

LiDcAR

Hochauflösendes fernbereichs-LiDAR für autonomes Fahren

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 8. Ausschreibung
des FTI-Programms **Mobilität der Zukunft** durch das BMK

Es ist abzusehen, dass autonomes Fahren einen Paradigmenwechsel im Verkehrswesen einleiten wird. Es werden dadurch nicht nur grundlegend neue Anwendungsfälle ermöglicht, sondern es wird auch die Sicherheit von Passagieren und Verkehrsteilnehmern erheblich verbessert. Um das Ziel des autonomen Fahrens zu erreichen, benötigt es unterschiedliche, redundante Sensorsysteme, die im Verbund eine robuste Umgebungswahrnehmung bei jeglichen Witterungsbedingungen ermöglichen. Industrie und Forschung sind sich einig, dass die Light Detection and Ranging (LiDAR) Technologie in Verbindung mit Radar und Kameras der grundlegende Wegbereiter für eine robuste und umfassende Umgebungswahrnehmung ist. Es stellt sich allerdings die Frage, mit welcher der verfügbaren Schlüsseltechnologien für LiDAR ein zukünftiges Automobil-qualifiziertes LiDAR System verwirklicht werden kann.

Im Rahmen des dreijährigen LiDcAR Projektes in Zusammenarbeit von Infineon Austria (IFAT), TU Wien (ACIN) und Virtual Vehicle Research (VIF) wurden die aussichtsreichsten Technologie Kandidaten untersucht und bewertet. Daraus wurde die Schlüsseltechnologie für LiDAR identifiziert, welche ein Automobil-qualifiziertes, fernreichendes, robustes und wettbewerbsfähiges LiDAR System – made in Austria – ermöglicht. Im Zuge der gemeinsamen Forschungsaktivitäten wurden folgende drei zentrale Projektziele erreicht.

Technologieevaluierung und Entwicklung von experimentelle LiDAR Prototypen

Zuerst wurde eine umfangreiche Evaluierung der vielversprechendsten Technologien (rotierende Scanner, Polygon Spiegel Scanner, 1D MEMS Spiegel Scanner, 2x1D MEMS Lissajous Scanner, sowie Flash LiDAR) unter Laborbedingungen durchgeführt. Basierend auf den identifizierten Stärken und Schwächen der explorierten LiDAR Technologien wurden die zwei aussichtsreichsten Technologie Kandidaten, nämlich MEMS Spiegel und Flash LiDAR, ausgewählt und zwei experimentelle LiDAR Prototypen realisiert.

Metrologie und Verifikations-Methoden

Das zweite wichtige Ziel des LiDcAR Projektes war es, LiDAR Metrologie und Verifikations-Methoden zu erforschen und zu entwickeln. So wurden aufwändige und umfangreiche Testbenches und Laboraufbauten entwickelt, um LiDAR Systeme umfassend auch unter

Mobilität der Zukunft

Störbedingungen (Vibration, Schock, Temperatur, Druck, elektromagnetischer Störeinflüsse und Interferenzen von anderen LiDAR Systemen) zu charakterisieren.

Feldtests

Das dritte Ziel dieses Forschungsprojektes war es, in enger Kooperation mit ALP.Lab und ZalaZone, die zwei experimentellen LiDAR Prototypen in autonome Testvehikel zu integrieren und im Rahmen von Feldtests wertvolle Messdaten zu generieren. Als Messfahrzeug wurde z.B. die am Virtual Vehicle entwickelte mobile Plattform SPIDER verwendet. Die gewonnenen Messdaten wurden dann mit der LiDcAR LiDAR Metrologie analysiert und bewertet.

Vielversprechendste LiDAR Schlüsseltechnologie

Basierend auf den gewonnenen Ergebnissen und Messdaten konnte das Projektkonsortium schlussendlich eindeutig die vielversprechendste LiDAR Schlüsseltechnologie identifizieren. Ein Großteil der anfangs evaluierten LiDAR Technologien schied aus, da diese entweder nicht Automobil-qualifizierbar sind oder essentielle technische/preisliche Anforderungen nicht erfüllen konnten. Als zweitbeste LiDAR Technologie positionierte sich mit Flash LiDAR eine äußerst preiswerte und ausgereifte Technologie für Kurzreichweiten. Von allen analysierten technologischen Möglichkeiten stellten sich scannende Systeme basierend auf MEMS-Spiegeln als die vielversprechendste Schlüsseltechnologie für zukünftige automobiler LiDAR Systeme heraus. Die MEMS Technologie ermöglicht die Fertigung von hoch-robusten miniaturisierten Spiegeln mit extrem hohen Lebensdauern, wie im Automobilbereich essentiell gefordert. Ferner ermöglichen MEMS Spiegel ein sehr energieeffizientes Ablenken der Laserstrahlen (sehr geringer Verlust an Laserleistung), und sind außerdem universell in derartigen Scan-Systemen einsetzbar, da sie etwa dynamisch änderbare Sichtbereiche erlauben. Hinsichtlich Vibrations- und Schockresistenz zeigten 1D MEMS-Spiegel eine hervorragende Performance, vor allem in Verbindung mit geeigneten robusten Regelkonzepten.



Abb. 1: 1D MEMS Spiegel LiDAR Prototyp



Abb. 2: Testlauf in ZalaZone Testgelände

Kontaktdaten:

Infineon Technologies Austria AG

Norbert Druml (norbert.druml@infineon.com)

Marcus Hennecke (marcus.hennecke@infineon.com)

Thomas Thurner (thomas.thurner@infineon.com)

Stephan Albert (stephangerhard.albert@infineon.com)

Leonhard Niedermüller (leonhardchristian.niedermueller@infineon.com)



Instituts für Automatisierungs- und Regelungs- technik

Georg Schitter (schitter@acin.tuwien.ac.at)

Han Woong Yoo (han.yoo@tuwien.ac.a)

David Brunner (brunner@acin.tuwien.ac.at)

Richard Schroedter (Schroedter@acin.tuwien.ac.at)



Kompetenzzentrum – Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH. (VIF)

Christian Schwarzl (christian.schwarzl@v2c2.at)



Anhang:

Formale Vorgaben:

Einrichtung der Seite	Abstand in cm
Oben:	3,5
Unten:	3
Links:	3
Rechts:	2,5

Formatvorlage	Schriftart	Schriftgröße
Überschriften	Arial, fett	13pt
Standardtext	Arial, 1,5-zeilig, Blocksatz	11pt
Fußnotenzeichen	Arial, hochgestellt	10pt
Fußnotentext	Arial	10pt
Untertitel von Tabellen und Abbildungen	Arial, fett	10pt
Quelle von Tabellen und Abbildungen	Arial	8pt
Seitennummerierung	Arial, zentriert, Seitenende	10pt