

HCC Multimodale Systeme – SS 2022

Smarte(re) Nutzung einer Solaranlage

Thanya Khantho
Manuel Kugler

30.06.2022

Zusammenfassung

Die aktuelle Stromerzeugung einer Solaranlage sowie der aktuelle Strombedarf eines zwei Familienhaushaltes soll ausgelesen und verarbeitet werden. Ein Sprachassistent soll in der Lage sein, dem User mitzuteilen ob noch "grüner Strom" verfügbar ist und ob es aktuell möglich ist z.B meine Waschmaschine nachhaltig zu betreiben. Die Stromdaten sollen über eine API der Hersteller ausgelesen und im Anschluss per MQTT zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Motivation	2
1.1. Problembeschreibung	2
2. Lösungsansatz	2
3. Umsetzung	3
3.1. Technische Details	3
3.1.1 Solaranlage	3
3.1.2. Stromzähler	4
3.1.3 User-Interface	4
4. Ergebnisse	4
5. Future Work	5
6. Anhang	5

1. Motivation

1.1. Problembeschreibung

Die Motivation für dieses Thema ist die Photovoltaikanlage, welche in einem Privathaus eingesetzt wird. Die Nutzung der Photovoltaik zur Erzeugung von Solarstrom leistet nicht nur einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz, sondern ist auch wirtschaftlich effektiv. Trotzdem fragen sich einige, wie effektiv und nachhaltig ist eine Photovoltaik wirklich? In diesem Projekt wollen wir deshalb einen Blick auf die tatsächliche Effizienz und Nachhaltigkeit einer Photovoltaik werfen. Weiters soll gezeigt werden, ob die Geräte durch die aktuell erzeugte Solarenergie nachhaltige betrieben werden können oder nicht.

2. Lösungsansatz

Die aktuelle Stromerzeugung der Solaranlage sowie der aktuelle Strombedarf eines zwei Familienhaushaltes soll ausgelesen und verarbeitet werden. Ein Alexa-Skill soll in der Lage sein, dem User mitzuteilen ob noch genügend "grüner Strom" verfügbar ist, um z.B die Waschmaschine nachhaltig zu betreiben. Der aktuelle Strombedarf soll über einen Infrarot Lesekopf am Smart Meter (Stromzähler) ausgelesen werde. Der momentan erzeugte Strom der Solaranlage wird über die API des Herstellers abgefragt. Im Anschluss sollen die Daten bspw. durch MQTT zur Verfügung gestellt werden und unter anderem von einem Alexa-Skill verwendet werden.

Nach Rücksprache mit den Usern unseres Systems wurde klar, dass Alexa selbst nicht sehr beliebt ist. Daher wurde die Spracherkennung, Auswertung und die Mitteilung der Ergebnisse offline realisiert. Die Spracherkennung wurde mit 'vosk' umgesetzt.

