

Grupo: Jefferson H Silva e Kathleen N D Rego

Hardware

- Memória de Dados - tamanho de 8 bits com 256 endereços
- Memória de Programa - tamanho de 16 bits com 1024 endereços
- Registradores Internos - 4 de 8 bits
- Registradores de Entrada - 2 de 8 bits
- Registradores de Saída - 2 de 8 bits

Conjunto de FLAGS

Nome	Descrição
S	Indica o Sinal do resultado da última operação
O	Indica Overflow na última operação
C	Indica o Carry do resultado da última operação

Conjunto de Instruções

Mnemônica	Operandos	Descrição	Operação	Flag
Instruções de operação com registradores				
ADD	rd,rs1,rs2	Adiciona dois registros e atribui a outro	$rd \leftarrow rs1 + rs2$	C, S, 0
SUB	rd,rs1,rs2	Subtrai dois registros e atribui a outro	$rd \leftarrow rs1 - rs2$	C, S, 0
AND	rd,rs1,rs2	AND lógico entre registros	$rd \leftarrow rs1 \cdot rs2$	S
OR	rd,rs1,rs2	OR lógico entre registros	$rd \leftarrow rs1 + rs2$	S
XOR	rd,rs1,rs2	XOR lógico entre registros	$rd \leftarrow rs1 \oplus rs2$	S
SRL	rd,rs1,rs2	Shift lógico para a direita	$rd \leftarrow rs1 \gg rs2$	S, C
SLL	rd,rs1,rs2	Shift lógico para a esquerda	$rd \leftarrow rs1 \ll rs2$	S, C
SRA	rd,rs1,rs2	Shift aritmético para a direita	$rd \leftarrow rs1 \ggg rs2$	S, C
Instruções de operação com registros e dado imediato				
ADDI	rd,rs1,DImd	Adiciona registro à	$rd \leftarrow rs1 + DImd$	C, S, 0

		constante		
ANDI	rd,rs1,DImd	AND lógico entre registro e constante	$rd \leftarrow rs1 \cdot DImd$	S
ORI	rd,rs1,DImd	OR lógico entre registro e constante	$rd \leftarrow rs1 + DImd$	S
XORI	rd,rs1,DImd	XOR lógico entre registro e constante	$rd \leftarrow rs1 \oplus DImd$	S
Instruções de transferência memória/registro				
LD	rd,rs1,OffsetMD	Load indireto	$rd \leftarrow (rs1 + OffsetMD)$	-
ST	rd,rs1,OffsetMD	Store indireto	$(rd + OffsetMD) \leftarrow rs1$	-
NOP	-	Nenhuma Operação	-	-
Instruções de desvio condicional				
BEQ	rs1,rs2,OffsetMP	Se rs1 igual a rs2, desvia para endereço atual mais OffsetMP (signed)	$if(rs1 == rs2) pc \leftarrow pc + OffsetMP$	-
BLT	rs1,rs2,OffsetMP	Se rs1 menor que rs2, desvia para endereço atual mais OffsetMP (signed)	$if(rs1 < rs2) pc \leftarrow pc + OffsetMP$	-
BGE	rs1,rs2,OffsetMP	Se rs1 maior ou	$if(rs1 \geq rs2) pc \leftarrow pc + OffsetMP$	-

		igual a rs2, desvia para endereço atual mais OffsetMP (signed)		
Instruções de desvio incondicional, chamada/retorno de subrotina (função)				
CALL	EndMP	Chamada direta de sub-rotina	$rp \leftarrow pc;$ $pc \leftarrow EndMP$	-
RET	-	Retorno da sub-rotina	$pc \leftarrow rp$	-
Instruções de transferência I/O/Registro				
IN	rd, INrs1	In port	$rd \leftarrow I/O(INrs1)$	-
OUT	rd, OUTrs1	Out port	$I/O(OUTrs1) \leftarrow rd$	-
Instruções com Flags				
BRC	OffsetMP	Desvia se C igual a 1 para endereço atual mais OffsetMP (signed)	$if(C == 1) pc \leftarrow pc + OffsetMP$	-
BRO	OffsetMP	Desvia se O igual a 1 para endereço atual mais OffsetMP (signed)	$if(O == 1) pc \leftarrow pc + OffsetMP$	-
BRS	OffsetMP	Desvia se S igual a 1 para endereço atual mais OffsetMP (signed)	$if(S == 1) pc \leftarrow pc + OffsetMP$	-

Codificação das Instruções

Mnemônica	Operandos	Codificação
Instruções de operação com registradores (000)		
ADD	rd,rs1,rs2	000 000 DD S1 S2 XXXX
SUB	rd,rs1,rs2	000 001 DD S1 S2 XXXX
AND	rd,rs1,rs2	000 010 DD S1 S2 XXXX
OR	rd,rs1,rs2	000 011 DD S1 S2 XXXX
XOR	rd,rs1,rs2	000 100 DD S1 S2 XXXX
SRL	rd,rs1,rs2	000 101 DD S1 S2 XXXX
SLL	rd,rs1,rs2	000 110 DD S1 S2 XXXX
SRA	rd,rs1,rs2	000 111 DD S1 S2 XXXX
Instruções de operação com registros e dado imediato 1 (001)		
ADDI	rd,rs1,DImd	001 0 DD S1 IIIIIIII
ANDI	rd,rs1,DImd	001 1 DD S1 IIIIIIII
Instruções de operação com registros e dado imediato 2 (010)		
ORI	rd,rs1,DImd	010 0 DD S1 IIIIIIII
XORI	rd,rs1,DImd	010 1 DD S1 IIIIIIII
Instruções de transferência memória/registro (011)		

LD	rd,rs1,OffsetMD	011 00 DD S1 0000000
ST	rd,rs1,OffsetMD	011 01 DD S1 0000000
NOP	-	011 10 XXX XXX XXXXX
Instruções de desvio condicional (100)		
BEQ	rs1,rs2,OffsetMP	100 00 S1 S2 0000000
BLT	rs1,rs2,OffsetMP	100 01 S1 S2 0000000
BGE	rs1,rs2,OffsetMP	100 10 S1 S2 0000000
Instruções de desvio incondicional, chamada/retorno de subrotina (função) (101)		
CALL	EndMP	101 0 XX MMMMMMMMM
RET	-	101 1 XXXXXXXXXXXXX
Instruções de transferência IO/Registro (110)		
IN	rd, INrs1	110 0 DD I XXXXXXXXX
OUT	rd, OUTrs1	110 1 DD O XXXXXXXXX
Instruções de Desvio com Flags (111)		
BRC	OffsetMP	111 00 XXXX 0000000
BRO	OffsetMP	111 01 XXXX 0000000
BRS	OffsetMP	111 10 XXXX 0000000

Códigos para a ULA

Mnemônica	Código
ADD	000
SUB	001
AND	010
OR	011
XOR	100
SRL	101
SLL	110
SRA	111