

Roboter-Nachrichten 04 / 2014

Vorwort:

Liebe Leser, die vierte Ausgabe der Roboter-Nachrichten steht ganz und gar unter den Eindrücken und Anregungen, die wir bei unserem ersten Messeauftritt auf der Modellbaumesse „Inspiration Modellbau in Mainz 20/21 Sept. 2014“ gewonnen haben. Unter der folgenden Webadresse <http://inspiration-modellbau.de/> können Sie, unter Chronik 2014, einen Einblick über die ausgestellten Exponate gewinnen. Mit etwas Glück und Geduld finden Sie auch unseren Messestand, zu erkennen an den netten Herren, die T-Shirts mit „Die Robotniks“ tragen. Weiterhin möchten wir Ihnen die Projekte näher bringen, die wir auf der Messe vorgestellt haben und unsere geplanten Projekte für 2015 vorstellen. Ob wir alles umsetzen können liegt auch daran, ob wir genug Zeit haben und vielleicht noch ein paar Gleichgesinnte finden können (Wir benötigen noch Hilfe bei der Programmierung der Mikrocontroller in der Programmiersprache C und Bastler für die Chassis werden auch noch gesucht).

Inhaltsangabe:

- **Projekte, die wir auf der Modellbaumesse „Inspiration Modellbau“ in Mainz vorgestellt haben:**
 - o Projekt: Linien folgen (Der Roboter folgt einer Linie auf dem Boden)
 - o Projekt: Wegsuche durch ein Labyrinth
 - o Projekt: Navigation in geschlossenen Räumen (Indoor-Navigation)
(wird in den nächsten Roboter-Nachrichten beschrieben)

- **Weiter Korrekturen des Buches**
 - o (entfällt, wir haben nichts mehr gefunden, außer ein paar Rechtschreibfehlern)

- **Vorstellen der neuen Projekte die wir für 2015 geplant haben**
 - o Der PT1B1 Laufroboter (Der Roboter so auf zwei Beinen laufen)
 - o Kommunikation von Robotern untereinander
 - o Realisation eines minimalistischen Schwarmes
(Folgeprojekt, Kommunikation von Robotern untereinander)
 - o Messevorbereitung „Inspiration Modellbau 2015“

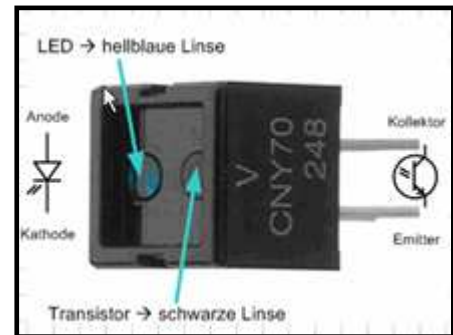
- **Kolumne von Klaus Wellmann**
(Wird in 2015 wieder erscheinen)

- **Ausblick auf die nächste Ausgabe des Newsletters**

Projekte, die wir auf der Modellbaumesse „Inspiration Modellbau“ in Mainz vorgestellt haben:

1) Linien folgen (Der Roboter folgt einer Linie auf dem Boden)

Der im Bild gezeigte Roboter, basierend auf dem Chassis des R2PT3, folgt einer schwarzen Linie. Zu diesem Zweck haben wir einen Liniensensor entwickelt auf Basis des IR Sensor CNY70. Hier ein Bild des Sensors. Damit wir den ATmega8 auf der Steuerplatine nicht zu sehr belasten, haben wir uns entschieden eine separate Auswertung, der von den vier Sensoren gelieferten Daten, vorzunehmen. Einfach geschrieben, doch die Umsetzung war recht aufwendig. Wir haben eine separate Platine entwickelt mit einem ATtiny44 Mikrocontroller, der ein einfaches Ergebnis der Sensor-



