

ub167 - eine universelle Mikrocontrollerplattform

Das Infineon C167CR Universal Microcontroller Board

Gregor Novak, Christian Perschl

Welcher "kleine" Hardwareentwickler und Elektronikbastler war noch nicht in der Situation: Man benötigt rasch eine Hardware für Steuerungsaufgaben, zur Messwertaufnahme, zur Ansteuerung verschiedener Geräte. Oder es soll ein elektronisches Gateway geschaffen werden, verschiedene Baugruppen oder Messgeräte müssen Daten austauschen, ein Prototyp muss so schnell wie möglich her.

Eigene Hardware entwickeln? Schaltplan, Layout, Platinenfertigung und Bestückung, und das alles für 1 oder 2 Stück? Dauert viel zu lange, hohe Kosten und dann noch das Risiko: Layout- oder Platinenfehler, es läuft gleich einmal gar nichts oder die Hardware ist instabil. Der Umgang mit moderner Elektronik und vielbeinigen und sensiblen Elektronikbauteilen ist ja nicht gerade unproblematisch.

ub167 soll die Lösung für derartige Aufgaben sein: Eine kleine, universelle Hardwareplattform, basierend auf einem leistungsfähigen und verbreiteten 16-Bit-Mikrocontroller, und das zu einem Preis von weniger als 100 Euro. Nur mehr die anwendungsspezifische Hardware, etwa Stecker oder Relais müssen noch hinzugefügt werden, und fertig ist die Hardware.

Woher kommt ub167?

Im Zuge der Entwicklung eines kleinen, flexiblen mobilen Miniroboters, welcher von einem Hostrechner über Funk Bewegungsbefehle erhält, wurde ein kleines C167er-Mikrocontroller-Board entwickelt: **ub167**.

Bereits beim Design des Roboters wurde besonderes Augenmerk auf das modulare Konzept gelegt. Der Roboter sollte so aufgebaut sein, dass es möglich ist, mittels zusätzlicher Elektronik der Bewegungseinheit ihre Bewegungsbefehle zu übergeben. Es soll keinen Unterschied machen, ob die Bewegungseinheit ihre Befehle über Funk oder über eine ihr übergeordnete, direkt am Roboter vorhandene Einheit erhält.

Der Roboter kann daher als Plattform für beliebige Mobil-Roboteranwendungen gesehen werden, vor allem für die Realisierung von autonomen Robotern.

Eigentlich ist also ub167 ein Nebenprodukt eines fußballspielenden Roboters: Nur so lässt sich der niedrige Preis erklären, denn die Entwicklungskosten sind bei ub167 keinesfalls gedeckt.

Nichtsdestoweniger repräsentiert ub167 ein komplettes Starterkit und kann sowohl als universelle Plattform für *rapid prototyping* als

auch für Applikationen mit geringer Stückzahl verwendet werden. Auch als Unterrichtsmittel ist ub167 hervorragend geeignet.

Elektronik

Das Gehirn von ub167 ist ein 16-Bit-Mikrocontroller von Infineon, der C167CR, welcher mit 20 MHz getaktet wird (10 MIPS Rechenleistung). Er enthält einen 10-Bit-A/D-Wandler mit 16 Kanälen und 9.7µs Wandlungszeit, eine leistungsfähige CAN-Bus-Schnittstelle, eine asynchrone und eine schnelle synchrone serielle Schnittstelle, eine 4-Kanal-PWM-Einheit, mehr als 70 frei konfigurierbare digitale Ein-/Ausgänge, 9 Timer und vieles mehr. All diese Peripherie ist in Silizium und kann ohne zusätzliche Hardware verwendet werden. Des weiteren enthält der Mikrocontroller 4kByte schnelles internes RAM.

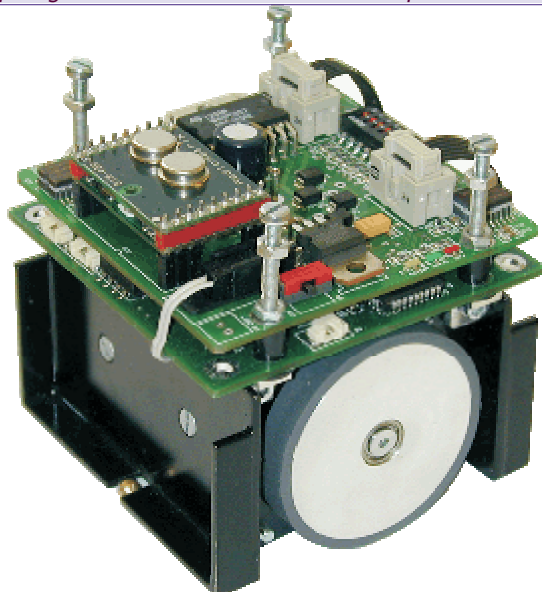
Zusätzlich enthält das ub167 ein externes 128kByte Flash-ROM (8 Bit ATME1 29C010), welches *in circuit* programmierbar ist, sowie 128kByte RAM (Hyundai HY628100). Die Treiberbausteine für die RS232-Schnittstelle und den CAN-Bus sind bereits am Board enthalten. Dies macht ein Verwenden ohne zusätzlichen Hardwareaufwand möglich. Anschlüsse sind für die externen Schnittstellen (RS232, SCC and CAN), die Spannungsversorgung (5V und 9V) und alle µC-Pins vorhanden.

