

Mikrokontroller Serie 8051 im Unterricht

Franz Neubauer, HTBLVA (BULME) Graz-Göting

Einstieg

Seit 1985 werden an der HTBLVA (BULME) Graz-Göting die Mikrokontroller Serie 8051 und dessen Derivate als Standardkontroller im theoretischen Unterricht, in den Laborübungen und im Gegenstand FTKL bzw. in Projekten eingesetzt.

Zum Debuggen wurden zuerst In-Circuit-Emulatoren verwendet. Da der Umgang mit diesen Geräten an den Schüler zu große Anforderungen stellt (Oberfläche, aber vor allem Zerstörung der CPU durch unsachgemäße Bedienung), war es notwendig, einen einfachen und billigen Schülerarbeitsplatz mit Mikrokontroller 8051 anzuschaffen.

Eigene Entwicklung

Als Schülerarbeitsplatz wurde ein offenes Einplatinen-Mikrokontrollersystem entwickelt. Dieses System mit einem 8032-Kontroller besitzt ein Monitorprogramm mit über zehn einzelnen Monitorkommandos (z.B. Dump, Load, Print, Go usw.).

Das Monitorprogramm arbeitet mit dem Terminalprogramm Procomm am PC im Verbund, das heißt, für den Monitorbetrieb wird ein Personalcomputer als Ein/Ausgabekonzole verwendet. Die Anwenderprogramme können daher auch direkt für die Eingabe und die Ausgabe von Daten und Steuersignalen den PC (Tastatur und Monitor) verwenden.

Auf der Systemplatine befindet sich eine 40-polige Buserweiterung mit allen notwendigen Leitungen zur Ankopplung von Peripheriebausteinen an das System. Die Ports 1 und 3 sind über Stecker direkt zugänglich. Das Entwicklungssystem besitzt weiters einen Eingangsbustreiber, ein Eingangsbuslatch und ein Ausgangsbuslatch zur direkten Anbindung von Peripherie. Ein Anzeigentreiber mit einer achtstelligen Siebensegmentanzeige (Maxim 7218) ist auf der Systemplatine integriert. Die serielle Schnittstelle wird zur Kommunikation mit dem Terminalprogramm verwendet.

Mit dem System können im Single-Step-, Go- und im Breakpointmode Programme getestet werden. Dabei können die internen SFR-Daten in Art eines Full-Screen Debuggers mitgelesen werden.

Weiters besitzt das System einen Disassembler zur schnellen Programmfehlersuche und Programmkorrektur über eingebaute Editorfunktionen.

Labor

Seit der Entwicklung dieses Mikrokontroller-systems werden die 8051-Serie spezifischen Laborübungen nur mehr mit diesem System durchgeführt. Die Effizienz der Ausbildung ist dabei sehr groß und die Akzeptanz des Gerätes durch die Schüler ist ausgezeichnet, da sie dieses Gerät zum Selbstkostenpreis nachbauen können.

FTKL, Projektarbeit

Im Rahmen der fachpraktischen Ausbildung nimmt der Mikrokontroller 8051 eine zentrale Rolle ein. Jeder Schüler der Abteilung Elektronik bearbeitet im Rahmen dieser Ausbildung ein Mikrokontroller-Design mit praktischer Anwendung.

Spezielle Entwicklungen

Als Beispiel für eine besondere Entwicklung sei ein "Touch-Screen" mit Video-Display VGA 640*480 zur Unterlage der notwendigen Auswahlinformation angeführt. Auf diesem elektronischen Eingabefeld sind Tasten in verschiedener Anzahl und Größe darstellbar. Als "Touch" wird eine digitale Oberflächenmatrix mit maximal 10*8 Feldern benutzt. Das untergelegte LCD Monochrom Display stellt die notwendige Tasteninformation zur Verfügung.

Als Steuerprozessor für den notwendigen "Zweiter-Videospeicher" wurden erst Videokontroller gesucht. Am Markt sind aber solche Kontroller in niedriger Stückzahl exorbitant teuer, außerdem ist deren Funktionalität nicht entsprechend.

Daher wurde ein 8051er (Takt 20 MHz) als Videokontroller für das Display eingesetzt. Der Kontroller setzt die Textzeichen in Pixelgrafik um und schreibt diese Pixel in Byte-Adjustierung in den Videospeicher. Das Timing des Videospeichers wird aus diskret aufgebauten Horizontal- und Vertikal-Zählern abgeleitet (Takt 8 MHz).

Bei dieser Entwicklung war besonders auf das Multiplexen der Adreßleitungen und das Timing der Schreib- und Lesesignale zu achten, da ansonsten die Anzeige nicht flimmerfrei arbeitet.

Die notwendigen Spannungen für das System werden mit einem selbstgebauten DC/DC- Schaltnetzteil erzeugt.

Wirtschaftliche Betrachtung

Im Großraum Graz gibt es keine Elektronik-Massenfertigung, aber es sind viele Elektronikkleinbetriebe vorhanden. Diese entwickeln und fertigen Kleinserien mit Mikroprozessorsteuerungen. Daher ist eine gute Ausbildung der Schüler im Bereich der Mikroprozessortechnik für einen Einstieg in das Berufsleben von großer Wichtigkeit. □

