

A MiniRISC processzor utasításkészlete

Mnemonic	Művelet		Z	C	N	V
Adatmozgató utasítások						
MOV rX, maddr	$rX \leftarrow \text{DMEM}[\text{maddr}]$	adatmemória olvasás <b>abszolút</b> címmel	-	-	-	-
MOV rX, (rY)	$rX \leftarrow \text{DMEM}[rY]$	adatmemória olvasás <b>indirekt</b> címmel	-	-	-	-
MOV maddr, rX	$\text{DMEM}[\text{maddr}] \leftarrow rX$	adatmemória írás <b>abszolút</b> címmel	-	-	-	-
MOV (rY), rX	$\text{DMEM}[rY] \leftarrow rX$	adatmemória írás <b>indirekt</b> címmel	-	-	-	-
MOV rX, #imm	$rX \leftarrow \text{imm}$	konstans betöltése regiszterbe	-	-	-	-
MOV rX, rY	$rX \leftarrow rY$	adatmozgatás regiszterből regiszterbe	-	-	-	-
Aritmetikai utasítások						
ADD rX, #imm	$rX \leftarrow rX + \text{imm}$	konstans hozzáadása regiszterhez	+	+	+	+
ADD rX, rY	$rX \leftarrow rX + rY$	regiszter hozzáadása regiszterhez	+	+	+	+
ADC rX, #imm	$rX \leftarrow rX + \text{imm} + C$	konstans hozzáadása regiszterhez átvitelrel	+	+	+	+
ADC rX, rY	$rX \leftarrow rX + rY + C$	regiszter hozzáadása regiszterhez átvitelrel	+	+	+	+
SUB rX, #imm	$rX \leftarrow rX - \text{imm}$	konstans kivonása regiszterből	+	+	+	+
SUB rX, rY	$rX \leftarrow rX - rY$	regiszter kivonása regiszterből	+	+	+	+
SBC rX, #imm	$rX \leftarrow rX - \text{imm} - C$	konstans kivonása regiszterből átvitelrel	+	+	+	+
SBC rX, rY	$rX \leftarrow rX - rY - C$	regiszter kivonása regiszterből átvitelrel	+	+	+	+
CMP rX, #imm	$rX - \text{imm}$	regiszter összehasonlítása konstanssal	+	+	+	+
CMP rX, rY	$rX - rY$	regiszter összehasonlítása regiszterrel	+	+	+	+
Logikai utasítások						
AND rX, #imm	$rX \leftarrow rX \& \text{imm}$	bitenkénti ÉS konstanssal	+	-	+	-
AND rX, rY	$rX \leftarrow rX \& rY$	bitenkénti ÉS regiszterrel	+	-	+	-
OR rX, #imm	$rX \leftarrow rX \mid \text{imm}$	bitenkénti VAGY konstanssal	+	-	+	-
OR rX, rY	$rX \leftarrow rX \mid rY$	bitenkénti VAGY regiszterrel	+	-	+	-
XOR rX, #imm	$rX \leftarrow rX \wedge \text{imm}$	bitenkénti KIZÁRÓ VAGY konstanssal	+	-	+	-
XOR rX, rY	$rX \leftarrow rX \wedge rY$	bitenkénti KIZÁRÓ VAGY regiszterrel	+	-	+	-
TST rX, #imm	$rX \& \text{imm}$	bittesztelés konstanssal	+	-	+	-
TST rX, rY	$rX \& rY$	bittesztelés regiszterrel	+	-	+	-
Csere utasítások						
SWP rX	$rX \leftarrow \{rX[3:0], rX[7:4]\}$	regiszter alsó és felső 4 bitjének felcserélése	+	-	+	-
Léptetési (shift) utasítások						
SL0 rX	$rX \leftarrow \{rX[6:0], 0\}$	logikai shiftelés balra 0 beléptetésével	+	$rX[7]$	+	-
SL1 rX	$rX \leftarrow \{rX[6:0], 1\}$	logikai shiftelés balra 1 beléptetésével	+	$rX[7]$	+	-
SR0 rX	$rX \leftarrow \{0, rX[7:1]\}$	logikai shiftelés jobbra 0 beléptetésével	+	$rX[0]$	+	-
SR1 rX	$rX \leftarrow \{1, rX[7:1]\}$	logikai shiftelés jobbra 1 beléptetésével	+	$rX[0]$	+	-
ASR rX	$rX \leftarrow \{rX[7], rX[7:1]\}$	aritmetikai shiftelés jobbra	+	$rX[0]$	+	-
Forgatási (rotate) utasítások						
ROL rX	$rX \leftarrow \{rX[6:0], rX[7]\}$	forgatás balra	+	$rX[7]$	+	-
ROR rX	$rX \leftarrow \{rX[0], rX[7:1]\}$	forgatás jobbra	+	$rX[0]$	+	-
RLC rX	$rX \leftarrow \{rX[6:0], C\}$	forgatás balra az átvitel biten keresztül	+	$rX[7]$	+	-
RRC rX	$rX \leftarrow \{C, rX[7:1]\}$	forgatás jobbra az átvitel biten keresztül	+	$rX[0]$	+	-
Programvezérlési utasítások - Ugrás						
JMP paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$	feltétel nélküli ugrás <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JZ paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha Z=1	ugrás, ha Z=1 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JNZ paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha Z=0	ugrás, ha Z=0 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JC paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha C=1	ugrás, ha C=1 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JNC paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha C=0	ugrás, ha C=0 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JN paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha N=1	ugrás, ha N=1 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JNN paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha N=0	ugrás, ha N=0 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JV paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha V=1	ugrás, ha V=1 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
JNV paddr / (rY)	$PC \leftarrow \text{paddr}/rY$ , ha V=0	ugrás, ha V=0 <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
Programvezérlési utasítások - Szubrutinhívás						
JSR paddr / (rY)	$\text{verem} \leftarrow PC \leftarrow \text{paddr}/rY$	szubrutinhívás <i>abszolút</i> / <i>indirekt</i> címmel	-	-	-	-
RTS	$PC \leftarrow \text{verem}$	visszatérés szubrutinból	-	-	-	-
Programvezérlési utasítások - Megszakításkezelés						
STI	$IE \leftarrow 1$	megszakítás engedélyezése	-	-	-	-
CLI	$IE \leftarrow 0$	megszakítás tiltása	-	-	-	-
RTI	$PC, \text{flag-ek} \leftarrow \text{verem}$	visszatérés megszakításból	+	+	+	+

