

Verteiltes Monitoring

Universität Kassel

Projektbericht von
Christian Schaub

Fachgebiet Verteilte Systeme
Universität Kassel

Gutachter: Prof. Dr. Kurt Geihs

Betreuer: Dipl.-Ing. Dominik Kirchner

Datum: Januar 21, 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Problemstellung	2
3	Konzept	4
4	Umsetzung	6
5	Evaluierung	7
6	Zusammenfassung	8
7	Abbildungsverzeichnis	9
8	Literaturverzeichnis	10

1 Einleitung

Im Fachgebiet Verteilte Systeme werden seit mehreren Jahren Möglichkeiten untersucht, autonome und teamfähige Roboter zu entwickeln. Diese Roboterteams treten beispielsweise gegen Roboterteams anderer Universitäten im sogenannten RoboCup an. Der RoboCup ist eine Forschungsinitiative, die die Forschung im Bereich autonomer Robotik fördert. Die autonomen Roboterteams treten hier gegeneinander in Fussballspielen an.

Autonome Roboter erfordern eine verlässliche Sensorik und Aktorik um die Roboter selbst, sowie deren Nutzer oder auch Zuschauer während Vorführungen zu schützen. Als Beispiel können die Fussballroboter des Fachgebietes, mit ca. 30kg Gewicht und einer maximalen Geschwindigkeit von 4m/s (richtig ??) oder weitere autonome Roboter beispielsweise aus dem Rescue-Bereich dienen. Diese können durch ihren Aufbau, das damit verbundene Gewicht und ihrer maximalen Geschwindigkeit auch eine Gefahr darstellen. Sämtliche Aktorik und Sensorik ist auf bestimmte physikalische Gegebenheiten angewiesen, um nach Spezifikation zu funktionieren. Viele Mikrocontroller, wie auch der in diesem Projekt eingesetzte ATmega644 benötigen beispielsweise eine stabilisierte Betriebsspannung von 3.3V oder 5V.

Im Rahmen dieses Projektes wurden daher Möglichkeiten untersucht physikalische Größen in einem autonomen Robotersystem zu messen und direkt auf der Controllerebene entsprechende Reaktionen auszuführen. Die Reaktivität des Systems beschleunigt die Reaktion auf Messwerte, da die Datenverarbeitung nicht vom Robotersystem selbst, § weglassen ? z.B. ein Laptop oder Barbone mit Ubuntu System §, sondern direkt auf Controllerebene durchgeführt wird. Ein Beispiel wäre hier die sofortige Deaktivierung eines Sensors, sollte eine Betriebsspannung außerhalb der Spezifikation anliegen. Dadurch könnten, durch die nicht korrekte Betriebsspannung verursachte fehlerhafte Messungen verhindert werden, noch bevor diese Daten das Robotersystem erreichen. Des weiteren werden die Messwerte zur weiteren Verarbeitung redundant zum Robotersystem übermittelt. Zur Messung der Werte, Reaktion und Kommunikation wurde eine zweischichtige Platine mit Steuer- und messteil sowie Software entwickelt. Auf die einzelnen Schritte vom Formulieren der Problemstellung über konzeptionelle Entscheidungen bis zur Umsetzung und Evaluierung wird in den folgenden Kapiteln eingegangen.

Related Work: -

2 Problemstellung

Autonome Roboter bestehen aus mechanischen und elektronischen Komponenten und sind, wie einleitend beschrieben, schnell und schwer genug um sich selbst, Nutzer oder sonstige Gegenstände in der Umgebung zu schädigen. Ziel dieses Projektes ist eine Verbesserung der Verlässlichkeit eines autonomen Roboters, indem es ermöglicht wird physikalische Größen¹ zu messen, deren Auswirkungen wichtige mechanische oder elektronische Komponenten beeinflussen können. Anschliessend sollen mittels der erfassten Daten Schlussfolgerungen über den Zustand der überwachten Komponenten gezogen und dementsprechend im Fehlerfall direkte Reaktionen des Meßsystems durchgeführt werden können. § Durch eine derartige Reaktion muß beispielsweise der Hardreset² oder die Deaktivierung eines anderen Controllers durchgeführt werden können. § Des weiteren muß eine Verbindung zur Kommunikation zwischen dem Roboter- und Meßsystem ermöglicht werden, um einerseits die erfassten Daten dem Robotersystem übermitteln zu können und andererseits die Einstellung bestimmter Parameter, sowie die Steuerung der Aktionen des Meßsystems durch das Robotersystem ermöglichen.

