

# Erfassungsbogen Research Project

(Documentation Sheet Research Project)



Studiengang (degree program) : M.Sc. Robotic Systems Engineering

Research Project Sim-to-Real: GNSS and Pseudolite Signal Classification using Unsupervised Domain Adaption.

Name (last name) Yang Vorname (first name) Jiayu  
Straße Nr. (street no.) Süsterfeldwinkel 9, Zimmer: B408 E-Mail yangjiayu0806@163.com  
PLZ Stadt (postal code city) 52072 Telefon (phone) +49 173 4189469  
Land (country) Germany Matrikel-Nr. (student ID) 4 6 3 8 9 2

## Titel der Research Project (title of Research Project)

in deutscher Sprache (in German)

Sim-to-Real: Klassifizierung von GNSS-Pseudolite Signalen mittels unüberwachter Domänenanpassung

in englischer Sprache (in English)

Sim-to-Real: GNSS and Pseudolite Signal Classification using Unsupervised Domain Adaption.

Durchführung des **Research Project** bei  
(Institut, Unternehmen,  
Forschungseinrichtung)

(implementation of Research Project  
(institute, company, research facility))

intern (internal)

Institute of Automation Control,  
RWTH Aachen University

ggf. extern (external, if applicable)

☒ intern (internal)

☐ externe Forschung  
(external research)

☐ externe Hochschule  
(external university)

☐ externe Industrie  
(external industry)

betreuende\_r Professor\_in  
(supervising professor)

Prof. Heike Vallery

betreuende\_r wiss. Mitarbeiter\_in  
(supervising research assistant)

Chih-Chun Chen

ggf. externe\_r Betreuer\_in  
(if applicable external supervisor)

Akad. Grad\*  
(ac. degree)

\* Betreuer\_innen mit akadem. Graden, welche nicht in der Liste stehen, sind gemäß PO nicht zugelassen.  
(Supervisors with academic degrees which are not listed are not admitted according to the examination regulations.)

## Externes Research Project (wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt) (External Research Project (will be filled out by examination board))

Der Prüfungsausschuss der Fakultät für Maschinenwesen genehmigt das Thema des Research Project vor Beginn der Arbeit. [ausschließlich bei externen Arbeiten]  
(The examination board of the Faculty of Mechanical Engineering approves the subject of the Research Project before beginning the thesis. [exclusively for external papers])

Aachen, den

Datum (date)

Unterschrift und Stempel (signature and seal)

Name (last name)

Vorname (first name)

Matrikel-Nr. (student ID)

Titel der Research  
Project  
(title of Research  
Project)

Sim-to-Real: GNSS and Pseudolite  
Signal Classification using Unsupervised  
Domain Adaptation.

### Kurzfassung des Research Project (abstract of Research Project)

This project addresses the challenge of robust signal classification in hybrid positioning systems that combine space-based GNSS and ground-based Pseudolite (PL) signals. To overcome the scarcity of labeled real-world data, particularly for PL signals, this study develops a transfer learning framework based on Unsupervised Domain Adaptation (UDA).

Initially, supervised learning is applied to simulated, labeled datasets – comprising both GNSS and PL signals – to train SVM and LSTM classification models. Subsequently, core UDA techniques are employed to adapt these simulation-trained models to real-world, unlabeled hybrid GNSS-PL data. This adaptation significantly improves model robustness against the distributional shifts present between simulated and real-world environments.

Furthermore, a novel regression-based approach is developed to reuse, rather than exclude, signals identified as degraded or multipath-affected (from both GNSS and PL sources). This enables their weighted contribution to the final positioning solution. The study provides a complete framework – from simulation-based training to UDA-driven adaptation and signal reuse – supporting more reliable and resilient hybrid GNSS-PL positioning.

