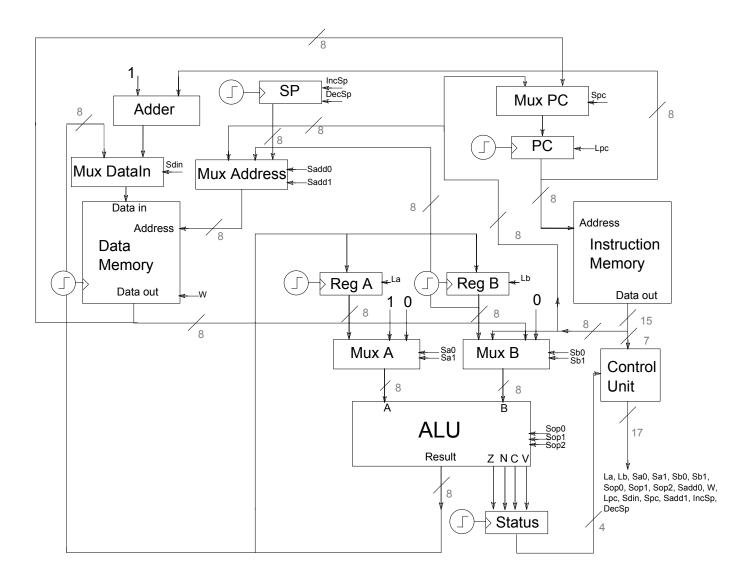
IIC2343 - Arquitectura de Computadores

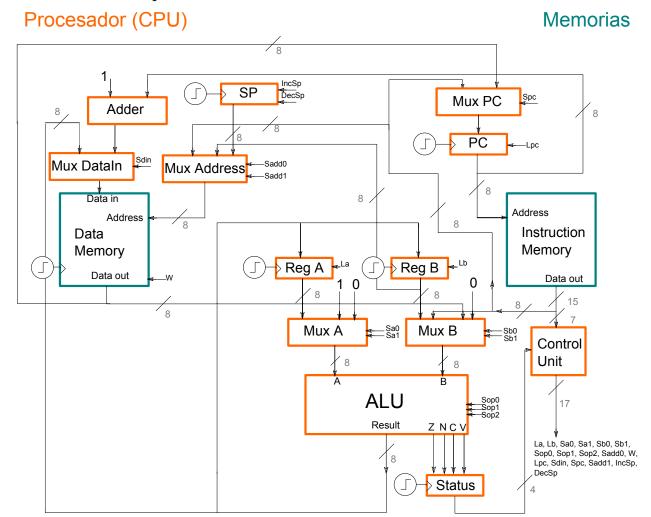
Arquitectura Computador Básico

©Alejandro Echeverría, Hans Löbel

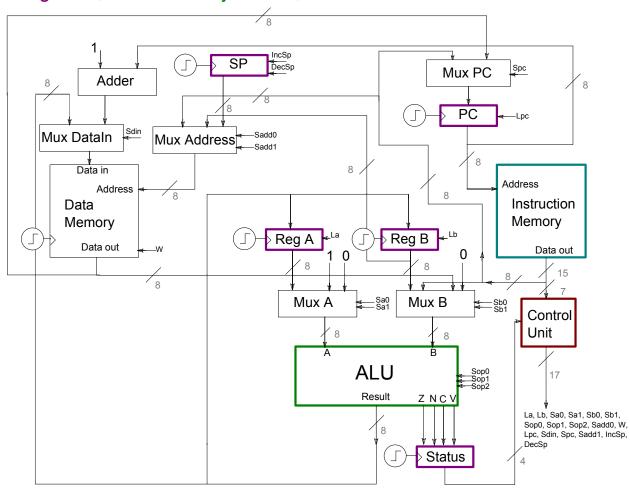
1. Microarquitectura Computador Básico



1.1. Partes del Computador Básico



Registros, Unidad de ejecución, Unidad de control



2. Set de instrucciones computador básico

2.1. Instrucciones de carga, aritméticas y lógicas

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
MOV	A,B	A=B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A		-
	A,Lit	A=Lit		MOV A,15
	B,Lit	B=Lit		MOV B,15
ADD	A,B	A=A+B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A+B		-
	$_{ m A,Lit}$	A=A+Lit		ADD A,5
SUB	$_{\mathrm{A,B}}$	A=A-B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A-B		-
	A,Lit	A=A-Lit		SUB A, 2
AND	$_{\mathrm{A,B}}$	A=A and B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A and B		-
	A,Lit	A=A and Lit		AND A,15
OR	$_{A,B}$	A=A or B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A or B		-
	A,Lit	A=A or Lit		OR A,5
NOT	A,A	A=notA		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=not A		-
XOR	$_{A,A}$	A=A xor B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A xor B		-
	A,Lit	A=A xor Lit		XOR A,15
SHL	$_{A,A}$	A=shift left A		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=shift left A		-
SHR	$_{A,A}$	A=shift right A		-
	В,А	B=shift right A		-

2.2. Instrucciones de salto y comparación

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
CMP	A,B	A-B		
	A,Lit	A-Lit		CMP A,0
JMP	Dir	PC = Dir		JMP end
$_{ m JEQ}$	Dir	PC = Dir	Z=1	JEQ label
