



Basiscursus Microcontrollers

Burkhard Kainka

Uitgeverij Segment B.V.
postbus 75
6190 AB Beek (L)

Inhoud

	Woord vooraf	9
1	Inleiding	11
2	De microcontroller AT89S8252	14
2.1	Het 89S8252-flash-board	14
2.2	Programmeren met MicroFlash	23
2.3	De eerste test	25
2.4	Het ES52-Flash-board	26
2.5	Download-software in Delphi	30
2.6	Downloaden met ATMELISP	35
3	Programmeren in assembler	40
3.1	Principes	40
3.2	De assembler TASM	45
3.3	Poortoperaties	49
3.4	Een poort als uitgang	51
3.5	Een poort als ingang	54
3.6	Een tellerlus	56
3.7	Een elektronische dobbelsteen	58
3.8	Download-indicator	63
4	De Basic-52-interpreter	65
4.1	Een Basic-terminalprogramma	65
4.2	Een frequentiedeler in Basic-52	69
4.3	Autostart voor Basic-52	73
4.4	MCS Basic-52 1.3	75
5	De Basic-compiler BASCOM-8051	77
5.1	Instellingen van de compiler	77
5.2	Een poort als uitgang	80
5.3	Het Print-commando	81
5.4	Assembler-routines	82

6	C-compilers	84
6.1	READS51	84
6.2	Een poort snel omschakelen met READS51.	89
6.3	Een frequentiedeler in C	91
6.4	De C-compiler SDCC	92
6.5	uC/51	96
7	UART, timers en interrupts	101
7.1	De seriële interface van de 8051	101
7.2	Seriële datacommunicatie in assembler.	104
7.3	Seriële communicatie met READS51	106
7.4	De seriële interface in Basic-52	107
7.5	De software-UART in BASCOM-8051	108
7.6	Interrupts in Basic-52	110
7.7	Seriële interrupts in assembler	111
7.8	Timer-interrupt in C.	113
8	Aansturen van een LC-display	116
8.1	De hardware	116
8.2	LCD-aansturing in Basic-52	119
8.3	Een LCD-driver voor Basic-52	120
8.4	Het LC-display in BASCOM-8051.	125
8.5	Aansturen van het LCD in Rigel-C	128
9	Teller met watchdog en EEPROM	132
9.1	Telingang en EEPROM	132
9.2	De watchdog.	133
9.3	Interruptgestuurde ontvangst van tekens.	135
9.4	De gebruikersinterface	136
10	Poortuitbreidingen en A/D-omzetter	140
10.1	De universele meet-interface	140
10.2	Het schuifregister 4094	143
10.3	Het schuifregister 4021	146
10.4	De A/D-omzetter TLC549	148
10.5	Frequentiemeting	150
11	Servosturing	153
11.1	Genereren van pulsen in BASCOM-8051.	153
11.2	Servosturing in assembler	155
11.3	Interruptgestuurde servo-interface	158

12	De SPI-interface	163
12.1	De D/A-omzetter MAX512	163
12.2	De software-SPI in BASCOM-8051	165
12.3	De hardware-SPI in BASCOM-8051	166
12.4	SPI-aansturing in assembler	167
12.5	De A/D-omzetter TCL549 op de SPI-interface	169
13	De I²C-bus	172
13.1	Het poort-uitbreidings-IC PCF8574	172
13.2	De A/D-D/A-omzetter PCF8591	176
13.3	I ² C-aansturing in assembler	179
14	Data-overdracht met IrDA	185
14.1	Een software-UART voor IrDA-signalen	185
14.2	Communicatie met PC en Palm	190
14.3	Toepassing van een geïntegreerde IrDA-module	192
14.4	Analoge interface met IrDA	194
15	De microcontroller AT89C2051	199
15.1	Een AT89C2051-programmer	199
15.2	Nogmaals de elektronische dobbelsteen	204
15.3	Stappenmotorsturing	208
16	De USB-controller AN2131	212
16.1	Een EZ-USB-ontwikkelingsysteem	212
16.2	Programma's laden via USB	215
16.3	Poorteigenschappen	217
16.4	Een logic analyzer	219
16.5	Een tweekanaals USB-oscilloscoop	223
	Aanhangsel	228
	Index	229

Woord vooraf

Het gebruik van microcontrollers biedt mogelijkheden die ver uitstijgen boven wat met conventionele elektronica mogelijk is. Talloze projecten uit de hobbysector bewijzen dat vrijwel niets tot de onmogelijkheden behoort. Maar hoe en waar te beginnen? Het programmeren van een microcontroller is een tamelijk ingewikkelde zaak. Welke controller is het beste, en welke hulpbronnen staan ter beschikking? Deze niet van belang ontblote vragen waren het uitgangspunt voor de 'Basiscursus Microcontrollers' die in Elektuur 1/2002 tot en met 6/2002 is verschenen. Het 89S8252-flash-board uit Elektuur 12/2001 vormde het hardware-platform voor de eigenlijke cursus.

De kern van dit boek wordt gevormd door die artikelserie in het maandblad Elektuur. Talloze reacties van lezers hebben ons ertoe aangezet de basiscursus nog eens tegen het licht te houden en aanzienlijk uit te breiden. Nog meer toepassingsvoorbeelden en een bespreking van andere programmeertalen helpen de lezer grip te krijgen op het thema 'microcontrollers'.

Het bijzondere van dit boek is dat er niet wordt gewerkt met slechts één hardware-platform en één programmeertaal. In totaal komen drie verschillende microcontrollers uit de grote 8051-familie aan bod – van de kleine 89C2051 tot de voor USB-toepassingen voorbereide AN2131. De gebruikte programmeertalen lopen van assembler via Basic-52 en BASCOM-8051 tot diverse C-compilers. De talloze toepassingsvoorbeelden worden met verschillende middelen gerealiseerd. Dat biedt iedereen de mogelijkheid voor elk doel een passende combinatie te vinden.

Ik hoop dat dit boek u behulpzaam is bij uw eerste stappen op het relatief nieuwe terrein der microcontrollers en dat het u na de eerste kennismaking voldoende aanknopingspunten biedt voor eigen projecten.

Burkhard Kainka
www.b-kainka.de