MiniRISC assembler direktívák	
DEF azonosító konstans	konstans érték hozzárendelése azonosítóhoz
CODE	kód szekció kezdetének jelzése
DATA	adat szekció kezdetének jelzése
DB konstans0[, konstans1, ...]	adat szekció inicializálása konstanssal
ORG memóriacím	kezdőcím megadása

Operandusok	
rX	r0 - r15
rY	r0 - r15
paddr	0x00 - 0xff
maddr	0x00 - 0xff
imm	0x00 - 0xff
Címke	
azonosító:	
Megjegyzés	
; Megjegyzés	

Flag-ek	
-	nem változik
+	megváltozhat
rX[n]	rX n. bitje

A MiniRISC mintarendszerben lévő perifériák regiszterkészlete

Periféria	Regiszter neve	Cím	Mód	Alapérték	A regiszter bitjeinek használata, funkciója							
					Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LED	adatregiszter	0x80	R/W	0x00	LD7	LD6	LD5	LD4	LD3	LD2	LD1	LD0
DIP kapcsoló	adatregiszter	0x81	RD	-	SW7	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	SW0
Időzítő	kezdőállapot regiszter	0x82	WR	0xFF	Az időzítő számláló kezdeti értéke							
	számláló regiszter	0x82	RD	0xFF	Az időzítő számláló aktuális értéke							
	parancs regiszter	0x83	WR	0x00	TIE	TPS[2:0] - előosztás			-	-	TREP	TEN
	státusz regiszter	0x83	RD	0x00	TIT	TPS[2:0] - előosztás			0	TOUT	TREP	TEN
Nyomó-gombok	adatregiszter	0x84	RD	-	0	0	0	0	BT3	BT2	BT1	BT0
	megszakítás eng. regiszter	0x85	R/W	0x00	-	-	-	-	IE3	IE2	IE1	IE0
	megszakítás flag regiszter	0x86	R/W1C	0x00	-	-	-	-	IF3	IF2	IF1	IF0
Slave USRT	kontroll regiszter	0x88	WR	0x00	-	-	-	-	RXCLR	TXCLR	RXEN	TXEN
			RD		0	0	0	0	0	0	RXEN	TXEN
	FIFO státusz regiszter	0x89	RD	0x03	0	0	0	0	RXFULL	RXNE	TXNF	TXEMPTY
	megszakítás eng. regiszter	0x8A	R/W	0x00	-	-	-	-	RXFULL	RXNE	TXNF	TXEMPTY
	adatregiszter	0x8B	R/W	-	Adási FIFO írás / Vételi FIFO olvasása							
DMA vezérlő	parancs regiszter	0x8C	WR	0x00	-	-	-	-	-	IEN	DINC	SINC
	státusz regiszter		RD	0x00	BUSY	IRQ	IF (W1C)	0	0	IEN	DINC	SINC
	forráscím regiszter	0x8D	WR	0x00	Forráscím							
	célcím regiszter	0x8E	WR	0x00	Célcím							
	adatméret regiszter	0x8F	WR	0x00	A másolandó bájtok száma (az adatátvitel ennek írására indul el)							
Kijelzők	DIG0 adatregiszter	0x90	R/W	0x00	DP	G	F	E	D	C	B	A
	DIG1 adatregiszter	0x91	R/W	0x00								
	DIG2 adatregiszter	0x92	R/W	0x00								
	DIG3 adatregiszter	0x93	R/W	0x00								
	COL0 adatregiszter	0x94	R/W	0x00	-	ROW7	ROW6	ROW5	ROW4	ROW3	ROW2	ROW1
	COL1 adatregiszter	0x95	R/W	0x00								
	COL2 adatregiszter	0x96	R/W	0x00								
	COL3 adatregiszter	0x97	R/W	0x00								