Name (last name)	Yang	Titel des Research Projects (title of Research Projects)	<i>Sim-to-Real: GNSS and Pseudolite          Signal Classification using Unsupervised          Domain Adaption.</i>
Vorname (first name)	Jiayu		
Matrikel-Nr. (student ID)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace; font-size: 1.2em;"> <span>4</span><span>6</span><span>3</span><span>8</span><span>9</span><span>2</span> </div>		

**Externes Research Project (external Research Project)**

1. Vor Beginn der extern durchgeführten Arbeit muss durch die Studierenden eine Genehmigung des Prüfungsausschusses eingeholt werden. (Before starting the external thesis, an approval of the Central Examination Board has to be obtained by each student.)
2. 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. (In order to guarantee adequate supervision, the anticipated thesis must fit the field of research of the mentoring chair.)
3. Vor Ort muss eine ausreichende wissenschaftliche Betreuung gewährleistet sein. Dementsprechend muss die unten benannte Person eine wissenschaftliche Ausbildung auf dem Niveau mindestens eines Universitätsdiploms in einschlägigen Fächern absolviert haben. (The external institution has to guarantee an adequate academic supervision. Accordingly, the supervisor must have an academic qualification on the level of at least a university diploma in equivalent subjects.)
4. Vor Ort muss eine adäquate apparative Ausstattung vorhanden sein und es muss sichergestellt sein, dass die Studierenden nicht lediglich Hilfskraft- oder Labortätigkeiten ausführen sollen. (The external institution has to offer adequate technical equipment for the student and guarantee that he/she will not only be working as assistant or in the labs.)
5. Die Studierenden erklären sich bereit, mindestens alle vier Wochen einen Bericht (z.B. per E-Mail) bei der/dem zuständigen Betreuer\_in des Lehrstuhls abzugeben. (The student agrees to report (e.g. via email) on his development to the responsible supervisor at least every four weeks.)
6. Externe Arbeiten werden nach den gleichen Maßstäben benotet wie interne Arbeiten. (External work will be graded according to the same standards as internal work.)
7. Die Institution, die die externe Arbeit anbietet, darf keine Geheimhaltungsvereinbarung verlangen, es sei denn, es bestehen vertragliche Bindungen oder Kooperationen zwischen der Institution und dem betreuenden Lehrstuhl. (The external institution is not allowed to ask for a confidentiality agreement, unless there are contractual obligations or cooperations between the institution and the mentoring chair.)
8. Werden in besonderem Maße Ressourcen der Hochschule für die Durchführung einer externen Arbeit benötigt, sollte ein Kooperationsvertrag geschlossen werden. (If university resources are notably used for implementing the external work, a cooperation agreement is necessary.)
9. 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. (If it is needed, an expertise on the results of the research work can be assigned to the supervising institute / chair or supervising field of research.)
10. Das Research Project ist eine Prüfungsleistung. (Research Project forms a part of the examination performances.)

Studierende_r : (student)	<div style="font-family: monospace; font-size: 1.2em;">10.11.25</div>	<div style="font-family: monospace; font-size: 1.2em;">Jiayu Yang</div>	
	Datum (date)	Unterschrift (signature)	
ggf. externe_r Betreuer_in : (if applicable faculty-external supervisor)			
	Datum (date)	Unterschrift und Stempel (signature and seal)	
betreuende_r Professor_in : (supervising professor)			
	Datum (date)	Unterschrift und Stempel (signature and seal)	

Name (last name)	Yang	Titel der Research Project (title of Research Project)	Sim-to-Real: GNSS and Pseudolite Signal Classification using Unsupervised Domain Adaption.
Vorname (first name)	Jiayu		
Matrikel-Nr. (student ID)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>4</span><span>6</span><span>3</span><span>8</span><span>9</span><span>2</span> </div>		

