



Duale Hochschule Baden-Württemberg Mannheim

Projektbericht Integrationsseminar

SmartGarage

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Data Science

Verfasser:

Andreas Edte

Kilian Ebi

Luca Fennuciu

Miguel Sarasa-y-Zimmermann

Matrikelnummern:

6715309

111111

111111

111111

Kurs:

WWI19DSB

Bearbeitungszeitraum:

dd.mm.yyyy – DD.MM.YYYY

Ehrenwörtliche Erklärung

Wir versichern hiermit, den vorliegenden Projektbericht selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben. Wir versichern zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Ort, Datum

<Ihr Vor- und Nachname>

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	IV
Kurzfassung (Abstract)	V
1 Motivation	1
2 Grundlagen	2
2.1 Konzeption	2
2.2 Technische Umsetzung	3
2.2.1 Hardware	3
2.2.2 Implementierung Alexa	3
2.2.3 Datenbeschaffung	3
2.2.4 Modelltraining und Implementierung	3
2.2.5 Geometrische Lösung	3
2.2.6 OCR	3
3 Validierung	4
4 Risiken und Limitierungen	5
5 Zusammenfassung	6
5.1 Fazit	6
5.2 Ausblick	6
Anhang	
A Quellcode Pipeline	7
B DataFrame Ergebnisse Validierung	8
Literaturverzeichnis	9

Abbildungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

IoT Internet of Things

Kurzfassung (Abstract)

Hier können Sie die Kurzfassung (engl. Abstract) der Arbeit schreiben. Beachten Sie dabei die Hinweise zum Verfassen der Kurzfassung.

1 Motivation

Im wachstumsstarken Markt des Internet of Things (IoT) war der Bereich der Smart Home Technologien in 2021 mit knapp 14 Mrd. Euro das größte Marktsegment.¹ Bis 2026 wird von einer jährlichen Wachstumsrate von 11,6% ausgegangen.² Neben vielen bereits gut am Markt bedienten Use-Cases wie die Lichtsteuerung, Bewässerungssteuerung für Zimmerpflanzen, schaltung von Steckdosen oder der Temperaturregelung gibt es allerdings einige noch nicht angebotene, die daher ein großes Potential haben. Unter Anderem zählen wir hierzu die Personen- und Objekterkennung, die mittlerweile auch mit kleinen und preiswerten IoT-Devices möglich ist. Beispielsweise könnten Licht und Musik in einem Raum durch die individuellen Präferenzen der sich darin aufhaltenden Personen gesteuert werden. Ebenfalls möglich wäre eine automatische Türöffnung durch Gesichtserkennung oder eine automatische Öffnung der Garage durch Erkennung des Autos.

Letzteres wurde als Use-Case für dieses Projekt ausgewählt, also eine in Netzwerk eingebundene automatisierte Garagentorsteuerung, die das Kennzeichen heranfahrender Fahrzeuge erkennt und, sofern sie zur Einfahrt berechtigt sind, das Garagentor öffnet.

¹*Internet der Dinge - Weltweit 2022.*

²*Smart Home - Weltweit 2022.*

2 Grundlagen

2.1 Konzeption

Als Ausgangslage dient in diesem Projekt eine handelsübliches elektrisch öffnenbares Garagentor, das mit einer Fernbedienung gesteuert wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass es sich um eine 1-Kanal Steuerung handelt, also dass ein einmaliges Drücken eines Knopfes der Fernbedienung das Garagentor öffnet und ein weiteres Betätigen desselben Knopfes das Garagentor wieder schließt. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass das Garagentor beim Auftreffen auf ein Hindernis automatisch Reversiert. Dies ist sogar, wie durch ein Gerichtsurteil des OLG Frankfurt von 2015 festgestellt, gesetzlich vorgeschrieben. <https://openjur.de/u/775737.html>

Neben der automatisierten Öffnung durch die Kennzeichenerkennung sollten folgende Features vorhanden sein:

- Amazon Alexa oder Google Home Integration, um das Garagentor auch als "Fußgänger und ferngesteuert öffnen zu können (um Gartengeräte zu entnehmen oder den Postboten ein Paket abstellen zu lassen)
- Logging der Ein- und Ausfahrenden Fahrzeuge, um das Produkt eventuell später auch für kommerzielle Parkhäuser und Tiefgaragen nutzen zu können

Folgende Features wurden als optional festgehalten und deren Implementierung vom Projektverlauf abhängig gemacht:

- Lichtschranke zur Erkennung ob die Garage bereits belegt ist. In diesem Fall soll das Tor nicht geöffnet werden und es einem anderen Fahrzeug, das ebenfalls einfahrtsberechtigt ist, ermöglicht werden VOR der Garage zu parkieren ohne ständig durch das sichtbare Kennzeichen die automatische Öffnung auszulösen.
- Öffnung per Transponder, um das Tor vor Ort und ohne Smartphone öffnen zu können, falls der Akku leer ist oder man anderen Personengruppen (evtl. temporären) Zutritt erteilen möchte

2.2 Technische Umsetzung

2.2.1 Hardware

2.2.2 Implementierung Alexa

2.2.3 Datenbeschaffung

2.2.4 Modelltraining und Implementierung

2.2.5 Geometrische Lösung

hier auf jeden noch die quelle

2.2.6 OCR

3 Validierung

Nach erfolgreichem Proof-of-Concept musste unter den technisch möglichen Varianten der Verarbeitungspipelines die beste ausgewählt werden. Hierzu wurde ein Skript geschrieben, dass die Pipeline in leicht abgewandelter Form für jedes Bild des gesammelten Datensatzes durchführt und das Ergebnis oder eventuelle Fehler in den einzelnen Bearbeitungsschritten festhält. Damit konnten verschiedene OCR-Verfahren untereinander verglichen werden. Ebenso war es möglich die bereits festgestellten Unterschiede in der Bearbeitungsgeschwindigkeit und Qualität von der Berechnung am Laptop gegenüber der Bearbeitung auf dem RasPi zu quantifizieren. Anhand der festgestellten Metriken konnten schlussendlich auch weiterführende Optimierungen vorgenommen und Fehlerquellen lokalisiert werden. Abbildung TODO veranschaulicht den Aufbau des Dataframes, in dem die Ergebnisse gespeichert wurden.

4 Risiken und Limitierungen

- Umlaute
- Schlechte Sicht / Schlechtes Wetter / Beleuchtung
- Verschmutzte Kennzeichen (muss rechtlich aber eh sauber sein)
- Text am Auto / Kennzeichenhalter
- Sicherheitsrisiko Einbruch / Fälschung (ist eh strafbar)
- Genauigkeit

5 Zusammenfassung

Dieses Kapitel enthält die Zusammenfassung der Arbeit mit Fazit und Ausblick.

5.1 Fazit

super toll 100 Punkte

5.2 Ausblick

- Kommerzielle Nutzung
- Tiefgaragen / Parkhäuser (Parkdauer berechnen)
- Mautsysteme
- Fahndungssysteme der Polizei
- Zustellung von Strafzetteln
- Verbesserung der Sicherheit durch zusätzliche Maßnahmen (Zeitfenster o.ä.)

A Quellcode Pipeline

Anhänge werden am Ende Ihrer Arbeit vor dem Literaturverzeichnis und dem Index eingefügt.

B DataFrame Ergebnisse Validierung

Literaturverzeichnis

Internet der Dinge - Weltweit (2022). URL: <https://de.statista.com/outlook/tmo/internet-der-dinge/weltweit> (besucht am 20.01.2022).

Smart Home - Weltweit (2022). URL: <https://de.statista.com/outlook/dmo/smart-home/weltweit> (besucht am 20.01.2022).