



Sandro Brandt



Pascal Graf

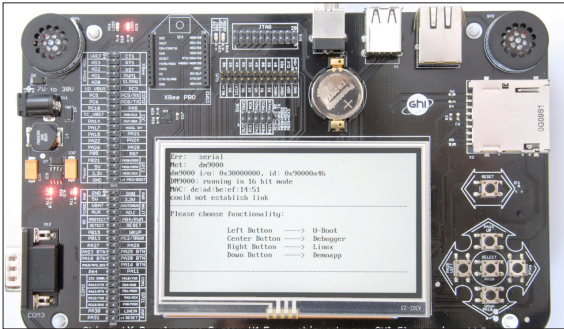


Michael Trummer

Diplomanden	Sandro Brandt, Pascal Graf, Michael Trummer
Examinator	Prof. Reto Bonderer
Experte	Urs Reidt, Hamilton Medical AG, Bonaduz GR
Themengebiet	Embedded Software Engineering

Implementation eines SW-Entwicklungssystems für ein ARM9-Board

Portierung einer C/C++-Programmierungsumgebung auf das ChipworkX .NET Board



ChipworkX Board mit Bootloader Screen

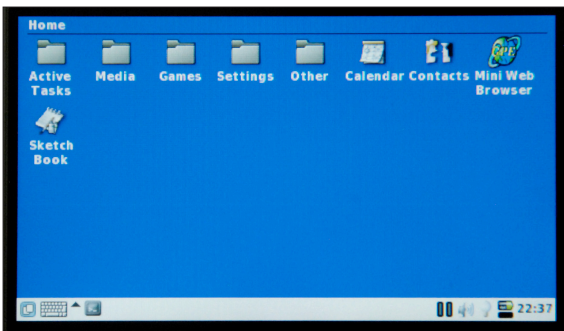
Ausgangslage: Im Modul Embedded Software Engineering der HSR wird für die Ausbildung mit Microsoft .NET µFramework das gut ausgestattete ChipworkX Board verwendet. Bestückt mit einem ARM9 Controller, Touchdisplay, Beschleunigungssensor und einer grossen Vielfalt an weiteren Peripherien gehört es zu den komfortabelsten Boards dieser Grösse. Da dieses Board nur in Verbindung mit Microsoft-Programmiersprachen genutzt werden kann, besteht schon seit längerer Zeit die Idee, dies im Rahmen einer Bachelorarbeit zu ändern.

Ziel der Arbeit: Die Softwarekomponenten sollen so angepasst werden, dass die Verwendung ohne ein Framework oder Betriebssystem möglich wird. Das Board sollte mit ANSI C und C++ genutzt werden können. In einer guten Programmierungsumgebung ist es essenziell, dass auch ein Debug-Interface zur vereinfachten Fehlersuche vorliegt. Diese Lösung soll über die USB-Schnittstelle entwickelt werden, sodass keine teuren JTAG-Programmer benötigt werden. Zusätzlich soll es mit einem Embedded-Betriebssystem, vorzugsweise Linux, betrieben werden können. Als Basis für die erwähnten Softwarekomponenten wird ein Bootloader benötigt.

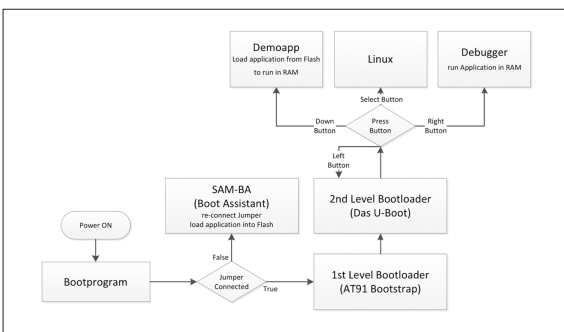
Für die verfügbaren Peripherien wird eine Softwarebibliothek erstellt. Ausserdem werden mit einer geeigneten Demoapplikation die neuen Funktionalitäten aufgezeigt.

Ergebnis: Die Ziele konnten grösstenteils umgesetzt werden, wodurch eine Softwarelösung entstanden ist, die zur spannenden und lehrreichen Gestaltung der Praktika eingesetzt werden kann.

Der entwickelte Debugger stellt durch die Integration in Eclipse ein benutzerfreundliches Interface zur Verfügung. Sämtliche aus dem Eclipse Debugger gewohnten Funktionalitäten sind implementiert worden. Dies erlaubt eine komfortable Fehlerbehebung einer ARM9-Applikation direkt auf dem Controller. Das Linux als Embedded-Betriebssystem konnte portiert werden und bietet nun eine grosse Vielfalt an Möglichkeiten. Dazu gehören beispielsweise komplexe Applikationen, welche eine grafische Oberfläche benötigen. Mit dem Bootloader «Das U-Boot» wurde eine optimale Basis geschaffen. Durch die Demoapplikation «Snake» ist es gelungen, die einfache Ansteuerung der Peripherien aufzuzeigen.



Screenshot des Linux-Desktops



Konzept zum Bootvorgang