CNY70 Sensor

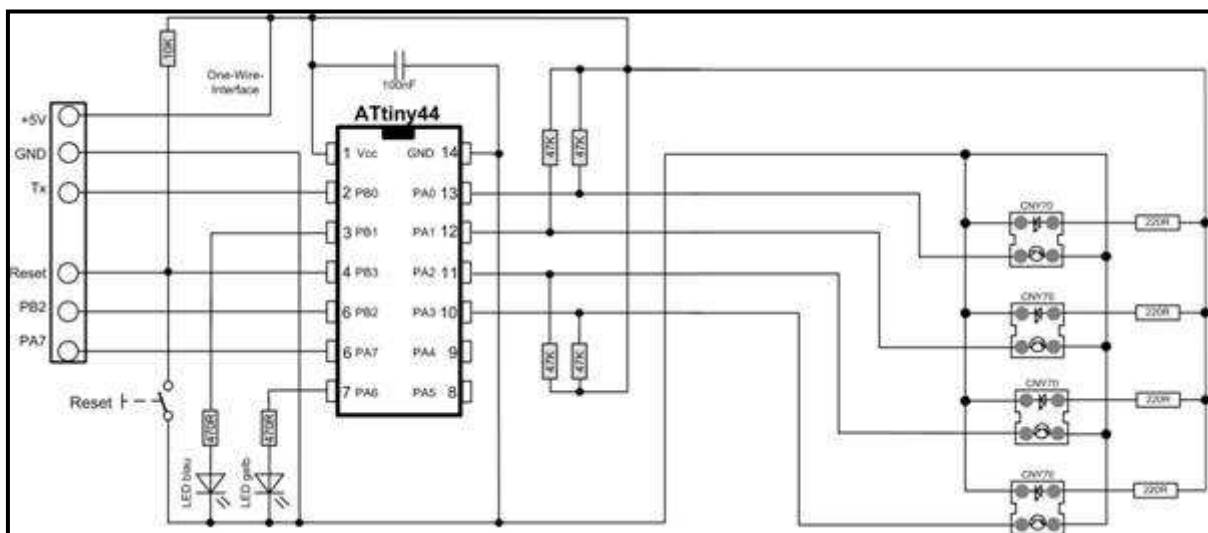
daten an die Steuerplatine übermittelt. Damit die begrenzte Anzahl an Ports auf der Steuerplatine nicht mit unnötigen Signalen überhäuft werden, wird auf nur zwei Ports (PB1 und PA7) die Daten der

Eingänge (Sensoren)				Ausgänge (MC)		Kommentar
A	B	C	D	PB1	PA7	
0	0	0	0	0	0	keine Linie --> nach Linie suchen
0	1	1	0	1	1	genau auf Linie --> geradeaus fahren
0	0	0	1	0	1	Linie wandert nach rechts heraus --> gegensteuern nach links
1	0	0	0	1	0	Linie wandert nach links heraus --> gegensteuern nach rechts

Sensorplatine übermittelt.

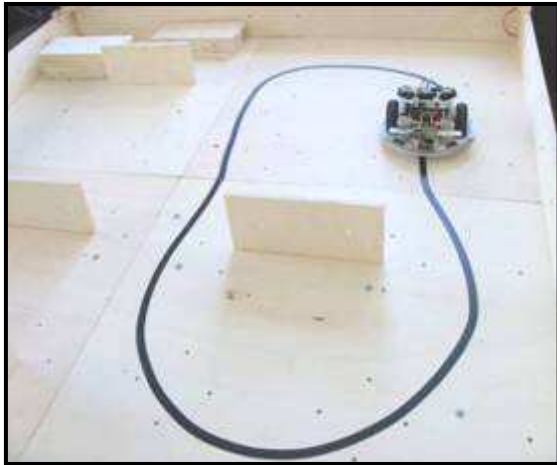
Logiktablelle

Die vereinfachte Logik ist in der Tabelle dargestellt. Die Steuerplatine muss also nur zwei Ports auswerten und kann auf der übermittelten Basis entscheiden welche Richtung der Roboter einschlagen muss, damit er der Linie folgen kann. Die Logik ist einfach, nämlich mit einfachen „if – else if“ Abfragen zu realisieren. Klingt alles "easy" und ist es auch, allerdings hatten wir nicht



Schaltplan der Sensorplatine

damit gerechnet, dass die Messehalle ein großes Zelt ist. Na und, werden Sie jetzt vielleicht sagen, ist doch kein Drama. Ja, wenn wir keine IR-Sensoren benutzt hätten und die mögen Sonneneinstrahlung gar nicht so gerne. Zum allen Überfluss ist unser Messestand aus sehr



Hier unser Messestand

hellem Holz aufgebaut, der die IR Strahlung der Sonne hervorragend reflektiert. Unser Roboter fuhr überall hin, nur nicht der Linie nach. Hier war die Lösung einfach, nämlich Abstand zwischen IR Sensoren und der Holzplatte des Messestand verringern, aber bei der Suche durch das Labyrinth (beschreibe ich im nächsten Abschnitt) musste ich, je nach Sonneneinstrahlung, die IR Sensoren erneut kalibrieren. Im Büro, bei einer Betondecke, die die Sonne abschirmt, alles kein Problem. Gott sei Dank war uns Petrus gnädig und hat uns Regen geschickt

und somit ab der zweiten Hälfte des ersten Tages war es permanent bewölkt...