	COL4 adatregiszter	0x98	R/W	0x00								
GPIO A	kimeneti adatregiszter	0xA0	R/W	0x00	AO7	AO6	AO5	AO4	AO3	AO2	AO1	AO0
	adat az I/O lábakon	0xA1	RD	-	AI7	AI6	AI5	AI4	AI3	AI2	AI1	AI0
	irányregiszter (0: be, 1: ki)	0xA2	R/W	0x00	AD7	AD6	AD5	AD4	AD3	AD2	AD1	AD0
GPIO Aext	kimeneti adatregiszter	0xA4	R/W	0x00	-	-	-	-	-	AextO2	AextO1	AextO0
	adat az I/O lábakon	0xA5	RD	-	0	0	0	AextI4	AextI3	AextI2	AextI1	AextI0
	irányregiszter (0: be, 1: ki)	0xA6	R/W	0x00	-	-	-	-	-	AextD2	AextD1	AextD0
GPIO B	kimeneti adatregiszter	0xA8	R/W	0x00	BO7	BO6	BO5	BO4	BO3	BO2	BO1	BO0
	adat az I/O lábakon	0xA9	RD	-	BI7	BI6	BI5	BI4	BI3	BI2	BI1	BI0
	irányregiszter (0: be, 1: ki)	0xAA	R/W	0x00	BD7	BD6	BD5	BD4	BD3	BD2	BD1	BD0
GPIO Bext	kimeneti adatregiszter	0xAC	R/W	0x00	-	-	-	-	-	BextO2	BextO1	BextO0
	adat az I/O lábakon	0xAD	RD	-	0	0	0	BextI4	BextI3	BextI2	BextI1	BextI0
	irányregiszter (0: be, 1: ki)	0xAE	R/W	0x00	-	-	-	-	-	BextD2	BextD1	BextD0
VGA vezérlő	kontroll regiszter	0xB0	WR	0x00	-	-	-	-	-	INCSEL	MODE	VGAEN
	státusz regiszter		RD	0x00	VBLANK	IRQ	0	0	0	INCSEL	MODE	VGAEN
	megszakítás eng. regiszter	0xB1	R/W	0x00	-	-	-	-	-	-	-	VBLIE
	megszakítás flag regiszter	0xB2	R/W1C	0x00	-	-	-	-	-	-	-	VBLIF
	adatregiszter	0xB3	R/W	-	A videomemóriába írandó adat / A videomemória tartalma							
	X-koordináta regiszter	0xB4	R/W	0x00	Az elérni kívánt pixel vagy karakter X-koordinátája							
	Y-koordináta regiszter	0xB5	R/W	0x00	Az elérni kívánt pixel vagy karakter Y-koordinátája							
PS/2 billentyűzet	kontroll regiszter	0xB8	WR	0x00	-	-	-	FIFOCLR	IE	LANGSEL	MODE	PS2EN
	státusz regiszter		RD	0x00	FIFONE	ASCII	IRQ	0	IE	LANGSEL	MODE	PS2EN
	adatregiszter	0xB9	RD	-	A FIFO-ban lévő adat (a billentyű ASCII kódja)							

A regiszterek hozzáférési módjai:

- WR
- a regiszter csak írható
- RD
- a regiszter csak olvasható
- R/W
- a regiszter írható és olvasható
- R/W1C
- a regiszter olvasható és az adott bit 1 beírásával törölhető

A

15 (I)	13 (I/O)	11 (I/O)	9 (I/O)	7 (I/O)	5 (I/O)	3 (PWR)	1 (PWR)
Aext[3]	A[6]	A[4]	A[2]	A[0]	Aext[1]	+3,3 V	GND
16 (I)	14 (I/O)	12 (I/O)	10 (I/O)	8 (I/O)	6 (I/O)	4 (I/O)	2 (PWR)
Aext[4]	A[7]	A[5]	A[3]	A[1]	Aext[2]	Aext[0]	+5 V

B

15 (I)	13 (I/O)	11 (I/O)	9 (I/O)	7 (I/O)	5 (I/O)	3 (PWR)	1 (PWR)
Bext[3]	B[6]	B[4]	B[2]	B[0]	Bext[1]	+3,3 V	GND
16 (I)	14 (I/O)	12 (I/O)	10 (I/O)	8 (I/O)	6 (I/O)	4 (I/O)	2 (PWR)
Bext[4]	B[7]	B[5]	B[3]	B[1]	Bext[2]	Bext[0]	+5 V