

Embedded System MOPSIcd3

Berndt Sevcik

Heutzutage sind in fast jedem Gerät Embedded Systems integriert. Am bekanntesten sind Mikrocontroller wie der C167CR, der derzeit auch im TGM immer mehr verwendet wird. Dieser Artikel beschreibt ein Embedded System einer anderen Art, nämlich kleine PCs.

1. MOPSIcd3

Die Firma Jumptec (Vertretung in Österreich Fa. Allmos) bietet Embedded Systems an die eigentlich nichts anderes sind als hochintegrierte Home-PC. Ein Vertreter davon ist das "Minimized Open PC System" MOPSIcd3. Mit seinen Abmessungen von 90x96mm bietet dieses Board alle Funktionen eines 386 Computers.



Hier eine Auflistung einiger Spezifikationen:

- 2MB DRAM
- 512K CRT/LCD
- FDD & IDE Interface
- 2xRS232 Ports
- 1xLPT Printer
- AT Keyboard Interface
- Ethernet (nicht immer)
- Real time Clock

Die integrierte BIOS Flash Disk von 1MB ermöglicht das Hochstarten des Systems und des Anwendungsprogramms ohne ein externes Laufwerk. Über den integrierten Grafikcontroller können CRT und auch LCD STN- und TFT-Displays angesprochen werden. Außerdem gibt es einen sog. "Dark boot Mode" der alle typischen Meldungen während des Bootvorganges unterdrückt. Es können auch eigene Meldungen ausgegeben werden. Neben einem normalen AT-Keyboard kann über einen eigenen Stecker auch eine Matrix Tastatur der Größe 8x10 angesprochen werden. Wie dies funktioniert, wird später in diesem Artikel beschrieben.

Besonders interessant ist die integrierte FLASH-Harddisk. Diese kann wie eine normale Harddisk bei einem PC gehandhabt werden. Reichen einem die 1MB nicht aus, kann man den Speicher leicht

durch eine "Flash Disk" erweitern. Diese existiert in Größen von 4-48MB.



Die Setup Parameter des Bios werden im Flash EPROM des Boards gespeichert. Es ist daher auch möglich, das Board ohne Systembatterie zu benutzen.

Beim Kauf ist bereits DR-DOS vorinstalliert. Es steht aber nichts der Wahl eines anderen OS im Weg, wie z.B. Linux.

Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, besitzt das Board eine Watchdog-Funktion und ein Monitoring während der Boot Sequence.

Preis

o. Ethernet: ca. öS 4.500
mit Ethernet: ca. öS 5.400

Dieses Board ist ideal für Anwendungen, wo PC Funktionalität gefordert wird wie in Messgeräten, Terminal oder medizinischen Applikationen.

2. Erste Inbetriebnahme

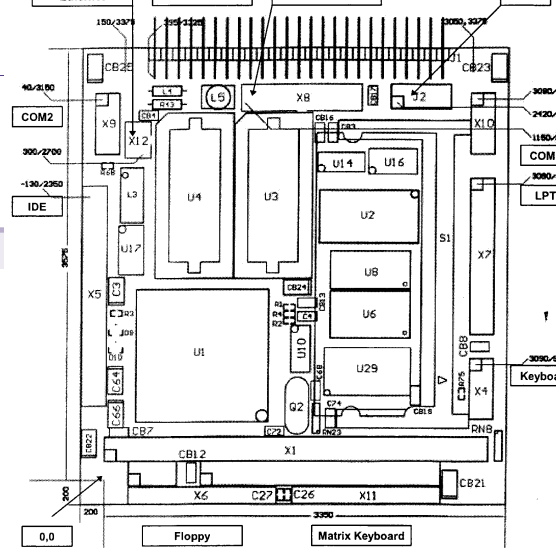
Hat man sich einen MOPS bestellt, empfiehlt es sich zusätzlich noch das Kabelset Kab-MOPS-Set-2 und KAB-VGA-1 zu bestellen. Damit hat man alle nötigen Verbindungskabel zur Verfügung um alle wichtigen Peripheriegeräte wie einen CRT Monitor oder ein Diskettenlaufwerk anzuschließen. Es ist aber auch möglich, sich die Kabel anhand der Tabellen im User Manual selbst zu bauen.

Die Versorgung des Boards erfolgt mit 5V/600mA. Für die ersten Versuche ist es am einfachsten, ein Computernetzteil zu verwenden. Dieses liefert 5V und 12V (Aufpassen auf die richtige Spannung, das Board ist hier sehr anfällig). Das Computernetzteil wird dann an X3 angeschlossen.

An J1 wird über den speziellen Adapter der CRT Monitor angeschlossen. Zum Schluss kann man noch an X4 ein AT Keyboard anschließen. Jetzt muss man nur noch einschalten und warten bis der DOS typische Prompt aufscheint.

Die weitere Bedienung entspricht einem normalen Home-PC.

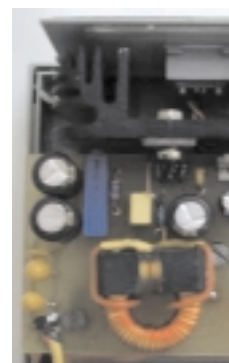
Möchte man Programme auf die Flash-Disk kopieren, muss man zusätzlich ein Diskettenlaufwerk anschließen. Einfach ein normales Diskettenlaufwerk eines al-



ten Computers über das Folienkabel anschließen. Die Versorgung des Diskettenlaufwerkes kann über das Computernetzteil erfolgen. Standardmäßig ist der FDC im BIOS deaktiviert und muss daher vor der ersten Benutzung aktiviert werden. Das Laufwerk kann dann als A: angesprochen werden.