Wie sieht nun der Sourcecode für die Ansteuerung der Räder aus? Ich könnte jetzt das „Gehabe“ aus der UNI bringen: „Der Beweis ist bleibt dem Leser überlassen“, oder auch schön: „Der Beweis ist Trivial“. Mich hat das immer zur Weisglut gebracht und deshalb hier der Sourcecode, der den Liniensensor auswertet und die Geschwindigkeit der Räder anpasst.

```
if ((Line_Sensor_links == FALSE) && (Line_Sensor_rechts == TRUE))
{
    Speed Rad Links  = LOW_SPEED;
    Speed Rad Rechts = HIGH_SPEED;
}

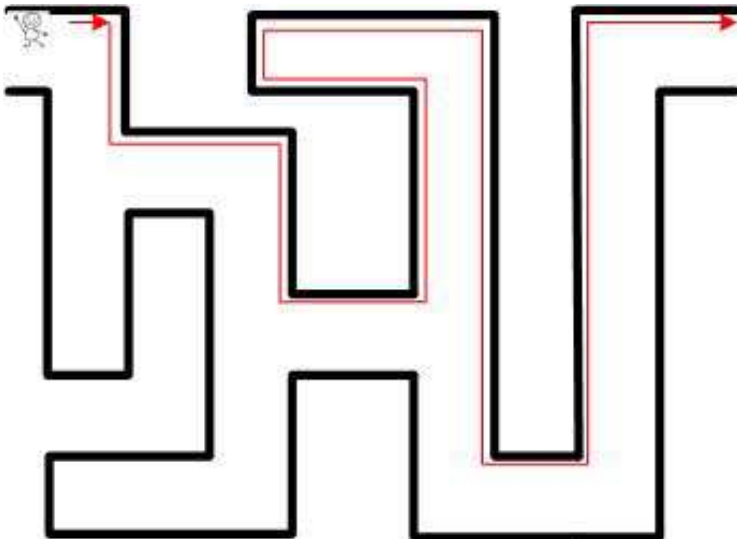
else if ((Line_Sensor_links == TRUE) && (Line_Sensor_rechts == FALSE))
{
    Speed Rad Links  = HIGH_SPEED;
    Speed Rad Rechts = LOW_SPEED;
}

else if ((Line_Sensor_links == TRUE) && (Line_Sensor_rechts == TRUE))
{
    Speed Rad Links  = HIGH_SPEED;
    Speed Rad Rechts = HIGH_SPEED;
}
```

Auswertung Liniensensor

2) Wegsuche durch ein Labyrinth

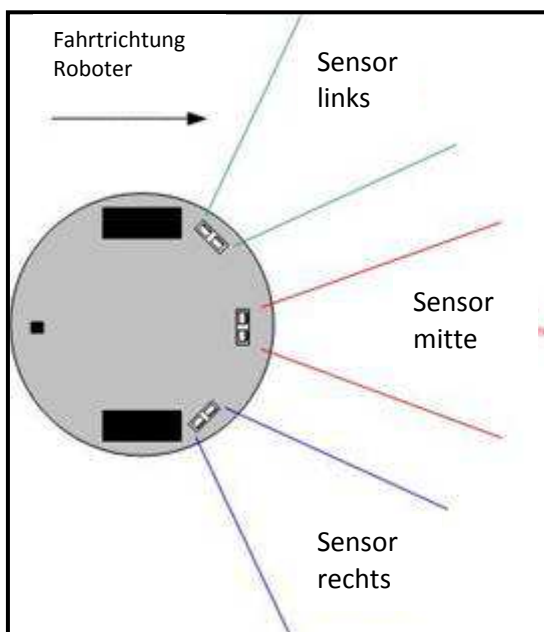
Am Anfang stand die Frage, was wir mit analogen IR-Sensoren (Distanzsensoren) anfangen können. Klar, ein Hindernis erkennen und darum herumfahren. Ganz einfach! Leider ist dem nicht so!!! Das klappt nur, wenn man einen Kompass auf dem Roboter hat, der die Richtung vorgibt in die gefahren werden soll. Der Roboter muss ja erstmal wissen, ab wann er wieder auf Kurs ist und ein Hindernis erfolgreich umfahren hat. So kamen wir auf die Idee einen Versuch zu realisieren, der eine feste Umgebung vorgibt. Dafür bietet sich ein Labyrinth an,



