ExperTeach NETWORKING

LoRa und LoRaWAN

LPWAN-Technologie für das IoT

Das Internet der Dinge (IoT) ist im Moment in aller Munde. Es existieren bereits viele Technologien, die verschiedensten Geräten den Zugang zu (IP-)Netzen ermöglichen sollen. Auch LoRa ist eine Technologie, die sich für bestimmte Anwendungen im IoT anbietet. Es handelt sich hierbei um eine Funktechnologie für sogenannte Low Power Wide Area Networks (LPWANs), die im lizenzfreien Frequenzbereich arbeitet. Zwar bietet LoRa nur eine recht geringe Datenrate, dafür aber eine enorme Reichweite, extrem robuste Kommunikation, sowie lange Batterielaufzeiten. Gleichzeitig sind die Kosten für Gateways und Endgeräte vergleichsweise gering. Der Kurs soll aufzeigen, welche Vorteile und Besonderheiten LoRa besitzt (auch im Vergleich zu anderen existierenden Technologien), wie LoRa funktioniert und für welche Szenarien LoRa sich in der Praxis anbietet.

Kursinhalt

- LoRa Alliance
- Ziele und Vorteile von LoRa
- Physical- und MAC-Layer
- Abgrenzung von LoRa gegenüber anderen LPWAN-Technologien, wie z.B. NB-IoT und Sigfox
- LoRa, eine Spread Spectrum Technologie - Grundlagen der LoRa Modulation
- LoRa Geräteklassen
- Anwendungsszenarien
- LoRa Netzwerktopologie
- Sicherheitsmechanismen in LoRa

E-Book Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket aus der Reihe ExperTeach Networking – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

Zielgruppe

Dieser Kurs richtet sich an alle, die sich für das IoT interessieren und IoT-Szenarien planen werden, und sich daher für neue Technologien interessieren, die für den praktischen IoT-Einsatz in Frage kommen.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse zu Funktechnologien sind hilfreich und erleichtern den Zugang zur Thematik und sollten daher vorhanden sein. Darüber hinaus genügt ein gesundes Interesse am Thema IoT mit möglichen Anwendungen und den technischen Anforderungen, die solche Anwendungen haben.

Dieser Kurs im Web

Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: www.experteach.at/go/**LORA**

Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training		Preise zzgl. MwSt.
Termine in Deutschland	**2 Tage**	**€ 1.495,-**
Online Training	**2 Tage**	**€ 1.495,-**
Termin/Kursort		Kurssprache Deutsch
27.05.-28.05.24 HY Frankfurt	27.05.-28.05.24 HY Online	

Stand 27.02.2024

LoRa und LoRaWAN

ExperTeach

Inhaltsverzeichnis

LoRa und LoRaWAN – LPWAN-Technologie für das IoT

1 Definition und Motivation
1.1 Kontext: Digitalisierung und Internet of Things
1.1.1 Anwendungsbereiche des IoT
1.1.2 Neue Technologie im IoT?
1.1.3 IoT Referenz-Modell der ITU
1.1.4 Akteure und Standards im IoT
1.2 Welches Funkprotokoll?
1.2.1 Verschiedene Technologien - eine Übersicht
1.3 LoRaWAN: Idee, Entwickler, Spezifikation
1.3.1 LoRa-Alliance
1.3.2 Semtech Corporation
1.4 Ein Konkurrent: Sigfox
1.5 Die Alternative: NB-IoT
1.6 Domänen für LoRa
1.7 Einsatzbeispiel: Parkplatz-Management
1.8 Provider- und Community-Netze

2 Grundlagen Funk & LoRa-Übertragungstechnik
2.1 Anforderungen an die Funktechnik
2.2 Modulation allgemein
2.3 Funktechnik: ISM-Bänder, Frequenzen und Kanäle
2.4 Eigenschaften von LoRa
2.5 LoRa Kanäle (868 MHz Bereich)
2.6 Link Budget
2.7 Spread Spectrum Technologie
2.7.1 Orthogonale Spreizcodes variabler Länge (OVSF)
2.7.2 LoRa Spreizfaktoren
2.8 Spreizcode, Chip & Spreizfaktor
2.9 LoRa Modulation
2.10 LoRa - Data Rate und Spreading Factor
2.11 Reichweite, Datenrate, Stromverbrauch

3 Geräte, Topologie und Betrieb
3.1 LoRaWAN - Überblick
3.2 Datenraten
3.3 Maximale MAC Payloadgröße
3.4 Devices
3.4.1 Device Class A
3.4.2 Device Class B
3.4.3 Device Class C
3.5 LoRaWAN Network Reference Model (NRM) - Endgerät stationär
3.6 LoRaWAN Network Reference Model (NRM) - Endgerät mobil (Roaming)
3.7 Gateway - Gerätetypen

4 Security im LORAWAN
4.1 Die Bedrohungslage
4.1.1 Schutzziele: Security - Privacy - Safety
4.1.2 Sicherheit auch ohne Teppich: von IT zu OT
4.1.3 Privacy und Datenschutz
4.1.4 Neue Angriffsziele
4.1.5 Typologie der Angreifer
4.1.6 Ziele der Angreifer
4.2 Typische Angriffe
4.2.1 Sicherheit durch Design
4.2.2 Sicherheit durch Dokumentation und Support
4.3 LoRaWAN - Security
4.3.1 Application Session Key (AppSKey)
4.3.2 Network Session Keys

5 Protokolle auf der Applikationsschicht: MQTT und CoAP
5.1 Datentransport ohne spezielles Applikationsprotokoll
5.2 MQTT
5.2.1 Das Protokoll
5.2.2 MQTT-Server/-Broker und Clients
5.2.3 Subscriptions, Topics, Topic Filter, Session
5.2.4 MQTT Nachrichtentypen: CONNECT, CONNACK
5.2.5 MQTT Nachrichtentypen PUBLISH, PUBACK, PUBREC, PUBREL und PUBCOMP
5.2.6 MQTT Nachrichtentypen SUBSCRIBE, SUBACK, UNSUBSCRIBE, UNSUBACK
5.2.7 MQTT Nachrichtentypen PINGREQ, PINGRESP, DISCONNECT
5.2.8 QoS in MQTT
5.2.9 Retained Messages
5.2.10 Last Will Messages

ExperTeach Training & Consulting GmbH
Handelskai 94-96 · 1200 Wien · Telefon: +43 1 2350 383-0 · Fax: +43 1 2350 383-19 · info@experteach.at · www.experteach.at