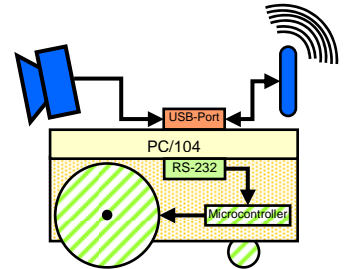


Studienarbeit

„Erweiterung einer Mikrocontroller-Ansteuerung für Fußballroboter für den Anschluss von Sensoren für analoge Signale und Weiterverarbeitung digitaler Signalwerte“

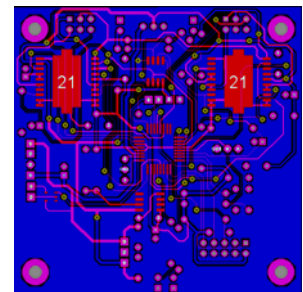
Hintergrund und Inhalt

Im Rahmen eines Forschungsprojektes dem als Testszenario der RoboCup F-180 zu Grunde liegt, soll in dieser praktisch orientierten Arbeit, die *bestehende Mikrocontroller-Ansteuerung für die Aktoren eines Fußballroboters mit Sensoren erweitert* werden. Nach der Signalerfassung müssen die Werte an ein PC/104-System übergeben werden (über den Seriell- und/oder Parallelport). Als Betriebssystem wird embedded Linux (Kernel 2.6.9) eingesetzt, der mit einer Echtzeit Erweiterung ergänzt worden ist.



Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, ausgehend von einer bestehenden elektronischen Schaltung aus, eine neue Schaltung und ein neues Layout zu entwerfen, der die Möglichkeit bietet, neben zwei Aktoren (DC-Motoren mit Magnetencodern) auch Sensoren für die Distanzbestimmung und Spannungsüberwachung anzuschließen. Mit den Distanzsensoren soll der Roboter rechtzeitig auf Objekte reagieren können, um eine Kollision zu vermeiden oder ggf. gerichtet auf ein Objekt (Spielball) zu steuern. Die Spannungsüberwachung soll bei kritischer Versorgungskapazität den Austausch des Roboters (Spielerwechsel) signalisieren. Hierzu müssen die Sensorwerte mit der neuen Schaltung erst digitalisiert und danach an das PC/104-System übergeben werden. Die Ansteuerung der Aktoren erfolgt durch Datentransfer vom Host-Rechner (PC/104) an die elektronische Schaltung (gemäß Aufgabenstellung) des Roboters, wobei - abhängig von Sensorwerten und Spielverhalten des Roboters - eine Kollision vermieden oder beabsichtigt werden soll. Für die Durchführung der Arbeit wird der Fußballroboter mit PC/104-HW-Plattform zur Verfügung gestellt. Die besondere Herausforderung der Arbeit liegt in den beschränkten Ressourcen (SW-/HW) das Systems, mit denen umzugehen ist.



Das Ergebnis der Arbeit stellt die Fußballmannschaft im RoboCup7-Projekt dar, an der QoS-Messungen und Modellierung eingebetteter Echtzeit-Systeme durchgeführt werden sollen.

Art der Arbeit

Die Arbeit kann sowohl als Studien- wie auch als Bachelor-Arbeit angefertigt werden. Die Arbeit versteht sich als Teil des Forschungsprojekts **RoboCup7** des Lehrstuhls für Rechnernetze und Kommunikationssysteme. Wünschenswert wäre eine Fortsetzung der Arbeit im Rahmen einer Diplomarbeit, bzw. Master-Thesis (bei Anfertigung der Arbeit als Studien-/Bachelorarbeit).

Vorarbeiten/Rahmenbedingungen

- Lauffähiges (real!) embedded-Linux mit Web- und VideoStreaming-Server, WLAN (802.11b)
- PC/104-HW mit USB-WLAN und „Linux on CF“, Roboter-Grundsystem mit μ -Controller
- Globales Visions-System zur Koordinatenübermittlung via WLAN-Broadcast

Vorraussetzung

- Spaß an Robotik und Hardware (Layout-Design)
- (sehr) gute Kenntnisse in Linux
- Gute Kenntnisse und Spaß an der Recherche/Nutzung des WWW
- Teamfähigkeit und Bereitschaft zu interdisziplinärer Arbeit

Stichworte:

embedded-Linux, Robotik, Fußball, PCB-Layout-Design

Kontakt

Dipl. Inf. Kemal Köker, E-Mail: kemal.koeker@informatik.uni-erlangen.de,
Tel: (09131) 85-27994, Informatik 7, Martensstraße 3, Raum 4.139

Beschreibung und Aufgabenstellung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes dem als Testszenario der RoboCup F-180 zu Grunde liegt, soll in dieser praktisch orientierten Arbeit, die bestehende Mikrocontroller-Ansteuerung für die Aktoren eines Fußballroboters mit Sensoren erweitert werden. Nach der Signalerfassung müssen die Werte an ein PC/104-System übergeben werden (über den Seriell- und/oder Parallelport). Als Betriebssystem wird embedded Linux (Kernel 2.6.9) eingesetzt, der mit einer Echtzeit Erweiterung ergänzt worden ist.

