

Time of Flight Distanzmessungsmodul für industrielle IoT Anwendungen

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Sensorik
Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit
Experte: Simon Rohrbach (Balluff AG), Dr Pascal Gaggero
Industriepartner: Balluff AG, Bellmund

Auf der versatilen Plattform von Balluff können, je nach verwendetem Erweiterungsmodul, unterschiedlichste Messungen vollzogen werden. Bei diesem Projekt geht es darum, ein solches Modul zum Messen von Distanzen zu entwickeln. Dabei wird die Time-of-Flight Technologie verwendet, die auf der Laufzeitmessung des Lichtes basiert.

Ausgangslage

Die versatile Plattform ist ein von der Firma Balluff entwickeltes System, mit dem man unterschiedliche Sensor basierte Messungen mit unterschiedlichen Kommunikationsformen verbinden kann. Die Plattform besteht aus einem Motherboard und zwei Erweiterungsmodulen. Das erste Modul ist die Kommunikationserweiterung mit der die Daten, die von einem Sensor gemessen werden, übermittelt werden. Das zweite Modul besteht aus einem für die Anwendung benötigten Sensor.

Ziel

Ein Sensormodul zum Messen von Distanzen soll nun entwickelt werden. Dabei soll eine moderne Art Distanz zu messen, die Time-of-Flight Technologie, verwendet werden. Ziel der Arbeit ist es, ein funktionierendes Prototypmodul zu erstellen, welches mithilfe von einer schon vorhandenen Kommunikationserweiterung die Messdaten an den User sendet.

Vorgehen

Führend in der Herstellung von Time-of-Flight Sensoren ist die Firma ST. Diese bietet zwei Sensoren von derselben Reihe an, den VL53LOX mit zwei Metern Reichweite und den VL53L1X mit vier Metern Reichweite. Da sie aus derselben Reihe stammen, konnte ein Prototyp für beide Sensoren gleichzeitig erstellt werden. Die Sensoren sind komplex aufgebaut und haben verschiedene Einstellmöglichkeiten. Deshalb kann nicht einfach die gemessene Distanz aus einem Register gelesen werden. ST stellt für beide Sensoren

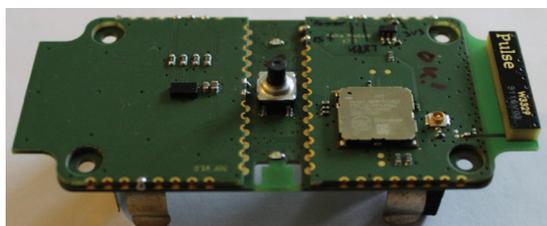
separate Funktionen zur Verfügung, mit denen man die Sensoren ansteuern kann. Somit wurden Testprogramme zu beiden Sensoren geschrieben, die auf den sich im Motherboard befindenden Mikrocontroller geladen werden. Mit dem Controller können die Daten über ein LORA-Modul zum User gesendet werden. Ein Time-of-Flight Sensor basiert auf der Laufzeitmessung des Lichtes, sprich er sendet ein Infrarotes Lichtsignal aus, welches vom Objekt reflektiert wird und misst die Zeit, bis er dasselbe Signal wieder empfängt. Aus diesem Grund muss eine Infrarot durchlässige Scheibe im Gehäuse eingebaut werden, damit der Sensor hindurch senden kann. Der Abstand vom Sensor zur Scheibe muss klein sein, um die Messung nicht zu stören. Deswegen wird der Sensor nahe an die Gehäusewand platziert. Über das Programm können Einstellungen und Kalibrationen, wie die Genauigkeit oder den konstanten Offset angepasst werden. Schlussendlich ist nur einer der Sensoren, der VL53LOX, in einem fertigen Prototypen eingebaut worden, da der VL53L1X sehr lange Lieferzeiten hatte. Trotzdem konnte dank dem Evaluation-Board auch dieser Sensor getestet und die Programmierung geschrieben werden.

Ausblick

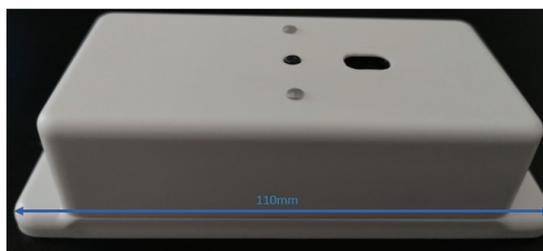
Das Modul kann auf unterschiedlichste Weise betrieben werden. Die optimale Ansteuerung hängt von dem gewünschten Anwendungsbereich ab. Der Sensor und dessen Ansteuerung kann somit an einem gewünschten Einsatzort, wo eine Distanzmessung benötigt wird, installiert und entsprechend angepasst werden.



Samuel Lukas Roggli
sam.r@gmx.ch



Time-of-Flight Modul (l) und LORA-Modul (r) auf dem Motherboard.



Versatile Plattform Distanzsensor mit Infrarotlicht durchlässiger Scheibe, LEDs und Druckknopf.