Um ub167 gibt es keine Geheimnisse: alle Bauelementedaten, Stecker und sogar der Schaltplan sind frei auf der ub167-Homepage verfügbar. Einsatz und Erweiterung von ub167 soll so einfach wie möglich sein.

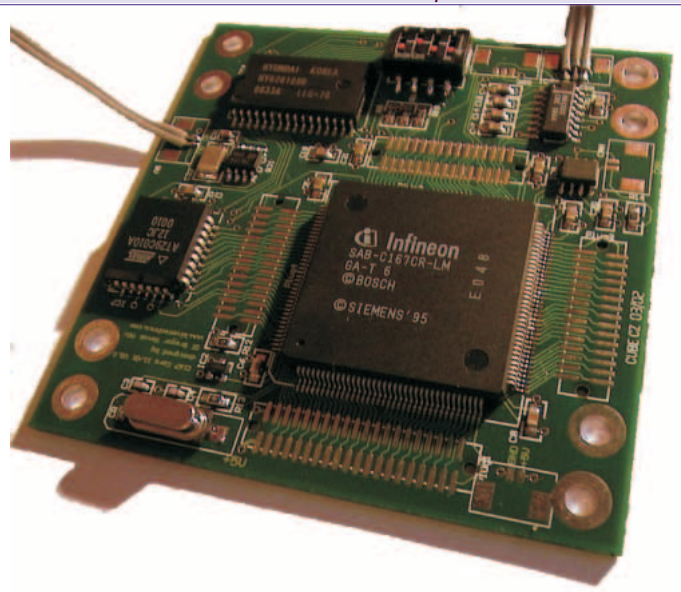
Dieses Board besteht aus

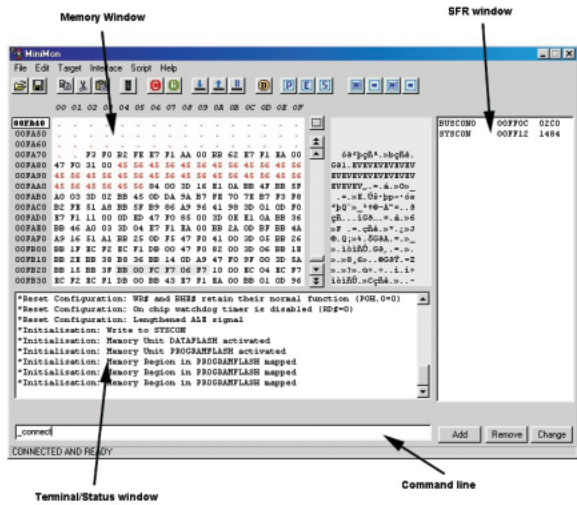
- Einem Mikrocontroller von Infineon C167CR-LM (mit zumindest der Stufe GA)
- Flash ROM 128k x 8
- RAM 128k x 8
- Reset (MAX809L)
- RS232 (MAX202)
- CAN (TLE6250)
- SSC
- Spannungswandler (6-9 Volt)
- Lötäugen für alle Pins des µC
- Lötäugen für die RS232

Ursprung von ub167: Die Minirobter-Plattform



ub167: Das Gehirn ist der C167 von Infineon





Minimon: universelles Freewaretool für Download und Test

- Lötlagen für die SSC
- Lötlagen für den CAN Bus
- Lötlagen für die Spannungsversorgung von exakt 5 Volt
- Lötlagen für eine Spannungsversorgung zwischen 6 und 9 Volt
- Mechanische Abmessungen 75 x 75 x 6 mm²

Optional

- Stecker für alle offenen Lötlagen (µC, RS232, SCC, CAN, und Spannungsversorgung). Auf dem Bild unten sind diese teilweise bestückt

Features

- 20 MHz Taktfrequenz
- Spannungsversorgung von 5 Volt oder 6-9 Volt.
- On-Chip Bootstrap Loader.

Software und Programmierung

Verschiedene Entwicklungswerkzeuge für die C16x Familie sind vorhanden und ermöglichen eine Applikationsprogrammierung in Assembler und C. Für die Toolketten Tasking und Keil gibt es entsprechende Demoversionen, mit welchen kleinere Anwendungen realisiert werden können.