3. Versorgung

Der große Nachteil von PC-Boards ist die Versorgung. Das C167CR Starter Kit kommt z.B. mit einem Strom von ca. 100mA aus. Der MOPSIcd3 benötigt hingegen ca. 600mA, wenn keine Peripherieeinheiten wie Monitor oder Keyboard angeschlossen sind.



Solange ein Computernetzteil verwendet wird, gibt es keine Probleme mit der Versorgung, aber irgendwann soll das Embedded System auch in ein Gehäuse eingebaut werden. Hier läßt es sich nun meist nicht mehr vermeiden, ein eigenes, kleineres Netzteil zu konstruieren.

Wir haben es nicht geschafft, eine Versorgung mittels Längsregler für dieses Board zu realisieren. Dieser kann den benötigten Strom nicht schnell genug liefern, was zu einem dauernden Abbruch des Bootvorganges führt.

Möchte man ein Netzteil für das Board konstruieren, sollte unbedingt ein Schaltregler verwendet werden, z.B. MAX 727

4. Matrix Keyboard

Jedes Gerät muss irgendwie bedient werden. Beim MOPS eignet sich am besten eine Matrix-Tastatur, die an den dafür vorgesehenen Stecker X11 angeschlossen wird. Den einzelnen Tasten können dann Funktionen, die auf einem PC Keyboard vorkommen, zugewiesen werden und werden auch intern gleich behandelt.

Dieser Abschnitt beschreibt, wie man ein 3x4 großes Matrix-Keyboard anschließt und konfiguriert.

	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe
1. Zeile	7	8	9
2. Zeile	4	5	6
3. Zeile	1	2	3
4. Zeile	ESC	0	ENTER

Der Anschluss erfolgt über ein Folienkabel. Da die meisten Matrix-Tastaturen selbst kein Folienkabel als Anschluss haben, muss man sich zuerst einen Adapter bauen oder einfach einen bestellen (ADA-Matrix-1), der einen Übergang vom Folienkabel zu einer zweireihigen Stiftleiste ermöglicht.

Jetzt muss man dem Board noch mitteilen, welche Taste welche Funktion erfüllen soll. Dies erfolgt über ein sog. MTX-File. Dieses enthält die "Scan Codes" zu den entsprechenden Funktionen.

Dieses File kann nun mit dem Programm P388SET (beziehbar unter www.jump-tec.de) in das Flash geschrieben werden.

P388SET -1mKeyb.mtx

Nun müsste die Matrix-Tastatur konfiguriert sein und kann ausprobiert werden.

5. Jumptec und Linux

Seit kurzem gibt es eine neue Linux-Variante, genannt White Dwarf Linux (wd linux), welches speziell für Embedded Systems konzipiert wurde. Für Wd Linux reichen 8MB Flash vollständig aus. Wd Linux bietet unter anderem folgende Features:

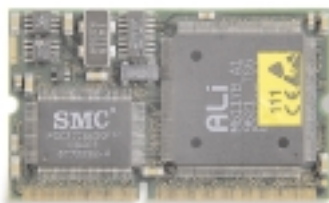
- TCP/IP Tools
- Ppp driver und Scripts
- Mailx
- Terminal Emulation Package
- Lynx
- Gcc development T.
- Vim
-

Wd Linux unterstützt alle Jumptec Bords wie das MOPSLcd4 MOPS/586, DIMM-PC 486.

Es besteht aus einer 1.44MB Bootdisk und einer 1.44MB Root Disk. Wd Linux kann direkt in den Onboard Flash des DIMM PC geladen werden oder auf die chipDISK bei den MOPS Bords.

6. Was gibt es noch von Jumptec

Jumptec bietet noch viele weitere Produkte an wie SLOT-PC oder auch DIMM-PC. Der DIMM PC beinhaltet auf den Abmessungen 40x68mm einen kompletten 80386SX mit bis zu 4MB RAM und allen Schnittstellen.



Zusätzlich gibt es noch Module in den selben Abmessungen für eine VGA Karte, einen Ethernet Controller und einige andere.

7. Maturaprojekt AGI 1

Wir setzten das Board MOPSLcd3 in unserem Maturaprojekt ein.



Die Aufgabe war es, Geräte mittels Barcode zu erfassen, die Daten in einer mobilen Einheit zwischenspeichern und sie später über ein LAN-Interface zu einer zentralen Datenbank zu übertragen.

Das MOPS-Board kam bei uns in der mobilen Einheit zum Einsatz, da es eine Ethernet-Schnittstelle besitzt. Treiber für die Netzwerkkarte konnten von der Jumptec-Homepage bezogen werden. Das Anwendungsprogramm wurde in C geschrieben. Über die parallele Schnittstelle wird ein LCD-Display angesteuert.

Der Barcode-Sensor ist an das Keyboard-Interface angeschlossen. Für die Bedienung wurde an den Matrix-Connector eine Folientastatur angeschlossen.



Damit auch ein netzunabhängiger Be-



trieb möglich ist, hat die mobile Einheit ein Akku-Pack eingebaut. Dieses kann über ein externes Netzgerät geladen werden. Bei voller Ladung ist somit ein netzunabhängiger Betrieb von ca. 1 1/2 Stunden möglich. Die Ladung der Akkus benötigt ca. 1 Stunden.

8. Quellen

Jumptec Homepage
<http://www.jump-tec.de/>

Rutronik
<http://www.rutronik.at/>

Präsentation
<http://www.teco.uni-karlsruhe.de/lehre/ubi/ubiql/>

Wd Linux
<http://www.emjembedded.com/>

Boards sind erhältlich bei Fa. Rutronik oder bei

Fa. Allmos
Esterhazstr. 33
7000 Eisenstadt
02682-67561