

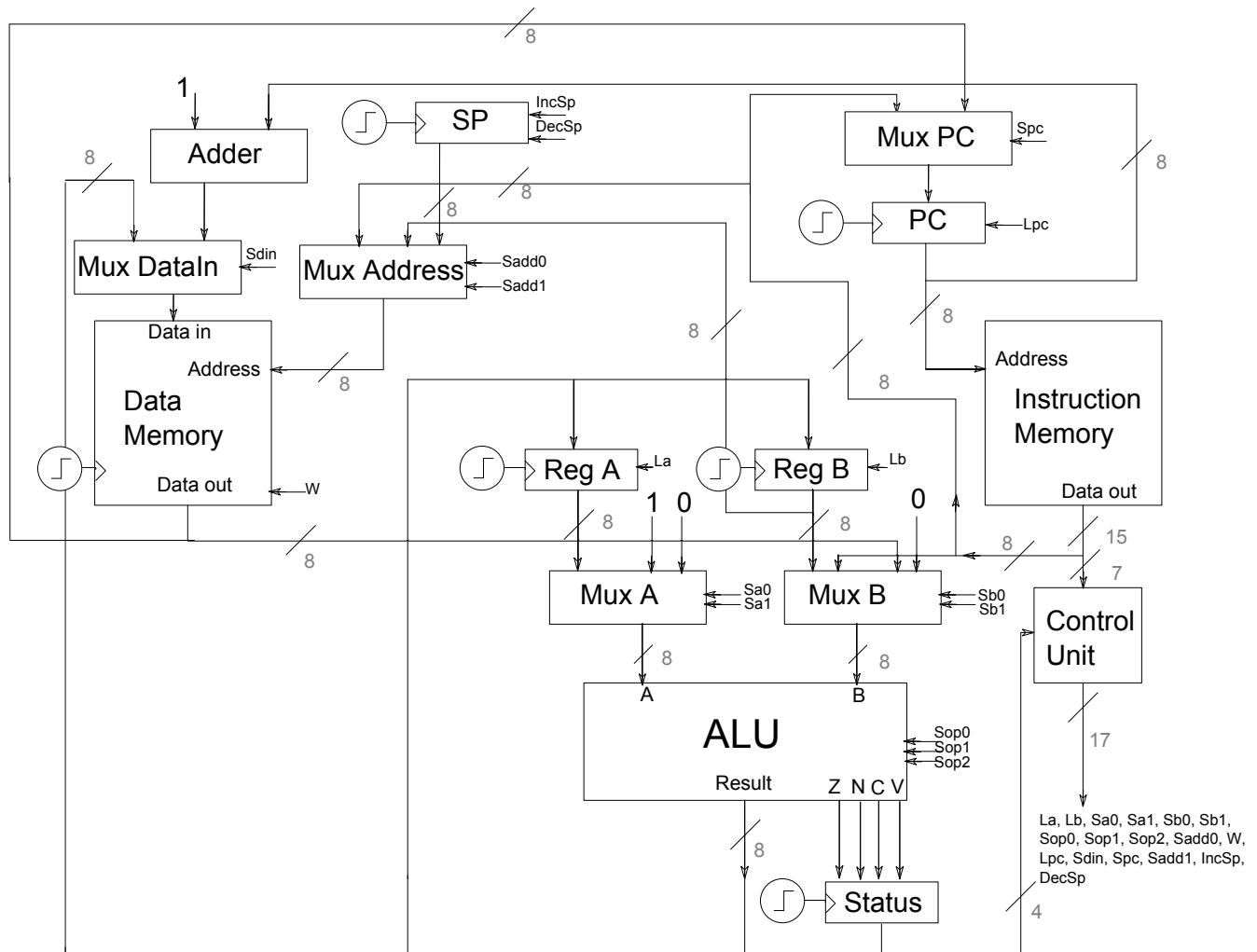


IIC2343 - Arquitectura de Computadores

Arquitectura Computador Básico

©Alejandro Echeverría, Hans Löbel

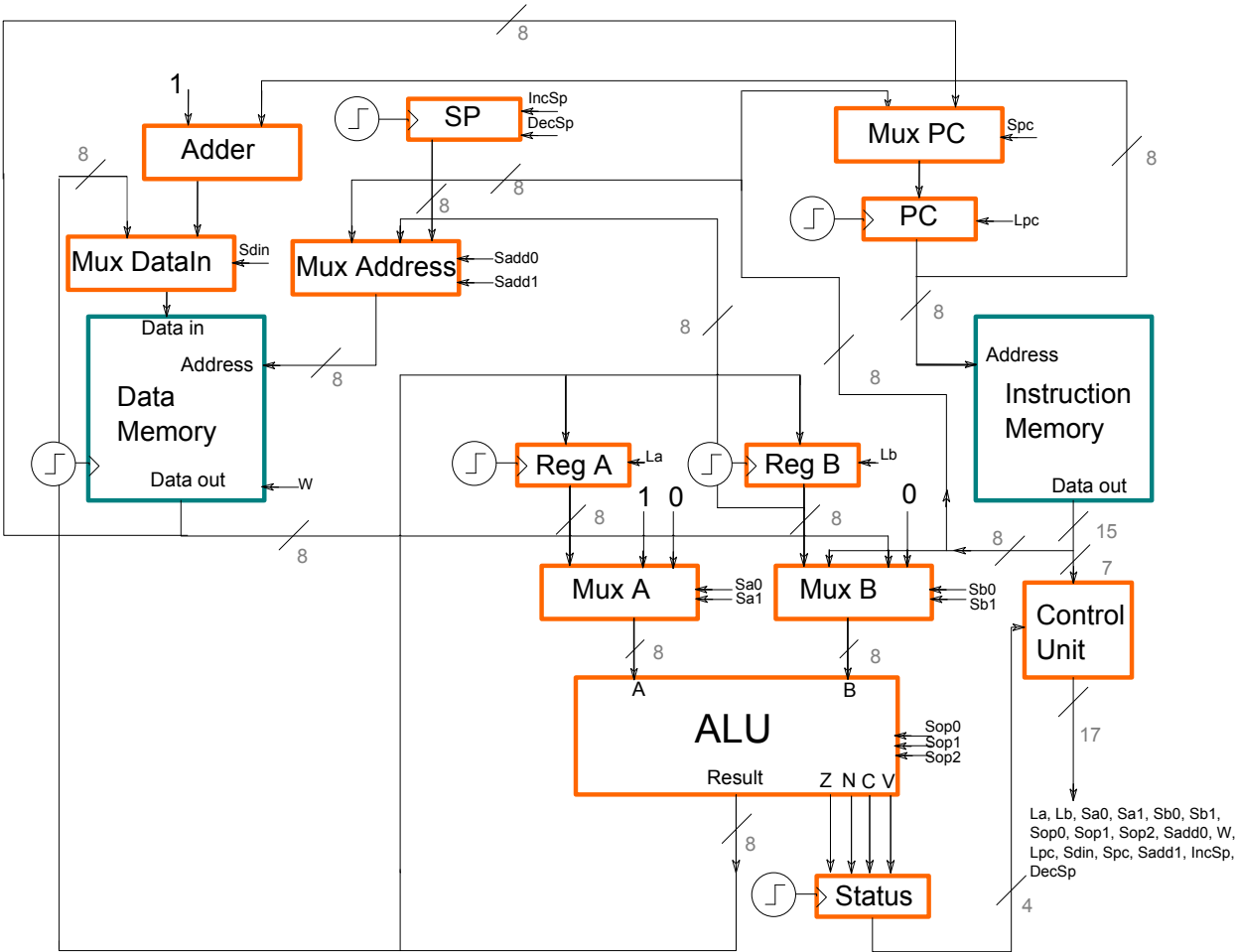
1. Microarquitectura Computador Básico



