

Embedded & Software Engineering



Vernetzte Gebäudereinigung – Umsetzung eines IoT-fähigen Reinigungswagens

8. März 2018

WG1

Elemente des Reinigungswagens

MIXED
MODE

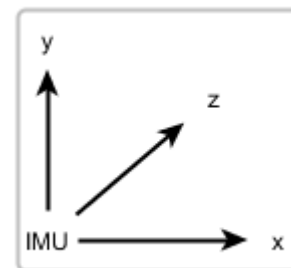
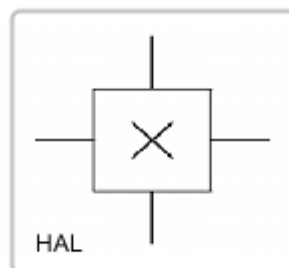
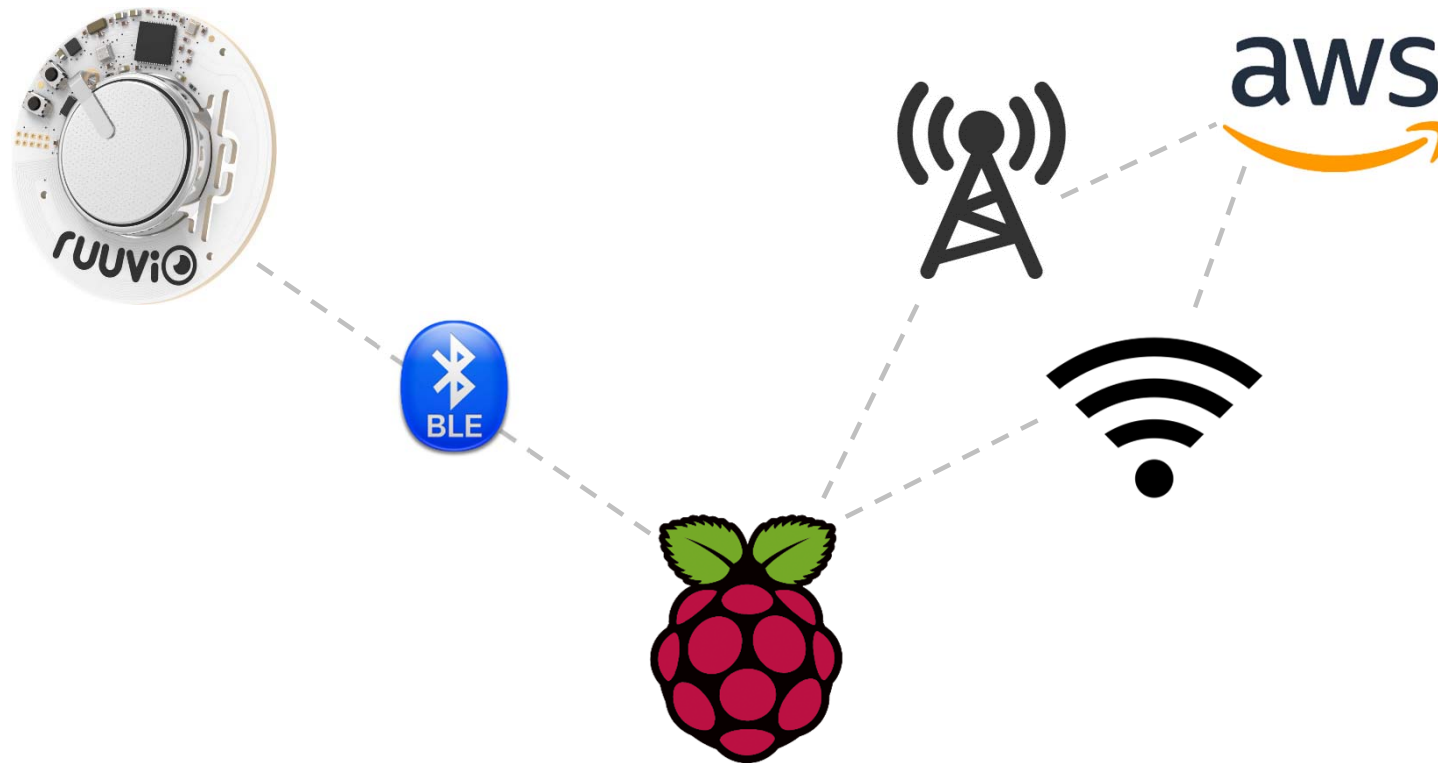


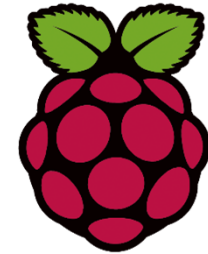
Ausgangspunkt:

- | Rudimentäre Machbarkeitsstudie (Spike) auf Basis von NodeJS/JavaScript

Anforderung:

