



Frankfurt University of Applied Sciences  
Forschungsgruppe für  
Tele-  
kommunikationsnetze

Kleiststrasse 3  
D-60318 Frankfurt a. M.

Prof. Dr.-Ing U. Trick

E-Mail: [trick@e-technik.org](mailto:trick@e-technik.org)  
Internet: [www.e-technik.org](http://www.e-technik.org)

19.12.17

#

## **Aktuell offene Bachelor- und Master-Thesen sowie Studierenden-Projekte, Stand 19.12.2017 für Elektrotechnik- und Informatik-Studiengänge**

**Beginn jederzeit!**

### **1a Implementation of OMNeT++ modul INET for WMN Simulation**

- Implementation of WMN routing protocols Babel, HWMP, B.A.T.M.A.N. advanced in INET
- Define multiple simulation scenarios such as Power Consumption, Path Loss, Throughput, Packet Loss, Handover, and Rate Control
- Evaluate the test scenarios
- Knowledge: C++, IPv4, Routing Protocols
- Contact: Prof. Dr. Armin Lehmann, [lehmann@e-technik.org](mailto:lehmann@e-technik.org), 069/1533- 3610

### **1b Implementierung des OMNeT++ Moduls INET für WMN-Simulationen**

- Implementierung der WMN-Routingprotokolle Babel, HWMP, und B.A.T.M.A.N advanced in INET
- Definition unterschiedlicher Simulationsszenarien wie z.B. Energieverbrauch, Path Loss, Throughput, Packet Loss, Handover und Rate Control
- Evaluation der Testszenarien
- Kenntnisse: C++, IPv4, Routing Protokolle
- Ansprechpartner: Prof. Dr. Armin Lehmann, [lehmann@e-technik.org](mailto:lehmann@e-technik.org), 069/1533- 3610

### **2a Identity Management and Data Storage in M2M Communities**

- Literature review for existing approaches and blockchain technology
- Analysing Blockstack and Hyperledger for identity management
- Analysing Storj and Sia for data storage
- Implementation of different M2M services with integrated identity management and data storage system
- Knowledge of programming and Linux
- Contact: M.Sc. Besfort Shala, [shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org) , 069/1533-2556

### **2b Identity-Management und Datenhaltung in M2M-Communities**

- Literaturrecherche für existierende Lösungsansätze und Blockchain-Technologie
- Analyse von Blockstack und Hyperledger bezüglich Identity-Management
- Analyse von Storj und Sia bezüglich Datenhaltung
- Implementierung von verschiedenen M2M-Diensten mit integriertem Identity-Management und Datenhaltungssystem
- Kenntnisse in Programmieren und Linux
- Ansprechpartner: M.Sc. Besfort Shala, [shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org), 069/1533-2556

### **3a Evaluation and Implementation of Approaches for Hot-Migration of Container-based Services**

- Analysis and evaluation of existing approaches for Container Hot-Migration regarding specific aspects
- Optimisation of selected approaches for Hot-Migration regarding specific use cases
- Prototypical implementation of selected approaches
- Knowledge: Linux, Docker
- Contact: M.Eng. Gregor Frick, [frick@e-technik.org](mailto:frick@e-technik.org), 069/1533-3613

### **3b Evaluierung und Implementierung von Ansätzen für Hot-Migration von Container-basierten Diensten**

- Analyse und Evaluierung von existierenden Ansätzen für Container Hot-Migration bzgl. spezifischer Aspekte
- Optimierung der gewählten Ansätze für Hot-Migration bzgl. spezifischer Use Cases
- Prototypische Implementierung ausgewählter Ansätze
- Kenntnisse: Linux, Docker
- Ansprechpartner: M.Eng. Gregor Frick, [frick@e-technik.org](mailto:frick@e-technik.org), 069/1533-3613

### **4a Extension of the Wireless Medium Simulator (wmediumd) through implementation of the Mesh Coordination Function (MCF)**

- Analysis and test of the current Media access methods implemented in wmediumd
- Extension of the Media access methods through the implementation of the Mesh Coordination Function (MCF)
- Validation of the implementation by testing
- Knowledge: Linux, programming C/C++, WLAN standard
- Contact: M.Sc. Auberlin Paguem, [paguem@e-technik.org](mailto:paguem@e-technik.org), 069/1533- 3613

### **4b Erweiterung des Wireless Medium-Simulators (wmediumd) durch Implementierung der Mesh Coordination Function (MCF)**

- Untersuchung und Testen der Funktionalitäten des aktuellen Medienzugriffsverfahrens in wmediumd
- Erweiterung der Funktionalitäten durch die Implementierung der Mesh Coordination Function (MCF)
- Validierung der Implementation durch Testen

