

Erfassungsbogen Masterarbeit Automotive Engineering

Name	Mohsen	Vorname	Vadidar
Straße Nr.	Pestalozzistr. 6	E-Mail	mohsen.vadidar@rwth-aachen.de
PLZ Stadt	85080 Gaimersheim	Telefon	+491772715773
Land	Deutschland		
Matrikel-Nr.	3 8 3 3 1 5		

Bitte füllen Sie den Erfassungsbogen vollständig aus und lassen Sie diesen in der Reihenfolge der unterlegten Nummern unterschreiben.

<p align="center">Thema der Masterarbeit</p> <p align="center">in deutscher Sprache</p>
<p align="center">in englischer Sprache</p>
<p>Robust Environment Perception for Automated Driving: A Unified Learning Pipeline for Visual-Infrared Object Detection</p>

Durchführung der Masterarbeit bei (Institut, Unternehmen, Forschungseinrichtung)	intern	ggf. extern	<input type="checkbox"/> intern <input type="checkbox"/> externe Forschung <input type="checkbox"/> externe Hochschule <input checked="" type="checkbox"/> externe Industrie
		Elektronische Fahrwerksysteme GmbH	
	betreuende_r Professor_in	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lutz Eckstein	
	betreuende_r wiss. Mitarbeiter_in	M.Sc. Laurent Klöcker	
ggf. externe_r Betreuer_in	Dr.-Ing. Ali Kariminezhad, M.Sc. Christian Mayr		Akad. Grad* Dr.-Ing.

* Betreuer_innen mit akadem. Graden, die nicht in der Drop-Down-Liste stehen, sind gemäß PO nicht zugelassen.

Name	Mohsen	Vorname	Vadidar								
Studiengang	Automotive Engineering				Matrikel-Nr.	3	8	3	3	1	5

Thema der Masterarbeit

in deutscher Sprache

--

in englischer Sprache

Robust Environment Perception for Automated Driving: A Unified Learning Pipeline for Visual-Infrared Object Detection

Aufgabenstellung und Kontext

Object detection in images of visible-light digital cameras has undergone a remarkable development during the last decades and has been adapted to various domains such as automated driving. However, limitations due to difficult light conditions at night or in extreme weather conditions (e.g. heavy fog, rain, sun glare etc.) still pose a challenge when encountered by automated vehicles. With the fatal accident of an automated Uber vehicle in March 2018 in mind, this work intends to analyse a redundancy concept, which adds an infrared (IR) camera to a visible light-based perception system, with the goal of assuring the safety of the intended functionality (SOTIF).

There are multiple advantages of using infrared cameras when compared to other technologies such as LiDAR. IR-cameras provide dense images in real-time, similar to visible-light cameras. Therefore, one can take advantage of existing computer vision technology and image processing methods. IR-cameras are more robust to difficult weather and light condition.

The following points will be investigated in this work:

- a solution to overcome limitations of visible light-based object detection,
- feature-level sensor fusion of infrared and visible light images,
- object detection using fused multispectral images,
- differences between the multispectral network to a monospectral network.

Open-source datasets like FLIR dataset will be used for the analysis. A python-based pre-processing pipeline will be implemented to provide input and output to a training framework, which in the end provides a trained TensorFlow2 neural network. The model training is to be developed and optimised for both visible and infrared inputs. The network may fuse extracted feature-level attributes for robust environment perception. The performance of the object detection using the monospectral network will be compared to the multispectral network. The trained network can be used in a ROS node, allowing it to be applied in an automated vehicle or in intelligent infrastructure.

Name	Mohsen	Vorname	Vadidar						
Studiengang	Automotive Engineering		Matrikel-Nr.	3	8	3	3	1	5

Geplanter Arbeitsablauf	
Teilaufgaben	Zeitungfang
1- Literature research	2 Wochen
2- Data cleaning and labeling correction of dataset	1 Wochen
3- Design of an image pre-processing pipeline	1 Wochen
4- Design and implementation of the network's backbone using Tensorflow/Pytorch	6 Wochen
5- Development of an object detection head	3 Wochen
6- Training session and hyperparameter tuning	5 Wochen
7- Documentation of the thesis	4 Wochen
	Wochen
	Wochen
	Wochen
Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt 22 Wochen.	Gesamtumfang: 22 Wochen

Name	Mohsen	Vorname	Vadidar						
Studiengang	Automotive Engineering	Matrikel-Nr.	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 80px;"> <tr> <td style="width: 20px;">3</td> <td style="width: 20px;">8</td> <td style="width: 20px;">3</td> <td style="width: 20px;">3</td> <td style="width: 20px;">1</td> <td style="width: 20px;">5</td> </tr> </table>	3	8	3	3	1	5
3	8	3	3	1	5				

Unterschriften

Der Erfassungsbogen ist ausgefüllt unverzüglich nach Einholung aller erforderlichen Unterschriften (1-3; bei externen Arbeiten 1-4) im ZPA abzugeben, damit Ihre Abschlussarbeit im Campus-Management-System angemeldet wird und der Abgabetermin bekannt gegeben werden kann.

Zulassung zur Masterarbeit (wird vom ZPA ausgefüllt)

Aufgrund der bisher erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen (45 CP + ggfs. Auflagen) kann der/die oben genannte Studierende zur Masterarbeit zugelassen werden.

Aachen, den _____

Datum

1

Unterschrift und Stempel

Ausgabe des Themas

Das Thema der Masterarbeit wird ausgegeben, nachdem die Zulassung im ZPA erfolgt ist. Die Bearbeitungszeit beginnt mit dem Datum der Unterschrift der/des betreuenden Professors_in.

