



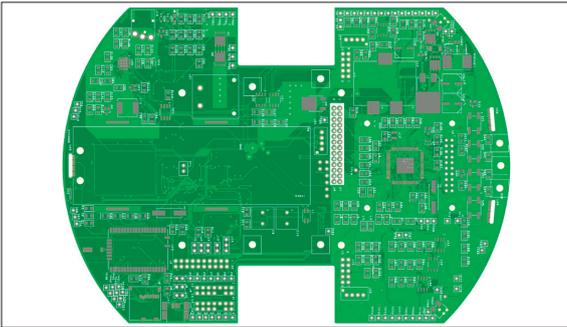
Reto Christen



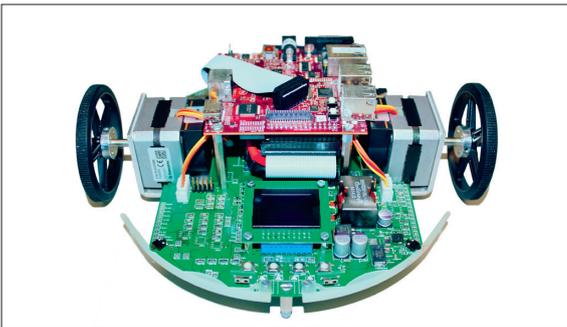
Philipp Solenthaler

Diplomanden	Reto Christen, Philipp Solenthaler
Examinator	Prof. Reto Boderer
Experte	Urs Reidt, Hamilton Medical AG, Bonaduz, GR
Themengebiet	Embedded Software Engineering

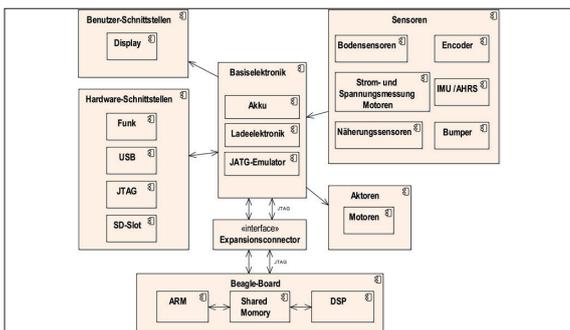
Multicore-Unterrichtsplattform für Embedded Software Engineering



Leiterplatte, Top-Ansicht



Unterrichtsplattform



Kontextdiagramm

Ausgangslage: Durch stetig steigende Leistungsanforderungen werden in der heutigen Zeit vermehrt Systeme mit mehreren Prozessorkernen, sogenannten Cores, eingesetzt. Dies erlaubt eine Reduktion der Taktraten, was einen positiven Einfluss auf den Energiebedarf hat. Gleichzeitig können mehrere Aufgaben simultan gelöst werden, wodurch das Gesamtsystem beschleunigt wird. Diese Entwicklung ist auch im Bereich von Embedded Systems zu erkennen. In verschiedenen Modulen der Softwareentwicklung an der HSR wird zurzeit der Evalbot der Firma Texas Instruments als Zielhardware verwendet. Dieser bietet eine gute Grundlage für die Programmierung von Embedded Systems. Da der Evalbot jedoch ein Single-Core-System ist, bietet er nicht die Möglichkeit, die Herausforderungen eines Multi-Core-Systems aufzuzeigen. Dies soll durch die Neuentwicklung eines Multi-Core-Systems ermöglicht werden.

Ziel der Arbeit: Ziel der Arbeit ist es, eine Hardwareumgebung zu realisieren, welche den heutigen technischen Standards gerecht wird und eine geeignete Grundlage für den Unterricht von Multi-Core-Systemen bietet. Dies soll durch einen fahrbaren Roboter realisiert werden, der aus mehreren Teilsystemen besteht, welche durch geeignete Kommunikationskanäle miteinander Daten und Steuersignale austauschen können. Dadurch sollen die Aufgaben auf dem bestmöglich dafür geeigneten Core bearbeitet werden können. Der Roboter soll aus einer Basiselektronik bestehen, die eine voll funktionsfähige Fahrplattform mit eigener Stromversorgung, einer Sensorik zum Erkennen von Hindernissen und einen Leistungstreiber für zwei Fahrmotoren bereitstellt. Zusätzlich bietet die Basiselektronik durch einen Erweiterungsstecker die Möglichkeit, eine Multi-Core-Plattform aufzustecken. Diese soll dazu verwendet werden können, Fahrkoordinaten zu berechnen oder den Roboter durch weitere Sensoren aufzurüsten.

Ergebnis: Als Multi-Core-Umgebung wird auf ein BeagleBoard-xM zurückgegriffen, welches einen Mikroprozessor sowie einen DSP beinhaltet. Dieses wird durch ein SPI-Bus an die Basiselektronik gekoppelt, um durch einen implementierten Befehlssatz das Verhalten des Roboters zu steuern. Auf der Basiselektronik wird ein C2000 Piccolo Mikrocontroller von Texas Instruments eingesetzt, welcher für die Verarbeitung und Ansteuerung der Sensoren und Aktoren verantwortlich ist und angeforderte Daten an das übergeordnete BeagleBoard-xM weiterleitet. Dadurch wird das übergeordnete System entlastet und kann beispielsweise für die anspruchsvolle Berechnung von Fahrkoordinaten verwendet werden.