

Bachelorthesis

Virtualisierung von IoT-Sensoren und Betrieb der Sensoren in KVM mit hybrider physischer Umgebung

Ausgangssituation

An Frankfurt University of Applied Sciences wird im Projekt **SKILL (Strategische Kompetenzplattform - Innovativ Lernen und Lehren)**¹ an der Entwicklung einer Plattform zur Bereitstellung von virtualisierten Lernräumen gearbeitet. Dabei ist ein Ziel die Nutzbarmachung von komplexen Systemen und Infrastrukturen, die von Studierenden und Lehrenden diverser Fachrichtungen genutzt werden können. Lehrende werden in die Lage versetzt, Lernräume aus virtuellen IT-Komponenten und Umgebungen per Knopfdruck zu erstellen und den Lernenden zuzuweisen.

Der Fachbereich 2 der Hochschule arbeitet innerhalb des Teilprojekts **SKILL VL (Virtualisierung verteilter Umgebungen für die Lehre)** am Aufbau der technischen Plattform zum Betrieb der virtualisierten Lernräume. Hierzu betreibt der Fachbereich eine Infrastruktur bestehend aus 10 Servern, die als Basis für die Entwicklung der Plattform dient. Für die Realisierung werden Open Source-Komponenten wie z.B. **Proxmox**² eingesetzt.

Problemstellung

Das Projekt SKILL hat sich zur Aufgabe gemacht, virtuelle Umgebungen für die Lehre zu entwickeln, die es Studierenden ermöglichen soll komplexe Infrastrukturen auf einfache Art und Weise abzubilden. So bietet es sich an, **Internet of Things (IoT)** Anwendungsfälle in einer eigenen virtuellen Landschaft abzubilden und Studierenden so die Interaktion mit virtualisierten IoT-Geräten zu ermöglichen. Ein Kernaspekt ist hierbei die Virtualisierung von IoT-Geräten.

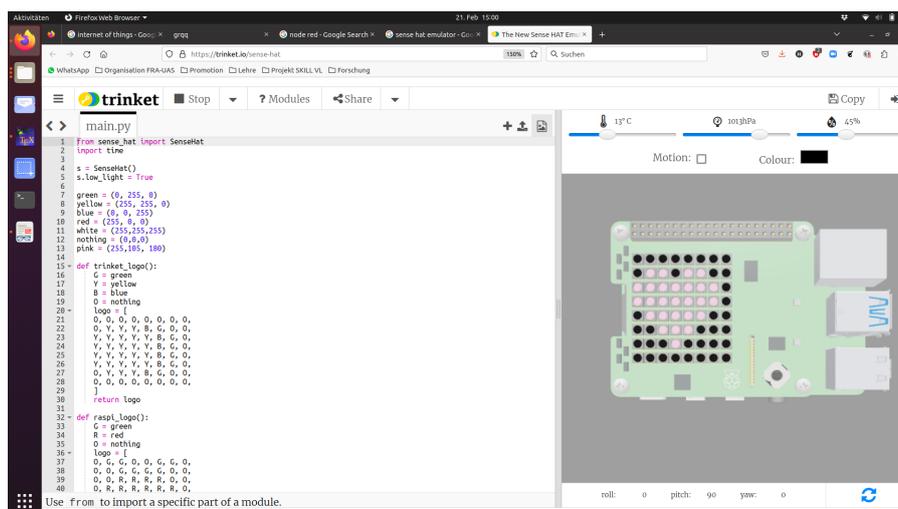


Figure 1: Thinklet³

¹<https://www.frankfurt-university.de/de/hochschule/fachbereich-3-wirtschaft-und-recht/forschung-und-transfer/aktuelle-forschungsprojekte-am-fb-3/skill/>

²<https://www.proxmox.com/de/>

So soll es möglich sein IoT-Geräte (Sensoren, Aktoren und Endgeräte) zu virtualisieren und so die Ressourcen in einer Hypervisor-Umgebung zu emulieren. Hierzu benötigt man geeignete Frameworks zur Virtualisierung der einzelnen Komponenten. Ein Beispiel für solch ein Framework ist **SenseHAT**⁴. Mit der Python-Erweiterung ist es möglich virtuelle Sensoren zu programmieren und anzusteuern (Siehe Abbildung 1). Auch lässt sich der Raspberry Pi auf ähnliche Weise virtualisieren und so eine Abstraktion zur Hardware aufbauen und auf einer anderen Plattform (bspw. X86) darstellen. Denkbar ist auch ein hybrider Betrieb aus virtuellen und physikalischen IoT-Geräten über eine Netzwerk.

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Bachelorthesis soll ein Konzept zum Betrieb von virtuellen IoT-Sensoren entwickelt werden. Das Konzept soll die technischen Möglichkeiten zur virtuellen Abbildung von Sensoren, Aktoren und Endgeräten (bspw. Raspberry Pi oder Arduino) beleuchten. Ziel ist hierbei die Evaluation von Frameworks und Technologien zum Betrieb von Sensoren in einer Hypervisor-Umgebung unter KVM (Kernel-based Virtual Machine). Frameworks die hier betrachtet werden sollen sind **SenseHAT**, **Thingsboard** und **Fritzing**.

Auf Basis des erarbeiteten Konzepts soll ein Prototyp zur Virtualisierung von Raspberry Pi und/oder Arduino entwickelt werden, der es einem Nutzer ermöglicht mit den virtuellen Sensoren zu interagieren und deren Werte zu nutzen. Der Prototyp soll die Interaktion mit den Sensoren und Aktoren auf geeignete Weise visualisieren und dem Nutzer so eine Rückmeldung bieten. Weiter soll es möglich sein den Betrieb hybrid gestalten zu können. Virtuelle und physische Sensoren, Aktoren und Endgeräte sollen auf geeignete Weise miteinander interagieren. Dazu soll ein Anwendungsfall entwickelt werden, welcher den Betrieb und die Interaktion der virtuellen mit der physischen Welt exemplarisch darstellt.

Voraussetzungen

Zur erfolgreichen Bearbeitung der Bachelorthesis sollten Sie folgendes mitbringen:

- Interesse an Internet of Things, sowohl virtuell als auch physisch (bspw. Raspberry Pi, Arduino)
- Interesse an Virtualisierungstechnologien wie bspw. KVM und Software-Defined Networks
- Interesse an Cyber-Physical-Systems und deren konkreter Implementierung
- Spaß an der Programmierung von Sensoren in C/C++ und/oder Python
- Spaß an Recherche in Literatur und online

Die Bearbeitungszeit der Bachelorthesis beträgt **9 Wochen**.

Kontakt

Bei Interesse melden Sie sich bitte bei:

Dipl.-Ing.(FH) Maurizio Petrozziello

Frankfurt University of Applied Sciences

Raum 1-216

☎ 069 1533-3673

✉ petrozziello@fb2.fra-uas.de

🌐 www.henrycocos.de

⁴<https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-with-the-sense-hat/2>