JNE	Dir	PC = Dir	Z=0	JNE label
JGT	Dir	PC = Dir	N=0 y $Z=0$	JGT label
JLT	Dir	PC = Dir	N=1	JLT label
JGE	Dir	PC = Dir	N=0	JGE label
JLE	Dir	PC = Dir	Z=1 o $N=1$	JLE label
JCR	Dir	PC = Dir	C=1	JCR label
JOV	Dir	PC = Dir	V=1	JOV label

2.3. Instrucciones de memoria y direccionamiento

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
MOV	A,(Dir)	A=Mem[Dir]		MOV A,(var1)
	B,(Dir)	B=Mem[Dir]		MOV B,(var2)
	(Dir),A	Mem[Dir]=A		MOV (var1),A
	(Dir),B	Mem[Dir]=B		MOV (var2),B
	A,(B)	A=Mem[B]		-
	B,(B)	B=Mem[B]		-
	(B),A	Mem[B]=A		-
ADD	A,(Dir)	A=A+Mem[Dir]		ADD A,(var1)
	A,(B)	A=A+Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A+B		ADD (var1)
SUB	A,(Dir)	A=A-Mem[Dir]		SUB A,var1
	A,(B)	A=A-Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A-B		SUB (var1)
AND	A,(Dir)	A=A and Mem[Dir]		AND A,(var1)
	A,(B)	A=A and Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A and B		-
OR	A,(Dir)	A=A or Mem[Dir]		OR A,(var1)
	A,(B)	A=A or Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A or B		OR (var1)
NOT	(Dir)	Mem[Dir]=not A		NOT (var1)
XOR	A,(Dir)	A=A xor Mem[Dir]		XOR A,(var1)
	A,(B)	A=A xor Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A xor B		XOR (var1)
SHL	(Dir)	Mem[Dir]=shift left A		SHL (var1)
SHR	(Dir)	Mem[Dir]=shift right A		SHR (var1)
INC	В	B=B+1		-

${\bf 2.4.} \quad {\bf Instrucciones} \ {\bf de} \ {\bf subrutinas} \ {\bf y} \ {\bf stack}$

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
CALL	Dir	Mem[SP] = PC + 1, SP-, PC = Dir		CALL func
RET		SP++		-
		PC = Mem[SP]		-
PUSH	A	Mem[SP] = A, SP-		-
PUSH	В	Mem[SP] = B, SP-		-
POP	A	SP++		-
		A = Mem[SP]		-
POP	В	SP++		-
POP		B = Mem[SP]		-

