

Arbeitsgruppe Eingebettete Systeme und Betriebssysteme

Prinzipien und Komponenten eingebetteter Systeme



theoretisches Übungsblatt 1

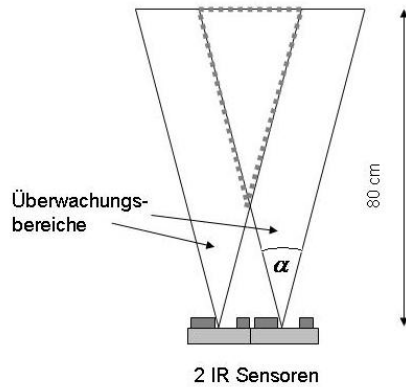
Abgabetermin: 21.04.2009

Aufgabe 1

Der GP2D1x misst die Entfernung von Hindernissen nach dem Prinzip einer Reflexlichtschranke. Die von einer Fotodiode freigesetzte infrarote Strahlung wird nach der Reflexion am Detektionsobjekt von einem CCD-Chip in Linienform erfasst. Nach dem Triangulationsverfahren kann die Entfernung bestimmt werden. Dabei wird die Entfernung beim GP2D12 als analoge Spannung ausgegeben, während der GP2D15 über einen digitalen Ausgang die Überschreitung eines Schwellwertes anzeigt. Das Datenblatt ist auf der Arbeitsgruppenwebsite unter Veröffentlichungen, Paper und technische Dokumente hinterlegt.

Mit einem GP2D12 soll die Front eines kleinen mobilen Roboters abgedeckt werden.

- a) Wie groß darf die (hypothetische) Maximalgeschwindigkeit sein, um zu vermeiden, dass ausgehend von der Messrate und der maximalen Reichweite des Sensors Hindernisse nicht wahrgenommen werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Roboter keinen Bremsweg nötig wird.
- b) Bei der Erkundung seiner Umgebung trifft der Roboter auf Objekte mit polierten Oberflächen sowie auf Hindernisse aus Glas und porösen Materialien. Welche Probleme sind zu erwarten? Durch die Kombination mit welchen anderen Sensoren lassen sich diese beheben? Welche grundsätzlichen 2 Problemfelder entstehen daneben beim Einsatz von optischen Sensorsystemen.
- c) Der Roboter verlässt das Gebäude und ist nunmehr einer Sonneneinstrahlung mit 14000 Lux ausgesetzt. Er erfasst ein Hindernis in einer realen Entfernung von 30 cm. Zu welchem vermeintlichen Entfernungswert gelangt man mit dem Sensor, wenn die Kennlinie unverändert bleibt.
- d) Um eine hohe Detektionssicherheit über einen gemeinsamen Überwachungsraum im Frontbereich zu erzielen, werden 2 Sensoren möglichst dicht an einander gefügt. Bestimmen Sie den Anteil des redundant beobachteten Bereichs vom gesamten Überwachungsbereich.



In Vereinfachung zu den im Datenblatt gemachten Aussagen, kann, wie in der Abbildung dargestellt von einem konstanten, bezogen auf die Sensorachse symmetrischen Öffnungswinkel von $\alpha = 16^\circ$ ausgegangen werden.

Aufgabe 2

- Wie groß ist der maximale Quantisierungsfehler bei einem 11-Bit Analog-Digital-Wandler, wenn die Eingangsspannung zwischen 2V und 15V liegt?
- Ein Mikrocontroller AT90CAN128 soll zur Analog-Digital-Wandlung eingesetzt werden. Folgende Eigenschaften sollen dabei gelten
 - Der Analog/Digital-Converter soll kontinuierlich eine Wandlung durchführen.
 - Der Interrupt soll abgeschaltet sein.
 - Die Wandlungszeit soll so kurz wie möglich sein.

Geben Sie die Konfiguration des Kontrollregisters (ADCSRA) an. Die notwendigen Informationen hierzu finden sie auf der Webseite unter Veröffentlichungen und Paper.