

Blatt 1

Bachelorprojekt Mobile Roboter

Lukas Tuchtenhagen, Marcel Suiker

1) Sowohl bei den Modulen als auch bei den Gruppen werden Ein- und Ausgaben mithilfe von Ports (data Ports oder rcp Ports) realisiert. Diese Ports können entweder vom Typ tServerOutput, tServerInput, tControllerOutput, oder tControllerInput sein.

2) Es handelt sich bei einem configfile und eine XML Datei, welche die Standardwerte für eine Finroc Anwendung festlegt.

3) Man kann sich Parameter anzeigen lassen in dem man im linken Baum die gewünschte Komponente auswählt und dann im Menü View -> Port Data auswählt. Danach werden die Parameter der Komponente auf der rechten Seite des Fensters angezeigt, dort können auch die Werte der Parameter geändert werden.

Alternativ kann auch in der gewünschten Komponente auf den Reiter Parameters gedrückt werden, dann wird auch hier auf der rechten Fensterseite die Parameter gesehen und geändert werden.

Nach der Änderung muss diese in beiden Fällen mit einem Klick auf den grünen Hacken bestätigt werden.

4) Die Komponenten werden der Gruppe im Konstruktor der .cpp Datei der Gruppe zwischen {} hinzugefügt.

Blatt 2

Bachelorprojekt Mobile Roboter

Lukas Tuchtenhagen, Marcel Suiker

1) Bei der Ackermannkinematik dreht sich das Fahrzeug um einen Punkt außerhalb des Fahrzeuges den ICR (instantaneous centre of rotation). Dabei wird die Drehung durch den Lenkwinkel γ und die Geschwindigkeit der Antriebsräder v bestimmt. Bei einer Drehung ist der Lenkwinkel des Rades auf der Kurveninnenseite größer als der des Rades auf der Kurvenaußenseite.

Mit Hilfe der Umdrehung der Räder lässt sich die Position (x, y, θ) bestimmen indem zunächst die Winkelgeschwindigkeit ω gestimmt wird welche gleich dem neuen θ ist. Für ω, x und y gilt

$$\omega = \frac{v}{L} \tan \theta$$

$$x = v * \cos \theta$$

$$y = v * \sin \theta$$

Hierbei ist v die Antriebsgeschwindigkeit, welche sich aus der Anzahl der Umdrehungen pro Sekunde berechnen lässt und L der Radstand des Fahrzeuges.

2)

Radstand beträgt 24cm ermittelt durch Messung.

Achsenlänge beträgt 17cm ermittelt durch Messung.

Raddurchmesser beträgt 9cm ermittelt durch Messung.

Reifenumfang beträgt 28,274cm errechnet.

$$\omega = \frac{v}{24} \tan \gamma$$

Blatt 3

Bachelorprojekt Mobile Roboter

Lukas Tuchtenhagen, Marcel Suiker

1.1)

b) Die Infrarotsensoren haben einen Wertebereich zwischen 0 und 1000. Umso kleiner der Wert ist desto weiter ist das Objekt vom Sensor entfernt.

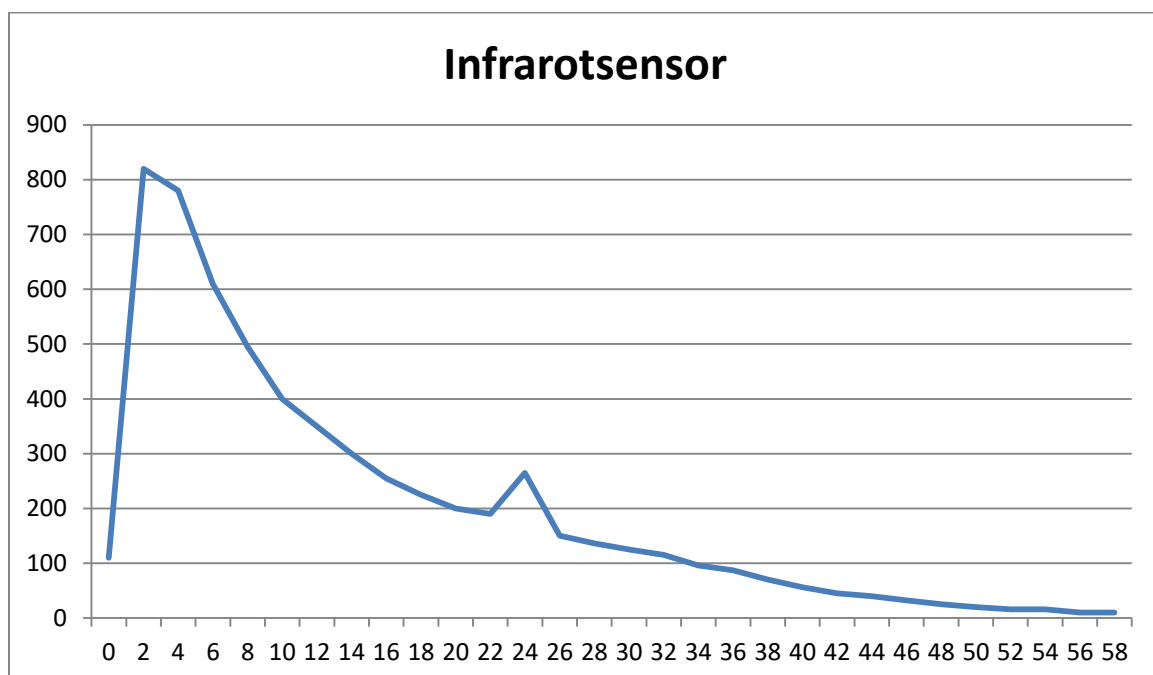
Der Ultraschallsensor hat einen Wertebereich zwischen 0 und 1. Umso kleiner der Wert desto näher ist das Objekt am Sensor.