- | Umsetzung eines funktionsfähigen Messedemonstrators in 3 Monaten
- | Saubere Umsetzung der Spike-Implementierungen
- | Implementierung von neuen Features
- | Fällen von technischen Entscheidungen zusammen mit dem Kunden





| Aufsetzen des embedded Linux mit Yocto

- Spätere Portierung auf finale Hardware
- Volle Kontrolle über den Buildprozess und die Imagegröße



| Portierung eines Prototypen als Messedemonstrators

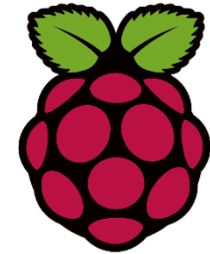
- Python 3, für eine effiziente Umsetzung



| Entscheidung über User Interaktion

- Handy das mit dem Wagen kommuniziert
- Android Tablet
- Touchscreens zur Interaktion mit dem User





- | Starten der Anwendungen über Systemd
- | Auslesen der Beacons
- | Auslesen der Sensordaten des Boards
- | Vorverarbeitung der Daten um die Datenmenge zur Cloud zu reduzieren
- | Abholen von Logdaten mit USB-Stick über Udev-Regeln



- | Evaluierung unterschiedliche Beacons
 - Start mit Estimote
 - Später Wechsel der Beacon Hardware auf Ruuvi Tag
- | Programmierung in C
- | Erfassung der Aktivitätsdaten von Wischer und Sauger
- | Übertragung der Daten an den Reinigungswagen
 - Bluetooth Low Energy
 - Daten als JSON Objekte

| Interaktion mit dem User über eine Browser UI

auf die Cloud

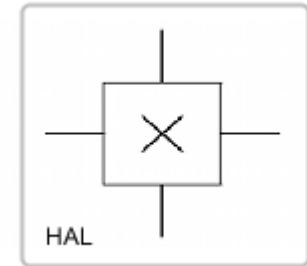
- Auswahl Raumplan/Revier
- Abhaken der Aufgabenliste

| Später Portierung auf C++/Qt

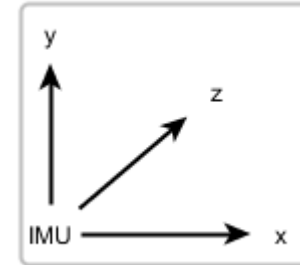
- Zugriff der UI auf lokale Hardwareressourcen notwendig



- | HAL Sensor dient als Umdrehungszähler für Streckenmessung
- | Umdrehungszähler wird als fünftes Rad am Wagen befestigt
- | Wegen teurer Produktion wird dieses Meßverfahren nicht weiterverwendet
- | Soll durch reine Aktivitätsmessung abgelöst werden



- | 3-Achs Beschleunigungsmesser
 - | 3-Achs Gyroskop
 - | Barometer
- } Positionsbestimmung
- | Feststellung des Stockwerks über barometrische Höhenmessung
 - | Filterung der Daten wegen Wetteränderungen und anderen Luftdruckschwankungen notwendig
 - | Darstellung der aktuellen Position im Raumplan (Lösung eines externen Anbieters)



- | Übertragung der Daten an die Cloud
 - REST API
 - SSL
- | Konfiguration des Wagens über die Cloud
- | Routen- und Raumplandaten
- | Automatischer Aufbau der Verbindung wenn möglich
 - WLAN oder UMTS Verbindung
 - Lösen von Problemen beim Verbindungsaufbau
- | Speichern der Daten in Funklöchern und spätere Übertragung



| Konfiguration (ca. 180 Byte):

```
{
  "activityInterval": 10,
  "major": {
    "twixter": 2000,
    "sprint": 3000,
    "jetvac": 27155
  },
  "floorHeight": 3,
  "referenceFloor": 0,
  "deviceGroup": 1
}
```

| Messung (ca. 700 Byte):

```
[
  {
    "connectedDevices": [
      {
        "activityDuration": 0,
        "deviceId": "2e64891cffe8479e",
        "deviceType": "JETVAC"
      },
      {
        "activityDuration": 9,
        "deviceId": "74c2ad338b15cf85",
        "deviceType": "TWIXTER"
      },
      {
        "activityDuration": 0,
        "deviceId": "917064d1081f7284",
        "deviceType": "TWIXTER"
      }
    ],
    "date": "2018-03-02T09:56:57.869180Z[UTC]",
    "deviceId": "VermopTrolley000001",
    "distance": 0.14,
    "floor": 0
  }
]
```

| Geplanter Ablauf des Pairings

- Reinigungswagen wird in den Pairing Mode versetzt
- Neues Reinigungsgerät wird bewegt um „Aktivität“ zu melden
- Am Reinigungswagen wird das Pairing bestätigt

| Update der Konfigurationsdaten in der Cloud

- | Umsetzung der Erstinitialisierung
 - Bekannt machen des Wagens mit der Cloud
 - Bekannt machen des Equipment mit dem Wagen
- | Auswahl der finalen Hardware + Portierung der Software
- | Software Update Konzept über die Cloud
 - Wagen sind weltweit unterwegs
 - Booter, Kernel, Applikation und Root File System
- | Indoor Navigation
- | Security Hardening



Mixed Mode GmbH
Lochhamer Schlag 17
D-82166 Gräfelfing

Tel.: +49/89/8 98 68-200
Fax: +49/89/8 98 68-222

sales@mixed-mode.de
www.mixed-mode.de

© 2018 Mixed Mode GmbH
Ein Unternehmen der PIXEL Group