

Bachelorarbeit

Tobias Wulf

Winkelmessung durch magnetische Sensor-Arrays und
Toleranzkompensation mittels Gauß-Prozess

Tobias Wulf

Winkelmessung durch magnetische Sensor-Arrays und Toleranzkompensation mittels Gauß-Prozess

Bachelorarbeit eingereicht im Rahmen der Bachelorprüfung
im Studiengang *Bachelor of Science Elektro- und Informationstechnik*
am Department Informations- und Elektrotechnik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer: Prof. Dr. Karl-Ragmar Riemschneider
Zweitgutachter: Prof. Dr. Klaus Jünemann

Eingereicht am: TT. Monat Jahr

Tobias Wulf

Thema der Arbeit

Winkelmessung durch magnetische Sensor-Arrays und Toleranzkompensation mittels Gauß-Prozess

Stichworte

Sensor-Array Simulation, Dipol, Magnetfeld, Kugelmagnetapproximation, TMR, TDK TAS2141, AMR, NXP KMZ60, Toleranzkompensation, Gauß-Prozess, Kovarianzmatrix, Regression, Winkelvorschau

Kurzzusammenfassung

...

Tobias Wulf

Title of Thesis

Angular Measurement by Magnetic Sensor Arrays and Tolerance Compensation by Gaussian Process

Keywords

Sensor Array Simulation, Dipole, Magnetic Field, Spherical Magnet Approximation, TMR, TDK TAS2141, AMR, NXP KMZ60, Tolerance Compensation, Gaussian Process, Covariance Matrix, Regression, Angular Prediction

Abstract

...

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation 0.0.1 14.12.2020	1
2	Grundlagen 0.0.1 14.12.2020	2
3	Entwicklung von Software für die Optimierungs-Experimente 0.0.1 14.12.2020	3
4	Erprobungs- und Optimierungs-Experimente 0.0.1 14.12.2020	4
5	Auswertung 0.0.1 14.12.2020	5
6	Zusammenfassung und Bewertung 0.0.1 14.12.2020	6
	Abbildungsverzeichnis	7
	Tabellenverzeichnis	8
	Abkürzungen	9
	Literatur	10
	Anhang	11
A	Genutzte Software 0.0.2 13.12.2020	12
B	Software-Dokumentation 0.0.1 13.12.2020	13
	Selbstständigkeitserklärung	214

1 Motivation 0.0.1 14.12.2020

2 Grundlagen 0.0.1 14.12.2020

3 Entwicklung von Software für die Optimierungs-Experimente 0.0.1 14.12.2020

4 Erprobungs- und Optimierungs-Experimente 0.0.1 14.12.2020

5 Auswertung 0.0.1 14.12.2020

6 Zusammenfassung und Bewertung 0.0.1

14.12.2020

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

A.1 Genutzte Software	12
---------------------------------	----

Abkürzungen

CPU Prozessorkern.

HDD Festplattenlaufwerk.

OS Betriebssystem.

RAM Arbeitsspeicher.

SW Software.

Literatur

Paper

- [1] T. Schütthe, A. Albounyan und K. Riemschneider. „Two-Dimensional Characterization and Simplified Simulation Procedure for Tunnel Magnetoresistive Angle Sensors“. In: *Sensors Applications Symposium (SAS)* (13. März 2019). IEEE, 2019. DOI: [10.1109/SAS.2019.8706125](https://doi.org/10.1109/SAS.2019.8706125). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8706125> (besucht am 05. 10. 2020). Online.

Manual

- [2] R. Johnson. *MATLAB Style Guidelines 2.0*. Version 2. MATLAB Central File Exchange, 2014. URL: <https://de.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/46056-matlab-style-guidelines-2-0> (besucht am 21. 09. 2020). Online.

Web-Recherche

- [3] Bitbucket. *Feature Branch Workflow in Git*. Hrsg. von ATlassian. 2020. URL: <https://www.atlassian.com/de/git/tutorials/comparing-workflows/feature-branch-workflow> (besucht am 10. 09. 2020). Online.