3. Umsetzung

3.1. Technische Details

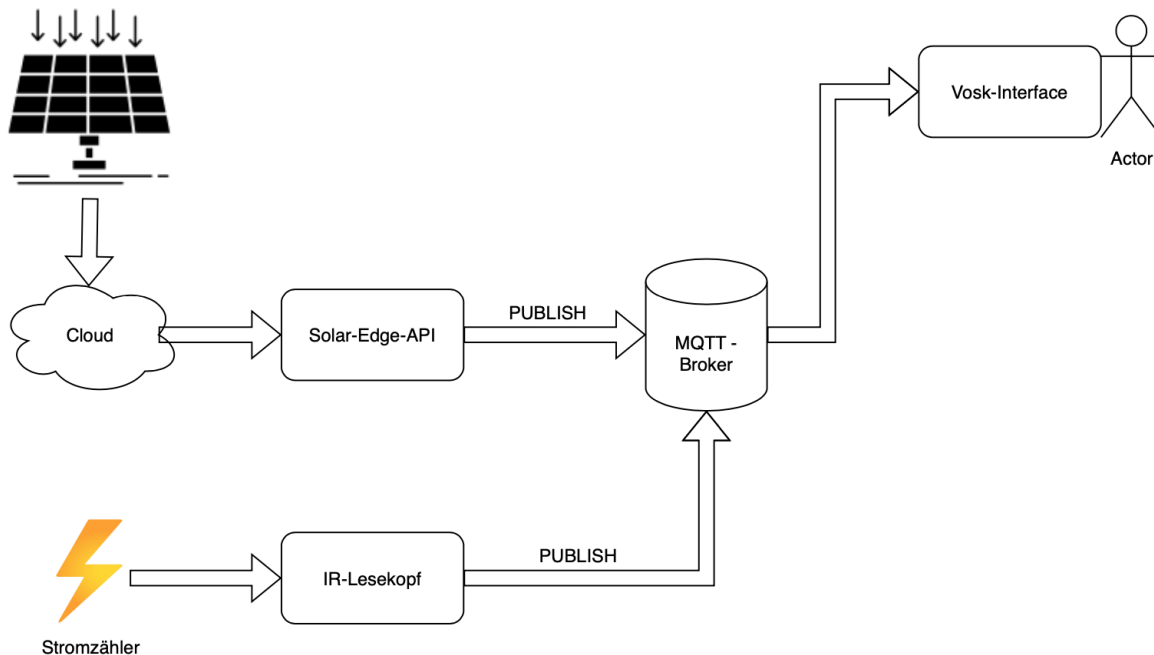


Abbildung 1: Big Picture

3.1.1 Solaranlage

Jegliche Daten der Solaranlage werden in der Cloud des Herstellers SolarEdge gespeichert. Diese Daten können über eine API ausgelesen werden. Die Daten werden in Python ausgelesen, verarbeitet und per MQTT unter dem Topic "Haus4711/solaredge/production" veröffentlicht.

3.1.2. Stromzähler

Der Stromzähler hat eine IR-Schnittstelle. Über diese kann der aktuelle Verbrauch des Hauses ausgelesen werden. Dieser Wert wird direkt über den IR-Lesekopf per MQTT veröffentlicht. Das Topic hierfür ist "Haus4711/smartmeter/consumption".



Abbildung 2: IR Lesekopf am Smart Meter

3.1.3 User-Interface

Für die Spracherkennung wurde vosk verwendet. Vosk bietet hierfür ein deutsches Sprachmodell, sowie einen Recognizer an. Selbstverständlich ist die Offline-Spracherkennung durch ein 1,5 GB großes Sprachmodell nicht mit der eines Alexa-Geräts zu vergleichen, aber es funktioniert ausreichend gut. Insgesamt können der Anwendung fünf Fragen gestellt werden. Je nach Frage werden die entsprechenden Daten besorgt, verarbeitet und ausgegeben.

Die Implementierung des User-Interfaces sowie die API-Auswertung sind im Ordner 'Implementierung' zu finden!

4. Ergebnisse

Die Anwendung ist nun in der Lage dem User mitzuteilen:

- Wie viel Strom wird gerade produziert? [in Watt]
- Wie viel Strom wird gerade verbraucht? [in Watt]
- Kann ich Gerät xy nachhaltig betreiben? [Ja/Nein Antwort]

Diese Funktionalität ermöglicht eine smartere bzw. nachhaltigere Nutzung der Stromgeräte. Die Vosk-Spracherkennung ist mit der Qualität eines Alexa-Gerätes nicht zu vergleichen. Dennoch reicht sie für die Zwecke vollkommen aus und ist offline. Bedeutet Amazon hört nicht mit. :)

5.Future Work

Mögliche Punkte für eine zukünftige Erweiterung wären:

- Grafana Dashboard bzw. Volkszähler Integration
- Dauerhafter Betrieb über Raspberry

6.Anhang

Der Code wurde mit Kommentaren versehen. Dieser befindet sich im Ordner 'Implementierung'