- Kenntnisse: Linux, Programmierung in C/C++, WLAN Standard
- Ansprechpartner: M.Sc. Auberlin Paguem, paguem@e-technik.org, 069/1533- 3613

#### **5a Implementation of the test execution environment Eclipse Titan for M2M service tests**

- Implementation of a M2M scenario
- Evaluation of Eclipse Titan based on usability, M2M protocol support, testing of distributed systems
- Test execution examples with SIP, MQTT, CoAP
- Basic knowledge of Java and Linux
- Contact: M.Sc. Besfort Shala, [shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org) , 069/1533-3613

#### **5b Implementierung der Testausführungsumgebung Eclipse Titan für das Testen von M2M-Diensten**

- Implementierung eines M2M-Szenarios
- Evaluierung von Eclipse Titan bezüglich Nutzbarkeit, Unterstützung von M2M-Protokollen, Testen von verteilten Systemen
- Testausführungen mit SIP-, MQTT- und CoAP-Beispielen
- Kenntnisse in Java und Linux
- Ansprechpartner: M.Sc. Besfort Shala, [shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org) , 069/1533-3613

#### **6a Implementation of a two layer network architecture for routing in WMN**

- Examination of the suitable routing protocol for the implementation of the overlay layer (Babel, AODV, DSR, OLSR ...)
- Implementation using the CORE emulator
- Performance comparison with conventional network architecture (scalability, static and dynamic scenarios)
- Knowledge: Linux, programing C/C++
- Contact: M.Sc. Auberlin Paguem, paguem@e-technik.org, 069/1533- 3613

#### **6b Implementierung einer zweischichtigen Netzwerkarchitektur für das Routing in WMN**

- Untersuchung des geeigneten Routing-Protokolls für die Realisierung der Overlay-Schicht (Babel, AODV, DSR, OLSR, ...)
- Implementierung mit Hilfe des CORE Emulators
- Performance-Vergleich mit konventioneller Netzwerkarchitektur (Skalierbarkeit, statische und dynamische Szenarien)
- Kenntnisse: Linux, Programmierung in C/C++
- Ansprechpartner: M.Sc. Auberlin Paguem, paguem@e-technik.org, 069/1533- 3613

#### **7a Integation of IOTA into M2M Applications**

- Literature review for blockchain technology
- Theoretical evaluation of IOTA in comparison with other blockchain approaches

- Implementation of an M2M application with integrated IOTA for transaction exchange
- Knowledge of programming and Linux
- Contact: M.Sc. Besfort Shala, [shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org) , 069/1533-2556

#### **7b Integration von IOTA in M2M-Anwendungen**

- Literaturrecherche für Blockchain-Technology
- Theoretische Evaluierung und Gegenüberstellung von IOTA und anderen Blockchain-basierten Ansätzen
- Implementierung einer M2M-Anwendung mit integriertem IOTA für Transaktionsaustausch
- Kenntnisse in Programmieren und Linux
- Ansprechpartner: M.Sc. Besfort Shala, [shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org) , 069/1533-2556

#### **8a Realisation of a distributed server cluster and providing IoT/ M2M services**

- Setup of a distributed server cluster with ZooKeeper
- Implementation of three IoT services
- Providing IoT services based on SCXML
- Integration von HyperLedger for Identity-Management
- Programming skills: Java
- Contact: M.Sc. Besfort Shala ([shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org)), M.Sc. Olaf Reich ([reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org))

#### **8b Aufsetzen einer verteilten Serverstruktur und Bereitstellung von IoT/ M2M Diensten**

- Aufbau einer verteilten Serverstruktur mit ZooKeeper
- Implementieren von drei IoT-Diensten
- Bereitstellen der Dienste auf SCXML Basis
- Integration von HyperLedger für das Identity-Management
- Programmierkenntnisse: Java
- Ansprechpartner: M.Sc. Besfort Shala ([shala@e-technik.org](mailto:shala@e-technik.org)), M.Sc. Olaf Reich ([reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org))

#### **9a Entwurf und Implementierung eines Nahfeld-Geopositionierungssystems für Smartphones basierend auf Ultra-wideband-Technik**

- Ermittlung der Ortskoordinaten eines Gebäudes durch Kombination von GPS und UWB (Ultra-wideband)
- Konzeptentwurf
- Prototypische Implementierung eines Gesamtsystems inkl. App für Android-Smartphone
- Erstellen und durchführen von Testszenarien

- Programmierkenntnisse notwendig
- Ansprechpartner: M.Sc. Olaf Reich, [reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org), 069/1533-3613

#### **9b Design and implementation of a near-field geographic information system for smartphones based on ultra-wideband technology**