2.5. Set de instrucciones completo

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
MOV	A,B	A=B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A		-
	A,Lit	A=Lit		MOV A,15
	B,Lit	B=Lit		MOV B,15
	A,(Dir)	A=Mem[Dir]		MOV A,(var1)
	B,(Dir)	B=Mem[Dir]		MOV B,(var2)
	(Dir),A	Mem[Dir]=A		MOV (var1),A
	(Dir),B	Mem[Dir]=B		MOV (var2),B
	A,(B)	A=Mem[B]		-
	B,(B)	B=Mem[B]		-
	(B),A	Mem[B]=A		-
ADD	$_{A,B}$	A=A+B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A+B		-
	$_{ m A,Lit}$	A=A+Lit		ADD A,5
	A,(Dir)	A=A+Mem[Dir]		ADD A,(var1)
	A,(B)	A=A+Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A+B		ADD (var1)
SUB	$_{A,B}$	A=A-B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A-B		-
	$_{ m A,Lit}$	A=A-Lit		SUB A, 2
	A,(Dir)	A=A-Mem[Dir]		SUB A,(var1)
	A,(B)	A=A-Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A-B		SUB (var1)
AND	$_{\mathrm{A,B}}$	A=A and B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A and B		-
	A,Lit	A=A and Lit		AND A,15
	A,(Dir)	A=A and Mem[Dir]		\mid AND A,(var1) \mid
	A,(B)	A=A and Mem[B]		
_	(Dir)	Mem[Dir]=A and B		AND (var1)
OR	$_{A,B}$	A=A or B		-
	B,A	B=A or B		-
	A,Lit	A=A or Lit		OR A,5
	A,(Dir)	A=A or Mem[Dir]		OR A, (var1)
	A,(B)	A=A or Mem[B]		-
Nom	(Dir)	Mem[Dir]=A or B		OR (var1)
NOT	A,A	A=no tA		-
	B,A	B=not A		-
	(Dir)	Mem[Dir]=not A		NOT (var1)

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
XOR	A,A	A=A xor B		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=A xor B		-
	A,Lit	A=A xor Lit		XOR A,15
	A,(Dir)	A=A xor Mem[Dir]		XOR A,(var1)
	A,(B)	A=A xor Mem[B]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A xor B		XOR (var1)
SHL	$_{A,A}$	A=shift left A		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=shift left A		-
	(Dir)	Mem[Dir]=shift left A		SHL (var1)
SHR	A,A	A=shift right A		-
	$_{\mathrm{B,A}}$	B=shift right A		-
	(Dir)	Mem[Dir]=shift right A		SHR (var1)
INC	В	B=B+1		-
CMP	A,B	A-B		
	A,Lit	A-Lit		CMP A,0
JMP	Dir	PC = Dir		JMP end
JEQ	Dir	PC = Dir	Z=1	JEQ label
JNE	Dir	PC = Dir	Z=0	JNE label
JGT	Dir	PC = Dir	N=0 y $Z=0$	JGT label
JLT	Dir	PC = Dir	N=1	JLT label
JGE	Dir	PC = Dir	N=0	JGE label
JLE	Dir	PC = Dir	Z=1 o $N=1$	JLE label
JCR	Dir	PC = Dir	C=1	JCR label
JOV	Dir	PC = Dir	V=1	JOV label
CALL	Dir	Mem[SP] = PC + 1, SP-, PC = Dir		CALL func
RET		SP++		-
		PC = Mem[SP]		-
PUSH	A	Mem[SP] = A, SP-		-
PUSH	В	Mem[SP] = B, SP-		-
POP	A	SP++		-
		A = Mem[SP]		-
POP	В	SP++		-
		B = Mem[SP]		-