**Geplanter Arbeitsablauf (planned work schedule)**

Teilaufgaben (sub-assignments)	Zeitungfang (duration)	
Literature Review	20	Stunden (h)
Dataset Preparation	20	Stunden (h)
Model Training and Evaluation.	60	Stunden (h)
Optimize Model and Algorithm.	40	Stunden (h)
Transfer Learning and Domain Adaption	40	Stunden (h)
Performance Evaluation	20	Stunden (h)
Regression Modeling	50	Stunden (h)
Regression Modeling Evaluation	30	Stunden (h)
Documentation	40	Stunden (h)
Final Report		Stunden (h)
<b>Gesamtumfang: (total amount)</b>		300 Stunden (h)
		0 Stunden (h)

**Unterschriften (signatures)**

Gliederung und Zeitplan des Research Projects wurden vor Beginn einvernehmlich festgestellt.  
 (Structure and schedule of the Research Project were determined before commencement on mutual agreement.)

Studierende_r : (student)	10. 11. 2025	Jiayu Yang	
	Datum (date)	Unterschrift (signature)	
betreuende_r wissenschaftliche_r Mitarbeiter_in : (supervising research assistant)			
	Datum (date)	Unterschrift und Stempel (signature and seal)	
ggf. externe_r Betreuer_in : (if applicable faculty-external supervisor)			
	Datum (date)	Unterschrift und Stempel (signature and seal)	
betreuende_r Professor_in : (supervising professor)			
	Datum (date)	Unterschrift und Stempel (signature and seal)	

Name (last name)	Yang	Titel der Research Project (title of Research Project)	<i>Sim-to-Real: GNSS and Pseudolite Signal Classification using Unsupervised Domain Adaption.</i>
Vorname (first name)	Jiayu		
Matrikel-Nr. (student ID)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; padding: 0 5px;"> <span>4</span><span>6</span><span>3</span><span>8</span><span>9</span><span>2</span> </div>		

**Abgabe des Research Project [wird vom Lehrstuhl ausgefüllt] (submission of Research Project [will be filled out by the chair])**

Hiermit bestätige ich, (I,)  den Eingang der Arbeit am (hereby confirm the receipt of the Research Project on)

\_\_\_\_\_  
 Datum der Abgabe (date of submission)

Institut:  
(institute)

\_\_\_\_\_  
 Datum (date)

\_\_\_\_\_  
 Unterschrift und Stempel  
(signature and seal)

**Bewertung des Research Project(grading of Research Project)**

**Prüfer\_in (supervisor)**

fakultätsinterne\_r betreuende\_r Professor\_in  
(faculty-intern supervising professor)

**Note (grade)**

durch fakultätsinterne\_n betreuende\_n Professor\_in auszufüllen  
(to be filled out by faculty-intern supervising professor)

\_\_\_\_\_  
 Datum (date)

\_\_\_\_\_  
 Unterschrift und Stempel (signature and seal)

**Note / Notenvorschlag (grade / grade suggestion)**

durch **fakultätsexterne\_n Betreuer\_in** auszufüllen;  
 Erfolgt die externe Betreuung durch eine\_n hauptamtliche\_n Professor\_in einer universitären Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes wird der Notenvorschlag der/des externen Betreuers\_in mit dem Notenvorschlag der/des internen Betreuers\_in gemittelt. Andernfalls hat die/der externe Betreuer\_in lediglich ein Notenvorschlagsrecht.  
 (to be filled out by **faculty-external supervisor**;  
 If the external supervisor is a full-time professor at a university that is subject to the regulations of the Framework Act for Higher Education, the suggested grade of the external supervisor is averaged with the suggested grade of the internal professor. Otherwise, the external supervisor only has the right to suggest a grade.)

\_\_\_\_\_  
 Datum (date)

\_\_\_\_\_  
 Unterschrift und Stempel (signature and seal)

**Only the German version of this official form is legally binding.**

**The English version is solely provided for information purposes.**

**Bitte reichen Sie den vollständig ausgefüllten Erfassungsbogen direkt beim ZPA ein.**

**Please hand in the fully completed documentation sheet directly to the Central Examination Board (ZPA).**