- Identify the location coordinates of a building by combining GPS and UWB (ultra-wideband)
- Conceptual design
- Implementation of a prototype (platform and android app)
- Create and execute test scenarios
- Programming skills required
- Contact: M.Sc. Olaf Reich, [reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org), 069/1533-3613

#### **10a Aufbau einer virtuellen Open IoT-Plattform auf der Basis des Eclipse Kapua-Projektes mit modularen Bausteinen zum Einsatz in einem WMN**

- Implementierung einer IoT-Plattform mit Eclipse Kapua und ergänzenden Modulen
- Einsatz von Virtualisierung
- Modulare Bausteine: Integration von Hono (zentraler Baustein für die Erfassung großer Mengen an Messdaten), LESHAN (OMA-LightweightM2M-Server für das Device Management), Vorto (für abstrakte Device und Service Description), Kura (Gateway für die Kommunikation mit nicht IP-Devices), Pano (für die Verwendung von MQTT Clients), CoAP (für die direkte Kommunikation von IoT-Devices), Mosquitto (Message Broker auf Basis von MQTT), Hawkbit-Server (für das Ausrollen von Software/Software-Updates in den WMN-Knoten oder anderen Edge/IoT devices)
- Test der Implementierung mit verschiedenen IoT-Devices (NFC, RFID, Bluetooth, WLAN, ZIG-Bee, etc.)
- Voraussetzungen: Programmierkenntnisse in Java und Python (oder C)
- Ansprechpartner: M.Sc. Olaf Reich, [reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org), 069/1533-3613

#### **10b Development of a virtual Open IoT platform based on the Eclipse Kapua project with modular blocks for use in a WMN**

- Implementation of an IoT platform with Eclipse Kapua and additional modules
- Based on virtualization
- Modular blocks: integration of Hono (center block for catch big data), LESHAN (OMA-LightweightM2M-Server for device management), Vorto (for abstract service and device description), Kura (Gateway for non-ip communication), Mosquitto(a message broker based on MQTT), Hawkbit (Server for software update and roll out management for WMN-Notes and other edge/IoT devices)
- Test execution with different IoT Devices (NFC, RFID, Bluetooth, WLAN, ZIG-Bee, etc.)
- Programming skills required (Java / Python (or C)
- Contact: M.Sc. Olaf Reich, [reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org), 069/1533-3613

#### **11a Installation und Evaluierung einer virtuellen Open IoT-Plattform auf Basis von Kaa zum Einsatz in einem WMN**

- Implementierung einer IoT-Plattform mit Kaa

- Einsatz von Virtualisierung
- Performance Test für die Anbindung großer Mengen an IoT Devices
- Evaluierung der Device Management-Funktionen bez. der Anforderungen in einem WMN
- Evaluierung der Standardanalysemethoden und deren Einsatzmöglichkeiten in einem Disaster Network
- Emulation des Anbindens unterschiedlicher IoT-Devices, großer Mengen an Messdaten und von Handover-Szenarien für sich bewegende IoT Devices
- Voraussetzung: Programmierkenntnisse
- Test der Implementierung mit verschiedenen IoT-Devices (NFC, RFID, Bluetooth, WLAN, ZIG-Bee, etc.)
- Ansprechpartner: M.Sc. Olaf Reich, [reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org), 069/1533-3613

#### **11b Installation and evaluation of a virtual Open IoT platform based on Kaa for use in a WMN**

- Implementation of an IoT platform with Kaa
- Based on virtualization
- Performance test for the connection of large numbers of IoT devices
- Evaluation of the device management functions and of the requirements in a WMN
- Evaluation of standard analysis methods and their use in a disaster network
- Emulation with different IoT devices, large number of measurement data and handover scenarios for moving IoT devices
- Test execution with different IoT Devices (NFC, RFID, Bluetooth, WLAN, ZIG-Bee, etc.)
- Programming skills required
- Contact: M.Sc. Olaf Reich, [reich@e-technik.org](mailto:reich@e-technik.org), 069/1533-3613

#### **12a Implementation of an virtualized IMS in OpenStack**

- Implementation of IMS in virtual machines (VM)
- Utilization of IMS from Project Clearwater
- Management of VMs with OpenStack
- Testing IMS
- Knowledge: Linux, further programming languages
- Contact: Prof. Dr. Armin Lehmann, [lehmann@e-technik.org](mailto:lehmann@e-technik.org), 069/1533-3610

#### **12b Implementierung eines virtuellen IMS in OpenStack**

- Implementierung des IMS in virtuellen Maschinen (VM)
- Verwendung des IMS von Project Clearwater
- Verwaltung der VMs mittels OpenStack
- Testen des IMS
- Kenntnisse: Linux, weitere Programmiersprachen

- Ansprechpartner: Prof. Dr. Armin Lehmann, [lehmann@e-technik.org](mailto:lehmann@e-technik.org), 069/1533-3610