3. Señales de control

Instrucción	Operandos	Opcode	Condition	Lpc	La	Lb	Sa0,1	Sb0,1	Sop0,1,2	Sadd0,1	Sdin0	Spc0	M	IncSp	DecSp
MOV	A,B	0000000		0	1	0	ZERO	B	ADD				0	0	0
	B,A	0000001		0	0	П	A	ZERO	ADD	1	,	,	0	0	0
	A,Lit	0000010		0	1	0	ZERO	LIT	ADD	1	,	,	0	0	0
	B,Lit	0000011		0	0	1	ZERO	LIT	ADD	1	,	1	0	0	0
	A,(Dir)	0000100		0	1	0	ZERO	DOUT	ADD	LIT	,	,	0	0	0
	B,(Dir)	0000101		0	0	1	ZERO	DOUT	ADD	LIT	,	ı	0	0	0
	(Dir),Á	0000110		0	0	0	A	ZERO	ADD	LIT	ALU	1	П	0	0
	(Dir),B	0000111		0	0	0	ZERO	В	ADD	LIT	ALU	ı	1	0	0
	A,(B)	0001000		0	1	0	ZERO	DOUT	ADD	В	,	ı	0	0	0
	B,(B)	0001001		0	0	1	ZERO	DOUT	ADD	В		ı	0	0	0
	(B),A	0001010		0	1	0	A	ZERO	ADD	В	ALU	,	П	0	0
ADD	A,B	0001011		0	П	0	A	В	ADD	1			0	0	0
	B,A	0001100		0	0	1	A	В	ADD	1	,	1	0	0	0
	A,Lit	0001101		0	1	0	A	LIT	ADD	1	,	,	0	0	0
	A,(Dir)	0001110		0	1	0	Α	DOUT	ADD	LIT		1	0	0	0
	A,(B)	0001111		0	0	1	Α	DOUT	ADD	В		1	0	0	0
	(Dir)	0010000		0	0	0	Α	В	ADD	LIT	ALU	ı	1	0	0
SUB	À,B	0010001		0	1	0	A	В	SUB	1	,	ı	0	0	0
	B,A	0010010		0	0	1	A	В	SUB	1	,	,	0	0	0
	A,Lit	0010010		0	1	0	Α	LIT	$_{ m SUB}$	1	1	ı	0	0	0
	A,(Dir)	0010011		0	1	0	Α	DOUT	SUB	LIT	,	ı	0	0	0
	A,(B)	0010100		0	1	0	A	DOUT	SUB	В	,	,	0	0	0
	(Dir)	0010101		0	0	0	A	В	$_{ m SUB}$	LIT	ALU	ı	1	0	0
AND	A,B	0010110		0	П	0	A	В	AND	1		,	0	0	0
	B,A	0010111		0	0	1	А	В	AND	ı	,	ı	0	0	0
	A,Lit	0011000		0	1	0	A	LIT	AND	1		ı	0	0	0
	A,(Dir)	0011001		0	1	0	A	DOUT	AND	Γ IT	,	,	0	0	0
	A,(B)	0011010		0	1	0	A	DOUT	AND	М	,	,	0	0	0
	(Dir)	0011011		0	0	0	A	В	AND	Γ IT	ALU	,	П	0	0
OR	A,B	0011100		0	1	0	A	В	OR	1		ı	0	0	0
	B,A	0011101		0	0	1	Ą	В	OR	1		,	0	0	0
	A,Lit	0011110		0	П	0	A	Γ IT	OR	1		,	0	0	0
	A,(Dir)	0011111		0	1	0	A	DOUT	OR	LIT	,	ı	0	0	0
	A,(B)	0100000		0	1	0	A	DOUT	OR	В	•	,	0	0	0
	(Dir)	0100001		0	0	0	Ą	В	$^{ m IR}$	LIT	ALU	,	П	0	0
NOT	A,A	0100010		0	1	0	A	1	$_{ m LON}$	1	,	,	0	0	0
	B,A	0100011		0	0	1	A	1	NOT	1	,	,	0	0	0
	(Dir)	0100111		0	0	0	А	В	LON	LIT	ALU	ı	1	0	0

