

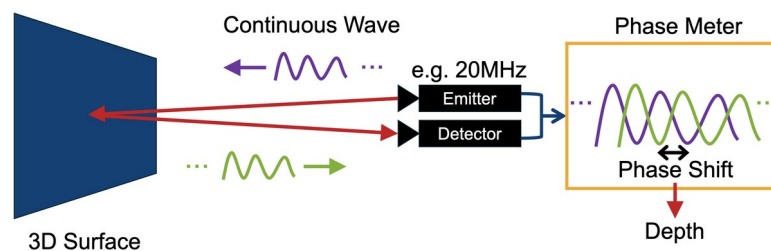
Master-Thesis

Ein-Bit Continuous-Wave Time-of-Flight Imaging basierend auf Phasenverschiebungsschätzung: Ein Low-Bit-Ansatz zur Tiefenrekonstruktion

Continuous-Wave Time-of-Flight (CW-ToF) Imaging schätzt die Szenentiefe, indem die Phasendifferenz zwischen ausgesendeten und empfangenen modulierten Lichtsignalen gemessen wird. Konventionelle CW-ToF-Systeme basieren typischerweise auf hochauflösenden AD-Wandlern (ADCs), um die Wellenform mit ausreichender Präzision zu erfassen. Hochauflösende ADCs sind jedoch energieintensiv und in der erreichbaren Abtastrate begrenzt, was ihren Einsatz in Hochfrequenz-, energiearmen oder großflächigen Bildgebungssystemen einschränkt.

In dieser Arbeit konzentrieren wir uns auf Ein-Bit CW-ToF-Systeme unter Verwendung von Sigma-Delta ($\Sigma\Delta$) Modulation. Die $\Sigma\Delta$ -Modulation erzeugt durch Oversampling und Feedback-Fehlerformung einen hochfrequenten 1-Bit-Bitstrom, der die Rekonstruktion der zugrunde liegenden Wellenform mit hoher Präzision ermöglicht. Dies erlaubt eine genaue Phasenauswertung und Tiefenschätzung bei gleichzeitig niedrigem Energieverbrauch und hoher Aufnahmegeschwindigkeit.

Die Herausforderung besteht darin, Algorithmen zu entwickeln, die den oversamplen $\Sigma\Delta$ -Bitstrom effizient verarbeiten, um zuverlässig Phasen- und Tiefeninformationen für ToF-Bildgebungsanwendungen zu gewinnen.



Anforderungen:

- Fundierte Kenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, einschließlich Filterung, Fourier-Analyse, Abtasttheorie und Oversampling-Techniken. Vertrautheit mit Phasenschätzung, Modulationsschemata und Time-of-Flight (ToF)-Konzepten ist von Vorteil.
- Kenntnisse in Python oder MATLAB
- Gute Englischkenntnisse

Nach Abschluss der Arbeit bestehen gute Berufsaussichten in den folgenden Bereichen:

- 3D-Bildgebung
- Signalverarbeitung
- Ein-Bit-Quantisierung

Betreuer: M.Sc. Yisong Zhang
Raum: W-Tec 00.09a
Telefon: +49 202 317 - 13141
Email: yzhang@uni-wuppertal.de