Die Betreuenden bestätigen, dass die Gliederung und der Zeitplan der Masterarbeit vor Beginn einvernehmlich festgestellt wurden.

Studierende_r :

Datum

Unterschrift

betreuende_r wissenschaftliche_r
Mitarbeiter_in :

Datum

Unterschrift und Stempel

ggf. externe_r Betreuer_in :
(siehe auch Seite 5, Feld 4a)

Datum

Unterschrift und Stempel

betreuende_r Professor_in :
(bei externen Arbeiten,
auch Seite 5, Feld 4a)

Datum (Beginn der Bearbeitungszeit)

Unterschrift und Stempel

Genehmigung der Masterarbeit (wird von dem/der Masterbetreuer_in ausgefüllt)

Der/Die Masterbetreuer_in genehmigt das Thema der Masterarbeit (nachdem die Zulassung durch das ZPA erfolgt ist und das Thema ausgegeben wurde).

Aachen, den _____

Datum

3

Unterschrift und Stempel

Genehmigung einer externen Masterarbeit (wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt)

Der Prüfungsausschuss der Fakultät für Maschinenwesen genehmigt das Thema der Masterarbeit (nachdem die Zulassung durch das ZPA erfolgt ist, das Thema ausgegeben und durch den/die Masterbetreuer_in genehmigt wurde). [ausschließlich bei externen Arbeiten]

Aachen, den _____

Datum

4b

Unterschrift und Stempel

Bei externen Arbeiten beachten Sie bitte das Zusatzblatt "Externe Masterarbeit" auf Seite 5 und lassen es unterschreiben.

Anmeldung und Abgabe der Masterarbeit (wird vom ZPA ausgefüllt)

Abgabetermin :

Verlängert bis :

Masterarbeit abgegeben am :

5

Unterschrift und Stempel

Name	Mohsen	Vorname	Vadidar						
Studiengang	Automotive Engineering		Matrikel-Nr.	3	8	3	3	1	5

Externe Masterarbeit

Bei der Betreuung bzw. Durchführung einer externen Arbeit sind folgende Punkte zu beachten:

1. Vor Beginn der Arbeit muss der/dem Studierenden die Zulassung durch das ZPA vorliegen. Die Ausgabe des Themas erfolgt anschließend in Absprache mit dem/der betreuenden Professor_in und wird durch den/die Masterbetreuer_in genehmigt.
2. Zusätzlich muss die externe Masterarbeit vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.
3. Die geplante Arbeit muss sich in den Rahmen des Forschungsinteresses des betreuenden Lehrstuhls einfügen, so dass sie von diesem sinnvoll mitbetreut und bewertet werden kann.
4. Vor Ort muss eine ausreichende wissenschaftliche Betreuung gewährleistet sein. Dementsprechend muss die unten benannte Person eine wissenschaftliche Ausbildung auf dem Niveau mindestens eines Universitätsabschlusses in einschlägigen Fächern absolviert haben.
5. Vor Ort muss eine adäquate apparative Ausstattung vorhanden sein und es muss sichergestellt sein, dass der/die Studierende nicht lediglich Hilfskraft- oder Laborantentätigkeiten ausführen soll.
6. Vor Antritt der Arbeit müssen Thema, Ziel und Arbeitsschritte klar ausformuliert werden. Zudem ist ein zeitlicher Ablaufplan zu erstellen. Dies geschieht auf dem Erfassungsbogen und wird durch Unterschriften aller Beteiligten bestätigt.
7. Der/Die Studierende erklärt sich bereit, mindestens alle vier Wochen einen Bericht (z.B. per E-Mail) bei dem/der zuständigen Betreuer_in des Lehrstuhls abzugeben.
8. Der/Die Studierende erklärt sich bereit, vor der Benotung am betreuenden Lehrstuhl der RWTH Aachen einen kurzen Vortrag zu halten.
9. Externe Arbeiten werden nach den gleichen Maßstäben benotet wie interne Arbeiten.
10. Werden in besonderem Maße Ressourcen der Hochschule für die Durchführung einer externen Arbeit benötigt, sollte ein Kooperationsvertrag geschlossen werden.
11. Eine Expertise über die Ergebnisse der Arbeit kann bei Bedarf als Auftrag an das betreuende Institut / den betreuenden Lehrstuhl bzw. das betreuende Lehr- und Forschungsgebiet vergeben werden.
12. Masterarbeiten sind Prüfungsleistungen.

Wir akzeptieren die oben aufgeführten Bedingungen.

Studierende_r :			
_____	_____	_____	_____
Matrikel-Nr.	Name	Datum	Unterschrift
Externe_r Betreuer_in :			
_____	_____	_____	_____
Unternehmen/Universität (Stempel)	Name	Datum	Unterschrift
Interne_r Betreuer_in Professor_in :			
_____	_____	_____	_____
Lehrstuhl (Stempel)	Name	Datum	Unterschrift

Name	Mohsen	Vorname	Vadidar						
Studiengang	Automotive Engineering		Matrikel-Nr.	3	8	3	3	1	5

<p>Thema der Masterarbeit</p> <p>in deutscher Sprache</p>
<p>in englischer Sprache</p>
<p>Robust Environment Perception for Automated Driving: A Unified Learning Pipeline for Visual-Infrared Object Detection</p>

Bewertung der Masterarbeit (wird von dem/der Erst- und ggf. Zweitprüfer_in ausgefüllt)