da die Wege im Labyrinth fest vorgegeben sind. Der Roboter muss nur noch den Weg hindurch finden. An dieser Stelle hilft einem eine altbekannte Regel, die in den meisten Labyrinthen anwendbar ist. Die Regel lautet: Halte dich mit der rechten ODER linken Hand an einer Wand des Labyrinthes fest und lass sie nicht mehr los. So gelangt man an den Ausgang, oder das Ziel (Orakel oder Schatz) im Labyrinth. Die Zeichnung soll das Vorgehen

Labyrinth

noch einmal verdeutlichen. Welche zusätzlichen Bauteile benötigen wir nun, um unseren R2PT3 so auszurüsten, dass er den Weg durch das Labyrinth findet? Im Grunde genommen nur drei zusätzlich analoge Infrarot-Reflexionslichtschranken von der Firma SHARP. Aber Achtung, hier kann man schnell einen Fehler machen, da die Sensoren für unterschiedliche Distanzen angeboten werden. Also



bitte genau darauf achten

IR-Sensor

bei der Bestellung, dass man den richtigen Sensor erwischt. Ich habe gute Erfahrungen gemacht mit dem Sensor für den Erfassungsbereich von 4 – 30 cm (SHARP GP2Y0A41SK0F). Die Sensoren werden am Rand des Roboters, siehe Zeichnung, oder in einer Reihe auf einem Träger, in Höhe der Räder befestigt. Einfach mal ausprobieren. Es sollte klar sein, dass die Labyrinthseiten nicht niedriger als die Sensoren sein sollten ☺. Bisher war das alles recht einfach, aber nun kommt die Programmierung der IR-Sensorabfrage! Wir haben uns dafür entschieden die IR-Sensoren

über „polling“, also regelmäßige Abfrage auszulesen. Der Mikrocontroller ist schnell genug alle Befehle auszuführen, ohne dass der Roboter gegen eine Wand fährt, weil ein Sensor nicht rechtzeitig abgefragt wurde. Bei der Abfrage ist darauf zu achten, dass das Signal analog ist, also müssen die drei Sensoren über die AD-Wandler Ports des ATmega8 abgefragt werden. (Abfrage analoge Ports siehe Newsletter Q2 2014). Den eigentlichen Code für die Auswertung hier im Newsletter zu veröffentlichen würde das Format sprengen, also bei mir anfragen, oder sich bei der Programmierung an Hand der folgenden Beschreibung entlang hangeln. (linke Handregel gewählt)

Schritt 1:

Finde als erstes eine linke Wand. Den Roboter in einer leichten Linkskurve los fahren lassen

Schritt 2:

Fahre an der linken Wand entlang bis Du a) auf eine frontale Wand triffst oder b) die Wand endet.

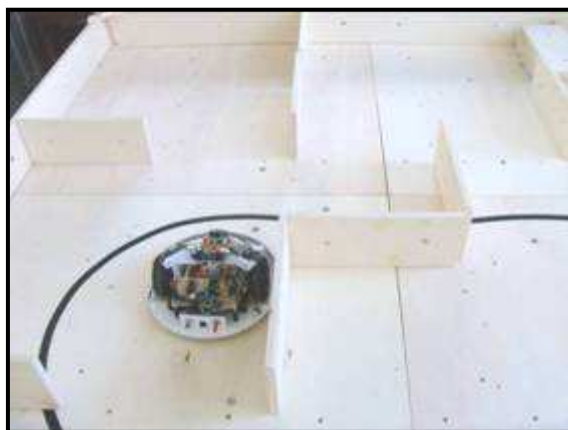
- a) Rechts abbiegen
- b) Links um das Kopfende der Wand herumfahren

Schritt 3:

Sonderfall:

- a) Alle drei Sensoren sprechen an (Sackgasse). Der linke Sensor gewinnt, also die Wendezeit des Roboters für links etwas mehr auslegen, als für alle anderen Sensoren. (Dabei stelle man sich vor, dass der Roboter einfach zweimal Schritt 2a) von vorher ausführt ohne dabei den dritten Sensor an der rechten Wand zu beachten und sich damit weiter nach rechts dreht.)
- b) Nur der rechte Sensor hat angesprochen, den Roboter nach links drehen lassen unter Beachtung von Sonderfall a)

Das hört sich alles sehr einfach an, endete bei mir aber in 24 x (if - else if) Abfragen. Besonders nervig war auf der Messe, dass die Sonneneinstrahlung sich auf die Messwerte



R2PT3 im Labyrinth

der Sensoren ausgewirkt hat und ich ständig die analogen Schwellwerte in der Sensorabfrage anpassen musste. Nächster geplanter Schritt bei uns ist es, den Roboter mit einem kleinen Dach zu versehen, dass auch als Träger für weitere Komponenten genutzt werden kann und die Sonneneinstrahlung auf die Sensoren reduziert. Auf der Webseite www.ps-robotics.de im Download-Bereich kann man sich ein Video zum Thema Linienfolgen und Labyrinth durchfahren herunterladen.

Vorstellen der neuen Projekte die wir für 2015 geplant haben

- Kommunikation von Robotern untereinander
Die Idee ist es über z.B. Bluetooth o.ä. Funkverbindungen eine Kommunikation von Robotern zu einem PC und untereinander aufzubauen, unter der Berücksichtigung, dass die gewonnenen Ergebnisse auch finanziell umsetzbar sind. Klar kann ich jeden Roboter mit einem WLAN Modul ausrüsten (siehe Publikation auf der Web Seite www.ps-robotics.de) aber 100 Euro pro WLAN Modul (Spezialkarte für Roboter mit z.B. i2C Schnittstelle) ist schon recht teuer und für den privat Anwender eher abschreckend. Die Robotik dem „Ottonormal Verbraucher“ näher zubringen ist aber das erklärte Ziel von Schneider-Engineerings / der Robotniks. Wir benötigen Module die einfach zu verwenden sind und auch den finanziellen Rahmen nicht überfordern.

- Messevorbereitung „Inspiration Modellbau 2015“
Falls es eine Messe dieses Jahr gibt, dann wollen wir gerne wieder teilnehmen. Das hängt aber von dem Organisator der Messe ab und ob die neue Halle rechtzeitig fertig wird. Je nach dem welches Projekt bis dahin fertig ist, werden wir es gerne auf der Messe präsentieren.

- Realisation eines minimalistischen Schwarmes
(Folgeprojekt, Kommunikation von Robotern untereinander)
Das ist natürlich die Creme de la Creme, einen Schwarm von Robotern fahren zu lassen, die sich untereinander absprechen, wer den Schwarm gerade führt und den Abstand zueinander einhalten. Klar, wenn ein Hindernis auftaucht muss, ausgehend vom Führungsroboter der Schwarm dem Hindernis ausweichen.

- Der PT1B1 Laufroboter (Der Roboter so auf zwei Beinen laufen)
Es soll ein Chassis entwickelt werden für einen Roboter, der auf zwei Beinen läuft und mit den entsprechenden Sensoren auch kleiner Hindernisse übersteigen, oder umgehen kann.

Ausblick auf die nächste Ausgabe des Newsletters

- Weiter Korrekturen des Buches (falls sich dann noch etwas findet)
- Projekt: Navigation in geschlossenen Räumen (Indoor-Navigation)
(wird in den nächsten Roboter-Nachrichten beschrieben)
- Vorstellen des Projektes: Laufen auf zwei Beinen oder Kommunikation von Robotern untereinander (Falls bis dahin ein Forschungsergebnis vorliegt).
- Die serielle Schnittstelle RS232 oder auch UART genannt
(War eigentlich schon für Ausgabe 04 / 2014 geplant)



Mit freundlichen Grüßen

Die Robotniks (vl. Christina, Peter, Gerhard und Klaus)

www.ps-robotics.de/

Dieser Newsletter (Roboternachrichten) enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Deshalb können wir für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich. Die verlinkten Seiten wurden zum Zeitpunkt der Verlinkung auf mögliche Rechtsverstöße überprüft. Rechtswidrige Inhalte waren zum Zeitpunkt der Verlinkung nicht erkennbar. Eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten ist jedoch ohne konkrete Anhaltspunkte einer Rechtsverletzung nicht zumutbar.