c) Es sind ca. 53 cm messbar, danach sind die Werte nicht mehr von denen ohne ein Objekt zu unterscheiden.

d) Die Werte werden wenn ein Objekt ganz dicht vor dem Sensor ist kleiner als Werte von Objekten die etwas entfernt vom Sensor sind. Dies geschieht, da

e) Es treten große Schwankungen der Werte auf, manchmal wird der Stift gar nicht erkannt. Dies ist dadurch zu erklären, dass der Stift durch die Bewegung nicht immer optimal durch das Licht angeleuchtet wird, sodass die Kamera unterschiedliche Entfernungen wahrnimmt.

f)



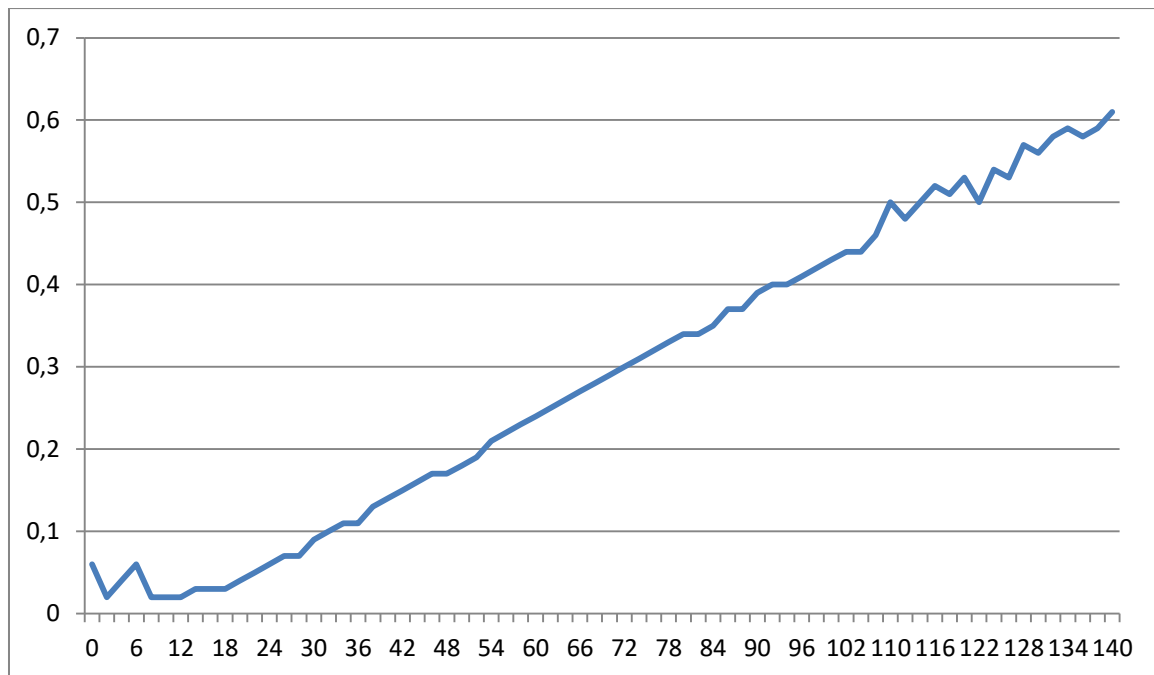
1.2)

a) Es kommt zu großen Schwankungen der Werte, dies kann dadurch zustande kommen, dass durch die Bewegung nicht alle Ultraschallwellen so zum Sensor zurück reflektiert werden, wie es bei einem starren Objekt der Fall wäre.