Auf der ub167-Homepage gibt es eine Reihe von Beispieldateien und fertigen Softwarekomponenten, welche alle in C-Source zur Verfügung stehen. Beispielsweise ist eine CAN-API mit Beispielapplikation enthalten, die einen sehr einfachen Einsatz des CAN-Busses ermöglicht. Sowohl für die Toolkette von Keil als auch für den Tasking-Compiler sind Musterprojekte verfügbar, ein sofortiges Loslegen ist damit möglich. Auch die für den Anfänger schwer zu erstellenden Startdateien für das Board stehen für beide Entwicklungswerkzeuge zur Verfügung.

Zum Flash-Programmieren, Download, Testen und Kommunizieren mit der Anwendung steht das Freeware-Tool Minimon zur Verfügung. Auch hier sind alle Parameter vorkonfiguriert, so dass ebenfalls sofort losgelegt werden kann.

Ausblick

ub167 ist eine komplette, kostengünstige Plattform für einfache und komplexe Aufgaben der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik. Zur Plattform gehört neben der universellen Hardware auch das Softwarekonzept: vorkonfigurierte Musterprojekte, Softwaremodule in C-Source und das Tool **Minimon** für Download und Test.

Die Vorteile auf einen Blick

- Günstige Standardhardware
- Kleine Abmessungen
- Kurze Einarbeitungsphase aufgrund der vorgefertigten Werkzeuge und Beispieldateien

- Verschiedenste Anwendungsbereiche durch Softwareprogrammierung
- Zahlreiche nützliche Peripherie und Schnittstellen
- Direkter Einsatz von CAN möglich
- Firmware- und Software-Updates sind jederzeit leicht möglich

Aufgrund des großen Erfolges von ub167 ist eine Fortsetzung geplant: Die nächste Generation, der XC167 mit etwa 8-10facher Performance ist bereits verfügbar. Am xb167 wird bereits getüftelt ...

Kontakt und Bezugsquelle

Das ub167 wurde von Gregor Novak in Zusammenarbeit mit Christian Perschl entwickelt.

Dipl.-Ing. Dr. Gregor Novak MSc.(OU) ist Obmann des Vereins zur Förderung des Roboterfußballs und von *Multi Agent Systems* (www.robotersoccer.at), welcher sich mit der Entwicklung von autonomen mobilen Robotern beschäftigt.

Das ub167-Board kann um 99€ excl. 20% MwSt unter folgender Adresse erworben werden.

Firma Novak
 Dipl.-Ing. **Dr. Gregor Novak MSc.**
 Waidhausenstraße 3/15
 A-1140 Wien
 E-Mail:
 Homepage:

novak@bluetechnix.at
<http://www.bluetechnix.at/ub167.htm>

Christian Perschl
 Homepage:
 E-Mail:

<http://www.perschl.at/>
christian@perschl.at

Informationen über C167

Keil Compiler

Evaluation Version

<http://www.keil.com/demo/eval/c166.htm>

Tasking Compiler

Demo Version

http://www.tasking.com/products/C166-ST10/demo_req.html

Minimon

<http://www.perschl.at/minimon/minimon.htm>

Startup-File, Samples

<http://www.bluetechnix.at>

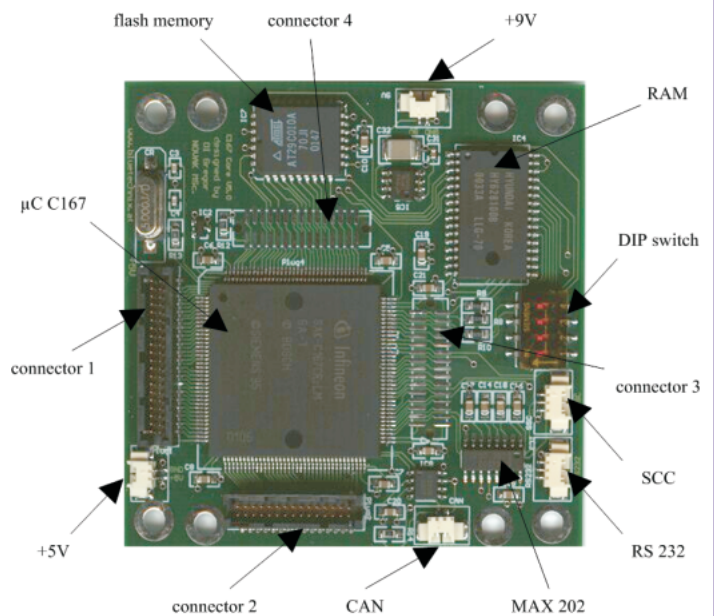
Skripten

<http://mc.ict.tuwien.ac.at/?skripten=>

Links

<http://www.mtm.at/infineonClink.htm>

Connectivity pur: ub167 bietet CAN, SSC, RS232, und über 70 I/O-Leitungen



<http://www.perschl.at/>