichtiges Ziel. Als Ersatz für klassische Embedded-Systeme können hier FPGAs eingesetzt werden, welche es erlauben, sehr effiziente digitale Schaltungen "zu programmieren".

Applikationsspezifische FPGA-Hardware für IoT-Systeme

Themen	Nutzung von FPGAs für die Signalverarbeitung in IoT-Systemen
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Aufsetzen eines Arbeitsplatzes für die FPGA-Entwicklung• Einbindung eines FPGAs in eine ausgewählte IoT-Umgebung• Implementierung von Filter-Algorithmen in FPGAs• Optimierung der Schaltung zur Erreichung einer hohen Genauigkeit und geringem Ressourcenverbrauch• Vergleich hinsichtlich Verarbeitungsgeschwindigkeit und Energieverbrauch
Tags	#Embedded-System, #FPGA, #Sensorik, #IoT, #Signalverarbeitung

Implementierung von Algorithmen des maschinellen Lernens in FPGA-Hardware

Themen	Portierung von ML-Algorithmen und Performance-Vergleich
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Aufsetzen eines Arbeitsplatzes für die FPGA-Entwicklung• Einbindung eines FPGAs in eine ausgewählte IoT-Anwendung• Implementierung von ML-Algorithmen in FPGAs• Optimierung der Schaltung zur Erreichung einer hohen Genauigkeit und geringem Ressourcenverbrauch• Vergleich hinsichtlich Verarbeitungsgeschwindigkeit und Energieverbrauch
Tags	#Embedded-System, #FPGA, #Sensorik, #IoT #Maschinelles Lernen, #Künstliche Intelligenz

Entwurf, Simulationen und Analytics

Entwurf und Simulation von Digitalfiltern

Themen	Entwurf und Simulation von Digitalfiltern
---------------	--

Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung von Entwurfsverfahren und Visualisierung der Ergebnisse • Betrachtung von Frequenz- und Zeitbereich • Generierung von geeigneten Testsignalen • Implementierung von verschiedenen Auswertalgorithmen
Tags	#IoT, #Programmierung, #C, #Java, #Mathlab/Simulink, #Octave

Entwurf und Test von Algorithmen zur Signalanalyse

Themen	Entwurf und Test von Algorithmen zur Signalanalyse
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung von deterministischen und stochastischen Testsignalen • Implementierung und Test von deterministischen Verfahren • Implementierung und Test von stochastischen Verfahren • Analyse des Systemverhaltens im Zeit- und Frequenzbereich
Tags	#IoT, #Programmierung, #C, #Java, #Mathlab/Simulink, #Octave

Auswertung von IoT-Daten

Themen	Auswertung von spezifischen IoT-Daten
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Import von IoT-Messdaten mit einer einheitlichen Datenstruktur von einem Datenbanksystem • Analyse der Daten mit deterministischen und stochastischen Methoden • Ermittlung von Kennwerten und Merkmalen zur Prozessbeschreibung • Visualisierung der Ergebnisse
Tags	#IoT, #Programmierung, #C, #Java, #Mathlab/Simulink, #Octave

Automatisches Clustering von IoT-Daten mit maschinellen Lernverfahren

Themen	Analyse von IoT-Daten mit maschinellen Lernverfahren, um typische Strukturierung
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Import von IoT-Messdaten mit einer einheitlichen Datenstruktur von einem Datenbanksystem (FH/Mensa Energieverbrauch) • Aufbereitung, Visualisierung und deskriptive Analyse der Daten • Annotation der Daten zur Generierung von Referenzwerten • Analyse der Daten mit Clustering-Algorithmen zur Identifikation von Kategorien • Kritische Analyse der erhaltenen Ergebnisse
Tags	#IoT, #Programmierung, #Python, #Maschinelles Lernen

Anomalie-Erkennung in IoT-Daten mit maschinellen Lernverfahren

Themen	Analyse von IoT-Daten zur Erkennung von ungewöhnlichem Verhalten oder besonderen Ereignissen: Bleibt ein Fahrstuhl stecken?
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Import von IoT-Messdaten mit einer einheitlichen Datenstruktur von einem Datenbanksystem (FH/Mensa Energieverbrauch) • Aufbereitung, Visualisierung und deskriptive Analyse der Daten • Annotation der Daten zur Generierung von Referenzwerten • Analyse der Daten mit Anomali-Detektions-Algorithmen zur Identifikation von untypischen Verbrauchsmustern • Kritische Analyse der erhaltenen Ergebnisse

Tags	#IoT, #Programmierung, #Python, #Maschinelles Lernen
-------------	--

Optimierung von Luftqualität und Helligkeit mit maschinellen Lernverfahren

Themen	Verwendung von maschinellen Lernverfahren um das Raumklima eines Besprechungsraumes zu optimieren
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">· Ausstattung eines Besprechungszimmers mit Sensorik zur Luftgüteüberwachung· Anbindung von vorhandener Aktorik an Steuerungssystem· Akquise von Daten, um Luftgüte über längeren Zeitraum zu überwachen· Implementierung eines Steuerungssystemes, um die Luftgüte mit Aktorik anhand der Sensorwerte zu optimieren
Tags	#IoT, #Programmierung, #Python