Dieses Problem kann auch horizontal bewegten Objekten vorkommen.

Weitere Problem kommen zustande Wenn Objekt die Schall wellen stark Streuen ober von dem Sensor weglenken.

b)



2.0)

a) Color: Man sieht das Video der Kamera.

Confidence : Ein Bild aus weißen Strichen und schwarzen Flächen , die weißen Striche stellen die Kanten von Objekten dar.

Depth: Es ist ein schwarzes Bild zu sehen.

Point Cloud: Darstellung der Umgebung als Punktwolke.

Point Cloud mit Normalmap: Darstellung der Umgebung als Punktwolke.

Mappings State: Der Wert wird als 0 ausgegeben.

Pose: Ein Array von vier Werten.

Sensor Temperatur: Die Sensor Temperatur der Sensoren.

Tracking State: Der Wert wird als 0 ausgegeben.

b)

Der minimale Abstandswert beträgt 0,3 m und der maximale 40m Angabe vom Hersteller der ZED2, da nicht messbar über diese Distanz.

c) Der Sensor hat Probleme mit transparenten Objekten.

2.1)

c) Hindernisse können als solche erkannt werden, in dem der Winkel zwischen dem Roboter und dem Hindernis bestimmt wird, wenn der Winkel und der Abstand zum Hindernis groß genug ist wird das Objekt als keine Hindernis erkannt, ansonsten ist es eins.

Um dem Hindernis auszuweichen muss nun der Winkel zwischen Hindernis und Roboter so vergrößert werden, dass die Geraden die durch die Richtungsvektoren des Hindernis und des Roboters bestimmt werden sich nicht mehr an der Position des Hindernisses schneiden.

Anschließend kann der Roboter wenn er nicht mehr droht mit einem Hindernis zusammenzustoßen wieder auf seine vorherige Fahrbahn zurückkehren.

d)

Unsere Erkennung arbeitet zuverlässig wenn ein Objekt erkannt werden soll, jedoch wird auch immer wieder Rauschen als Objekt wahrgenommen, sodass der ermittelte Winkel und Abstand zum Hindernis nicht immer stimmen.

Man kann die Hinderniserkennung noch verbessern, in dem ein besserer Noisefilter verwendet wird und somit weniger Hintergrundrauschen als Hindernis erkannt wird.

Blatt 4

Bachelorprojekt Mobile Roboter

Lukas Tuchtenhagen, Marcel Suiker

1)

a)

Saturation	Ist die Farbsättigung des Bildes
ISO	Stellt die Lichtempfindlichkeit der Kamera ein
Contrast	Ist der Kontrast des Bildes
Sharpness	Wert der für schärfere Abgrenzung von Kanten sorgt
Brightness	Die Helligkeit des Bildes

b) Auto-white-balance passt die Farbe der weißen Flächen an, sodass diese zu der angegebenen Lichtstimmung als weiß wahrgenommen werden können.

c)

Farbe	RGB-Triple	YUV-Triple
Weiß	255, 255, 255	255, 128, 128
Grau	131, 131, 131	128, 128, 128
Rot	225, 8, 2	76, 85, 255
Grün	0, 255, 0	166, 54, 35
Blau	0, 0, 255	41, 240, 110
Hellblau	108, 127, 275	134, 196, 103

2.0)

a)

Im Gegensatz zum RGB Farbraum sind bei YUV die Primär und Sekundärfarben auch bei größeren Werten noch deutlich zu erkennen und erscheinen nicht ungesättigt oder weiß. Jedoch gibt es etwas härtere Übergänge zwischen Primär und Sekundärfarben

b)

RGB		HSI		YUV	
Darstellung der Farben mit Hilfe von Rot-, Grün-, Blau - Werten		Darstellung der Farben mit Hilfe von Farbwert, Sättigung und Farbintensität		Darstellung der Farben mit Hilfe von Helligkeit Y und Chromkomponenten Blau-Gelb Chrominanz und Rot-Grün Chrominanz	
Pro	Contra	Pro	Contra	Pro	Contra
Keine Umrechnung in andere Farbräume zur Anzeige nötig	Helligkeit, Farbton und Sättigung werden immer alle gleichzeitig angewendet	Helligkeit, Farbton und Sättigung können einzeln gewählt werden	Weiß und beliebige Farbtöne können die selbe Sättigung haben	Geringer Speicherbedarf durch geringere Auflösung der Chromakomponenten	Muss zur Anzeige in RGB umgerechnet werden
Additive Farbmischung	Es lassen sich nicht alle Farben darstellen		Muss zur Darstellung in RGB umgewandelt werden	Helligkeit kann einzeln Verändert werden	