Anhang

A Genutzte Software 0.0.2 13.12.2020

Für die Nachvollziehbarkeit der getätigten Entwicklungsarbeiten und die Erstellung der Bachelor-Thesis, ist das dafür jeweilige Betriebssystem (OS) und die verwendete Software (SW) tabellarisch aufgeführt. Es finden sich genutzte Versionen der SW und Angaben zu Minimalanforderung für deren Nutzung. Die Anforderungen sind für Prozessorkern (CPU), Arbeitsspeicher (RAM), Festplattenlaufwerk (HDD) näher aufgeschlüsselt. Die Programmierarbeiten mit MATLAB sind jeweils auf einem Windows und Linux geschrieben bzw. getestet worden.

Software	Verwendungszweck (Typ)	Min.-Anforderung	Version	Erscheinungstag
Ubuntu Budgie	Linux-Betriebssystem (Laptop OS)	2 GHz Dual-Core-CPU 4 GB RAM 25 GB freier HDD-Speicher	18.04 LTS	26.04.2018
Windows 10 Enterprise	Windows-Betriebssystem (Laptop OS)	1 GHz Core-CPU 1 GB RAM 32 GB freier HDD-Speicher	1909	12.11.2020
MATLAB	Simulationssoftware (Multi-Paradigmen Programmiersprache, IDE)	Intel/ AMD x86-64 CPU 4 GB RAM 3.5 GB freier HDD-Speicher	2020b	17.09.2020
Git	Versionierung (Kommandozeilenprogramm)	- -	2.29	29.10.2020
Inkscape	Vektorgrafikzeichenprogramm (Grafikaufbereitung)	1 GHz CPU 256 MB RAM 302 MB freier HDD-Speicher	0.92.3	11.03.2018
Texstudio	Textbearbeitung f. LaTeX Dokumente (Editor)	- - 24.7 MB freier HDD Speicher	2.12.6	25.07.2020
wkhtmltopdf	HTML- zu Pdf-Konvertierung	- -	0.12.6	11.06.2020
JabRef	Literaturverwaltungsprogramm f. BibLaTeX (Editor)	- - -	5.1	30.08.2020

Tabelle A.1: Genutzte Software zu Erstellung der Thesis und Dokumentation der Ergebnisse, Entwicklungsumgebung für die geschriebene Simulationssoftware zu Generierung und Auswertung der Sensor-Array-Simulation.

B Software-Dokumentation 0.0.1

13.12.2020

Die Software-Dokumentation ist automatisiert mit MATLAB-Skripten erstellt worden. Es ist dafür ein zweischrittiger Prozess implementiert, der im ersten Schritt eine in MATLAB integrierte HTML-Dokumentation erstellt und im Anschluss diese zu eigenständigen PDF-Dateien exportiert. Als letzter Schritt sind diese zu einem LaTeX Manual zusammengefasst im Anhang eingebunden. Mit diesem Verfahren ist es möglich eine Dokumentation direkt aus geschriebenen M-Dateien zu generieren, allerdings ist es dafür nötig eine spezielle Formatierung und einen gewissen Programmierstil einzuhalten [2]. Die Dokumentation enthält neben dem erstellten Quellcode eine Reihe von Arbeitsanweisung, wie mit der Software umzugehen ist. Zusätzlich sind Beschreibungen zu Erstellung und Pflege des Software-Projektes mit beigefügt. Die geschriebene Software ist Mithilfe einer des Software-Versionierungsprogramm Git erstellt worden, was eine genaue Nachvollziehbarkeit in Bezug auf die einzelnen Arbeitsschritte ermöglicht. Zu Versionierung ist der Git-Feature-Branch-Workflow [3] angewandt worden. Aus stilistischen Gründen ist die gesamte Software-Dokumentation in Englisch verfasst.

Erklärung zur selbstständigen Bearbeitung einer Abschlussarbeit

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Ort

Datum

Unterschrift im Original