Ziel der Arbeit ist es, ausgehend von einer bestehenden elektronischen Schaltung aus, eine neue Schaltung und ein neues Layout zu entwerfen, der die Möglichkeit bietet, neben zwei Aktoren (DC-Motoren mit Magnetencodern) auch Sensoren für die Distanzbestimmung und Spannungsüberwachung anzuschließen.

Aktuell besteht die Schaltung aus einem Mikrocontroller ATMEL-ATMega8 mit jeweils 2 H-Brücken zum Antrieb von zwei Aktoren mit Magnetencodern zur Positionsbestimmung der DC-Motoren. Weiterhin sind auf der Schaltung ein Spannungs- und ein Signalwandler realisiert worden. Der Spannungswandler liefert eine konstante 5V-Spannungsquelle für den Host-Rechner, dessen Signale für die Aktorik mittels des RS-232/TTL-Signalwandlers an den Mikrocontroller übermittelt werden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil muss die oben beschriebene Schaltung erweitert und dazu ein funktionsfähiges Layout realisiert und bestückt werden. Die Schaltung muss zusätzlich die Möglichkeit bieten, vier Distanzsensoren (auf optischer Basis), sowie einen Sensor für die Spannungsüberwachung anschließen zu können. Für die weitere Verarbeitung auf dem Host-Rechner (PC/104) müssen die erfassten Sensorwerte auf der Schaltung digitalisiert und danach auf den Rechner übertragen werden (über den Seriell oder Parallelport).

Im zweiten Teil soll ein einfaches Programm implementiert werden, der – abhängig von den Sensorwerten - die Aktoren ansteuert, um eine Kollision zu vermeiden oder ggf. gerichtet auf ein Objekt (Spielball) zu steuern. Die Implementierung sollte auch die Spannung überwachen und bei kritischer Versorgungskapazität den Austausch des Roboters (Spielerwechsel) signalisieren.

Das Ergebnis der Arbeit stellt einen Spieler mit Sensorik im RoboCup7-Projekt dar, an der QoS-Messungen und Modellierung eingebetteter Echtzeit-Systeme durchgeführt werden soll. Für die Durchführung der Arbeit werden die geeignete PC/104-HW-Plattform, Komponenten für die Bestückung der Schaltung sowie die SW zum Schaltungsentwurf zur Verfügung gestellt. Die besondere Herausforderung der Arbeit liegt in den beschränkten Ressourcen (SW-/HW) das Systems, mit denen umzugehen ist.

Voraussichtlicher Zeitplan

W1	Einarbeitung in das bestehende System (SW, BS, HW)
W2	Erster Entwurf der Funktions-Systematik
W3	Entwurf/Erweiterung der vorhandenen Ansteuerung
W4	Design und Kalibrierung der Sensorerfassung
W5/6	Designerweiterung/-änderung des Roboters
W7/8	Formatierung der Datenerfassung und –weitergabe an Host-Rechner
W8/9	Implementierung für die Odometrie-Ansteuerung
W10/11	Installation und Inbetriebnahme des Gesamtsystems im Testszenario
W12/13/14	Zusammenfassung

Literatur

- Robert Schwebel, "Embedded Linux", MITP-Verlag, 2001
- Klaus-Dieter Walter, "Messen, Steuern und Regeln mit Linux", Franzis-Verlag, 2001
- Karim Yaghmour, " Building Embedded Linux Systems", O'Reilly 2003
- Jean-Paul Laumond, "Robot Motion Planning and Control". Springer 1998.
- Thomas Bräunl, "Embedded Robotics Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, July 2003
- Günter Schmitt, "Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie", Oldenburg-Verlag, April 2005
- Andre Kethler, Marc Neujahr, "Leiterplattendesign mit Eagle", Mitp-Verlag, Juli 2004

Weiter Info's

- <http://www.cs.cmu.edu/~brettb/robocup/>
- <http://www.robocup.org/>