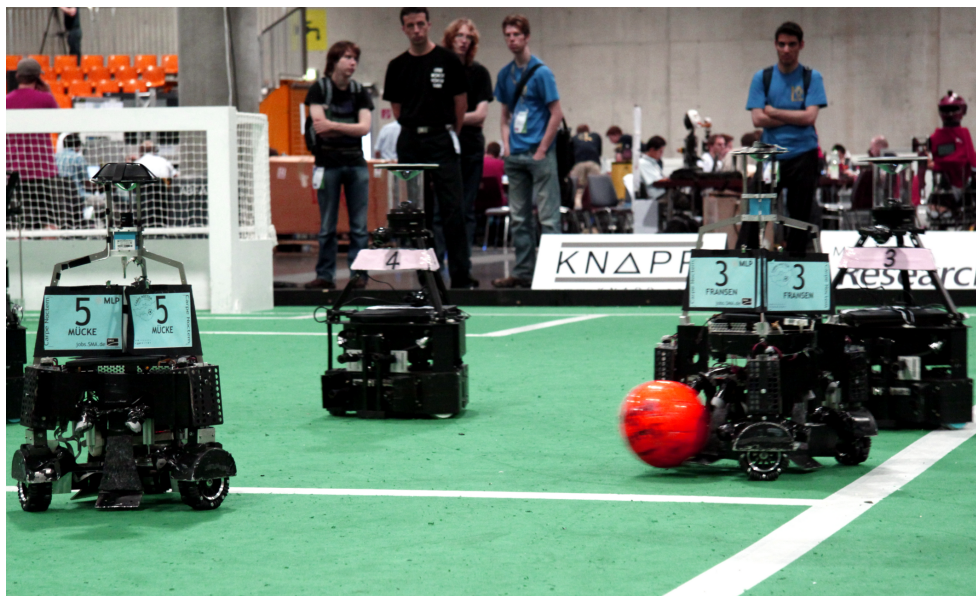


Abbildung 2.1: Roboter Unfall

¹elektronische Spannung, Temperatur

²kurzzeitige Unterbrechung der Spannungsversorgung

Hier kommt ein bild von einem kaputten roboter hin, am besten mit beschreibung woran es lag und wie dieses mit meinem sys eventl. hätte verhindert werden können....da muss ich nochmal was zusammensuchen, ist eher optional...

Durch die eingangs beschriebene Problemstellung ergeben sich mehrere zu lösende Aufgaben. Es müssen Möglichkeiten untersucht werden verschiedene physikalische Größen, wie Spannungen oder Temperaturen mittels eines Mikrocontrollers zu messen. Des weiteren soll der Mikrocontroller direkt eine entsprechende Reaktion durchführen, sollten die Messwerte bestimmte Schwellwerte unter- oder überschreiten. Zudem müssen die Daten in geeigneter Weise zum Robotersystem übertragen werden.

Daraus wurden folgende Grundfunktionalitäten des Meßsystems abgeleitet:

1. Messen physikalischer Größen
2. Kommunikation
3. Reaktionen durch das Meßsystem

3 Konzept

Die Analyse der Problemstellung ergibt drei nötige Grundfunktionalitäten des zu entwickelnden Systems. Diese sind voneinander unabhängig, daher werden die Konzepte zur Entwicklung der Funktionalitäten Messen, Kommunikation und Reaktion in den folgenden Unterpunkten getrennt diskutiert.

1. Messen physikalischer Größen

Das Messen physikalischer Größen erfolgt im Mikrocontrollerbereich entweder über Spannungsmessungen, sollte der Sensor analoge Spannungswerte ausgeben oder über eine Bus-Kommunikation, beispielsweise I2C. Zur Spannungsmessung stellt der Mikrocontroller sogenannte ADC Eingänge zur Analog-/Digitalwandlung zur Verfügung. Diese Messwerte werden im Mikrocontroller mittels der im Datenblatt des Sensors festgelegten Formeln oder Tabellen ausgewertet.

Spannungen in einem Robotersystem können in Bereichen von 1 bis über 300 V vorkommen, wobei die Standardspannungsbereiche 1, 5, 12 und 24 V betragen. Die Spannungsmessungen im Robotersystem erfordern daher die Möglichkeit verschiedene Spannungsbereiche messen zu können, um eine möglichst hohe Auflösung des Messbereichs zu gewährleisten. Da der Controller analoge Spannungswerte nur bis zu dessen Betriebsspannung (hier: 5V) verarbeiten kann, müssen außerdem messtechnische Vorkehrungen getroffen werden, um den ADC Eingang des Controllers vor Spannungen über der Betriebsspannung zu schützen. Hier bieten sich verschiedene Methoden der Messtechnik an, um diese Funktionalitäten zu erreichen:

- Verschiedene Spannungsteiler zur Einstellung der Messbereiche.
- Externe Z-Dioden oder interne Schottky-Dioden des Controllers, zum Schutz des ADC Eingang des Controllers vor Überspannungen.
- Verstärkerstufen, um auch sehr geringe Spannungen unter 1 V messen zu können.

2. Kommunikation

fehlt noch

3. Reaktionen durch Controller

Der Controller selbst kann eine Höchstlast von einigen mA schalten. Sollen größere Lasten geschaltet werden, muß der Controllerausgang mit einer Schaltung versehen werden, die es ermöglicht diese großen Lasten zu schalten. Der Controller steuert in diesem Fall ausschließlich einen elektronischen Schalter(Transistor), dieser Schalter ist dafür zuständig die Last von der Spannungsversorgung zu trennen oder um einen weiteren noch leistungsfähigeren elektronischen Schalter(Relais) anzusteuern.

4 Umsetzung

Wie wurden konzeptionelle Lösungen umgesetzt, Beschreibung in Arbeitsschritten...

Arbeitsschritte:

Darstellung der einzelnen Schritte

5 Evaluierung

Evaluierung der Funktionalitäten mittels verschiedener Versuchsaufbauten und anschliessender Dokumentation der Messreihen...

Messreihe 5 V Messungen:						
Spannungswert	Messung 0	Messung 2	Messung 3	Messung 4	Messung 5	Messung 6
0 V	0	0	0	0	0	0
1,3 V	0	0	0	0	0	0
2,5 V	0	0	0	0	0	0
3,5 V	0	0	0	0	0	0
4,9 V	0	0	0	0	0	0

6 Zusammenfassung

Zusammenfassung es funktioniert :-D

7 Abbildungsverzeichnis

8 Literaturverzeichnis
