

Multi-Level-ToF: 3D-Time-of-Flight-Kamera mit Multi-Frequenz-HDR

Die dreidimensionale Erfassung der Umgebung wird in vielen Bereichen immer wichtiger: Sei es die Anwendung bei Fahrzeugen, in der Robotik oder in industriellen Systemen. Die Time-of-Flight-Kameras (ToF-Kameras) haben sich durch viele Vorteile wie Aufnahmegeschwindigkeit, kleine Störanfälligkeit und grosser maximaler Distanzbereich gut am Markt etabliert. Das ToF-Verfahren bietet bereits mit einer Frequenz eine sehr genau Distanzauflösung im Zentimeterbereich, doch in manchen Anwendungsfeldern reicht diese Genauigkeit nicht aus, um feine Details abzubilden.

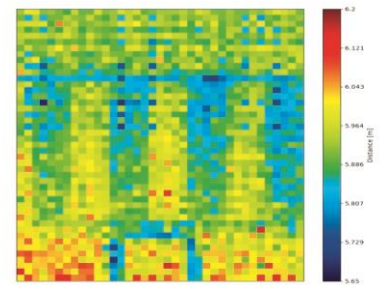
Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird untersucht, ob es möglich ist, aus zwei Aufnahmen mit unterschiedlichen Frequenzen ein Bild zu generieren, welches eine bessere Distanzauflösung aufweist. In einem ersten Schritt werden dafür Referenzdaten aufgenommen und ausgewertet. Anschliessend werden mit diesen Messwerten zwei Algorithmen zur Berechnung eines Multifrequenz-HDR-Bildes (MF-HDR) entwickelt und ausgetestet. Zur Evaluierung dieser Algorithmen werden Aufnahmen in Echtzeit mit verschiedenen Frequenzen durchgeführt und zu einem MF-HDR-Bild verarbeitet.

In dieser Arbeit wird gezeigt, dass es theoretisch möglich ist, aus einzelnen Frequenzaufnahmen, welche durch ein MF-HDR-Verfahren kombiniert werden, eine Verbesserung der Standardabweichung zu erzielen. Die Messungen mit zwei hohen Frequenzen bietet gegenüber der Kombination mit einer tiefen Frequenz die grössere Verbesserung, dies jedoch nur bei einem ausreichend kleinem absoluten Fehler in den Aufnahmen. In der aktuellen Implementation wird durch das Umschalten der Modulationsfrequenzen die Genauigkeit der Messung stark beeinflusst. Dies kann auch dazu führen, dass sich die MF-HDR-Aufnahmen gegenüber den Referenzdaten kaum verbessern oder sogar verschlechtern.

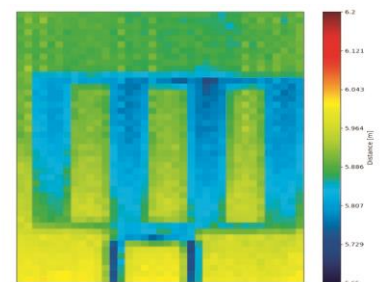


Diplomierende
Pauline Buck
Michael Gasser

Dozent
Teddy Loeliger



Dieses Bild wurde mit einer
gewöhnlicher 3D-Aufnahme erstellt.



Hier sieht man eine Aufnahme des
verbesserten MF-HDR-Verfahrens.