

Vladimír Váňa

Mikrokontroléry ATMEL AVR

PASCAL

**Základy programování
mikrokontrolérů ATMEL AVR
v jazyce E-LAB PASCAL**

Praha 2004



Vladimír Váňa

Mikrokontroléry ATMEL AVR – Pascal

Základy programování mikrokontrolérů ATMEL AVR v jazyce E-LAB PASCAL

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Ing. Vladimír Váňa, Praha 2004

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Vladimír Váňa: Mikrokontroléry ATMEL AVR – Pascal

BEN – technická literatura, Praha 2004

1. vydání

ISBN 80-7300-113-6

Obsah

1	ÚVOD	5
2	INTEGROVANÉ VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ IDE	7
2.1	Popis IDE	8
2.2	Průvodce tvorbou aplikace (application wizard)	12
2.3	Simulátor	19
3	POPIS JAZYKA E-LAB PASCAL	20
3.1	Základní prvky jazyka	20
3.2	Standardní typy dat	21
3.3	Operátory	22
3.4	Klíčová slova	22
3.5	Příkazy	23
4	KNIHOVNY	31
4.1	System	31
4.2	Hardwarově závislé funkce a procedury	34
5	DALŠÍ VLASTNOSTI E-LAB PASCALU	36
5.1	Multi-Processing a úlohy	36
5.2	Direktivy překladače	37
5.3	Struktura programu	39
6	PŘÍKLADY	56
6.1	První příklad – blikáč	56
6.2	Vyslání řetězce znaků na LCD displej	59
6.3	Vyslání znaků na sériový port RS232	61
6.4	Vstup z tlačítek, výstup na LEDky	64
6.6	Testování PC klávesnice	73
6.7	Digitální voltmetr	83
6.8	Měřič kmitočtu	85
6.9	Hodiny	87
6.10	Sběrnice I ² C	94

6.11	Generátor zvuků	101
6.12	PWM softwarově	104
6.13	PWM hardwarově	107
6.14	Řízení krokových motorků	108
6.15	Unity	112
6.16	Řízení servomotorků	116
6.17	Regulátory PID	119
6.18	Použití assembleru	126
7	ZÁVĚREČNÁ POZNÁMKA	129
8	LITERATURA A ODKAZY NA INTERNETU	130

Obsah CD ROM

Doprovodné CD-ROM obsahuje všechny informace potřebné pro snadnou práci s knihou. Tyto informace lze rozdělit do logických celků, které se nacházejí v oddělených adresářích:

- adresář **BEN** obsahuje off-line verzi www stránek, dále PDF tištěného katalogu – Edičního plánu „zima 2003/2004“ a samostatného přehledu naší produkce „BEN 2003“.
- adresář **DATASHEET** obsahuje dokumentaci ve formátu PDF vybraných integrovaných obvodů (Sanyo LB1656M, Hitachi HD44780) a mikrokontrolérů Atmel AVR, které jsou v knize používány. Najdete zde též samorozbalitelný archiv programu Acrobat Reader v několika verzích, který slouží k prohlížení PDF souborů,
- adresář **PRIKLADY** obsahuje zdrojové i přeložené formy všech 18 příkladů realizovaných v knize.
- adresář **PROGRAMATOR** obsahuje ovládací sw pro programátor s AT90S1200 podle aplikační poznámky AVR910 firmy ATMEL. Autor knihy jej upravil i pro mikrokontrolér AT90S8535. Zdrojový kód k tomuto programátoru publikoval ATMEL jako AVR910.asm.
- adresář **SW** obsahuje složky:

ATMEL – obsahuje především více verzí vývojového prostředí AVR Studio. Navíc je na CD program WAVRASM v1.30 (assembler).

CVAVR – výborným kompilátorem C pro AVR, včetně vývojového prostředí, je CodeVision AVR. Rovněž tento překladač C lze nainstalovat jako součást AVR Studia. Zdarma je jeho školní verze (CodeVisionAVR C Compiler v1.23.5 Evaluation), jejímž jediným omezením je velikost výsledného kódu do 2 kB.

GNU_C – Kompilátor C, který lze nainstalovat jako součást AVR Studia. Na tento překladač není žádné časové omezení nebo omezení velikosti kódu. Je k dispozici zcela zdarma. Pro jeho užití je pouze nutné dodržet licenci GNU.

PASCAL – ideální prostředek pro programování, jedná se o školní verzi produktu (demo) německé firmy E-LAB Computers. Omezení je na maximálně 4 kB výsledného kódu (HEX), což pro většinu aplikací stačí. V assembleru to představuje cca 6000 řádků kódu.