XOR A.B 100000 Lo 1 A.B SPA01.12 Scadelo1 Sizedon Space of the condition of the condi
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
coion Operandos Opcode Condition Lpc La Lb Sa0,1 Sab,1 Sap0,12 Sadd0,1 Signo Spec A,B 0101000 0 1 0 A B XOR - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
coión Operandos Opcode Condition Lpc La 5a0,1 Sa0,11 Sadd0,1 Sadd0,1 Salino A,B 0101000 0 1 0 A B XOR - - - A,Lift 0101010 0 1 0 A LIT XOR - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
czión Operandos Opcode Condition Lpc La Lb Sa0,1 Sb0,1 Sop0,1,2 A,B 0101000 0 1 0 A B XOR A,Lit 0101001 0 1 0 A B XOR A,Lit 0101010 0 1 0 A LIT XOR A,(B) 0101010 0 1 0 A LIT XOR A,A 0101101 0 1 0 A B XOR A,A 0101101 0 0 0 0 A B SHL B,A 0110101 0 0 0 0 A B SHL B,A 0111010 0 0 0 0 0 A B SHR B,A 0111010 0 0 0 0 0 A B SHR Dir
czón Operandos Condition Lpc La Lb Sa0,1 Sb0,1 3 A,B 0101000 0 1 0 A B B,A 0101001 0 1 0 A LIT A,(Dir) 0101011 0 1 0 A LIT A,(Dir) 0101011 0 1 0 A LIT A,(Dir) 0101011 0 1 0 A LIT A,A 0101111 0 1 0 A B A,A 0110101 0 0 0 0 A B B,A 0110101 0 0 0 0 0 A B A,B 0111010 0 0 0 0 A B A,B 0111011 0 0 0 0 0 A LIT Dir 011001 0 0
czión Operandos Condition Lpc La Lb Sa0,1 A,B 0101000 0 1 0 A B,A 0101001 0 1 0 A A,(Dir) 0101010 0 1 0 A A,(Dir) 0101101 0 1 0 A A,A 0101101 0 1 0 A A,A 0101101 0 0 0 0 0 A A,A 0101101 0 0 0 0 A A B,A 0110101 0 0 0 0 0 A A B,A 0111010 0 0 0 0 0 0 0 A A A,Lit 0111010 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
a,B Operandos Opcode Condition Lpc La Lb 3 A,B 0101000 0 1 0 1 0 B,A 0101010 0 1 0 1 0 A,(B) 0101010 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
czión Opecade Condition Lpc La A,B 0101000 0 1 B,A 0101001 0 1 A,Lit 0101011 0 1 A,(B) 0101101 0 1 A,(B) 0101111 0 0 (Dir) 0101111 0 0 A,A 0110101 0 0 A,A 0110101 0 0 B,A 0110101 0 0 B,A 0111010 0 0 Dir 0111011 0 0 Dir 0111010 0 0 Dir 0111101 0 0 Dir 0111101 0 0 Dir 1000000 N=0 1 0 Dir 1000000 N=0 1 0 Dir 1000100 N=0 1 0 Dir 1000100 N=0 <t< td=""></t<>
czión Opecados Condition Lpc A,B 0101000 0 B,A 0101001 0 A,Lit 0101011 0 A,(Bi) 0101101 0 A,A 0101110 0 B,A 0101111 0 B,A 0110101 0 B,A 0110101 0 B,A 0111001 0 B,A 0111001 0 B,A 0111001 0 Dir 0111011 0 Dir 0111101 0 Dir 0111101 0 Dir 0111111 2=0 Dir 0111111 1 Dir 1000000 N=0 Dir 1000001 N=1 Dir 1000101 N=1 Dir 1000101 N=1 Dir 1000101 N=1 A 1001001 0 B 1001101 <td< td=""></td<>
A,B 0101000 B,A 0101000 B,A 0101001 A,Lit 0101010 A,(Dir) 0101011 A,A 0101011 A,A 0101011 A,A 0101011 A,A 011001 B,A 0110011 A,A 011001 B,A 0111010 B,A 0111010 B,A 0111011 CDir) 0111011 CDir 011101 Dir 011101 Dir 011111 Z=0 Dir 011111 Z=0 Dir 1000001 N=1 Dir 1000010 N=0 Dir 1000101 Dir 1000101 A,B 011101 Dir 1000010 Dir 1000101 Dir 1000101 A 1000101 A 1001101 A 1001101 B 1001101
czión Operandos Opcode Condit. A,B 0101000 0101001 B,A 0101001 0101010 A,(B) 0101101 0101110 A,A 0101111 0101111 A,A 0110110 011011 B,A 0110101 011101 A,A 0110101 011101 B,A 0111011 011101 A,B 0111011 0111101 Dir 0111111 0111111 Dir 0111111 011111 Dir 0111111 011111 Dir 1000010 N=0 Dir 1000010 N=0 Dir 100011 V=1 Dir 100011 V=1 Dir 1000101 V=1 Dir 1001001 V=1 B 1001001 N=1 B 1001101 N=1 B 1001101 N=1 B 1001101 N=1
A,B B,A A,CDir) A,B B,A A,CDir) A,A B,A B,A B,A B,A B,A B,A B,A B,A B,A
ción
Instrucción XOR SHL SHL INC CMP JMP JGT JGT JGT JGT JGT JGT PUSH PUSH PUSH POP