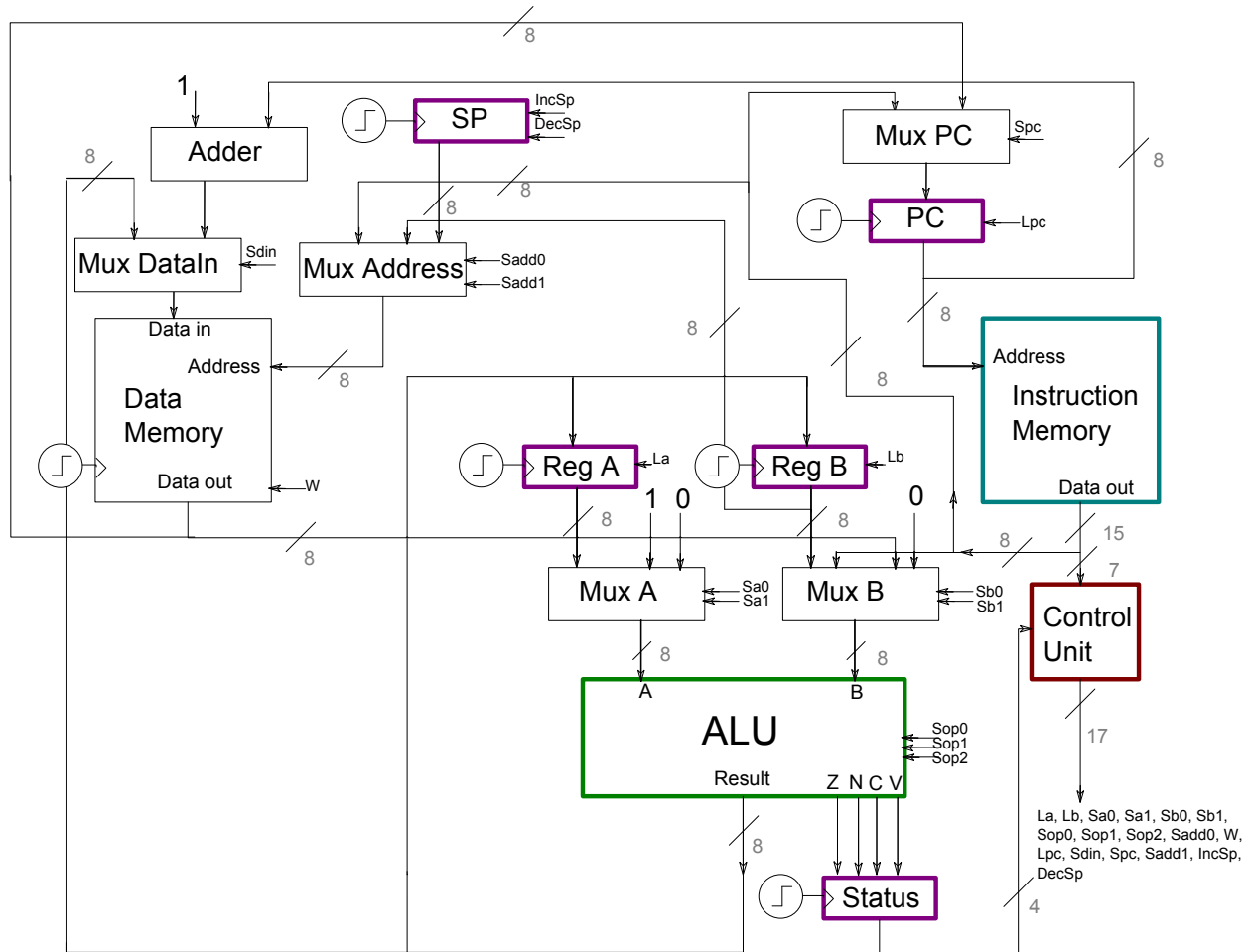
1.1. Partes del Computador Básico

Procesador (CPU)

Memorias



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		-
	B,A	B=A		-
	A,Lit	A=Lit		MOV A,15
	B,Lit	B=Lit		MOV B,15
ADD	A,B	A=A+B		-
	B,A	B=A+B		-
	A,Lit	A=A+Lit		ADD A,5
SUB	A,B	A=A-B		-
	B,A	B=A-B		-
	A,Lit	A=A-Lit		SUB A, 2
AND	A,B	A=A and B		-
	B,A	B=A and B		-
	A,Lit	A=A and Lit		AND A,15
OR	A,B	A=A or B		-
	B,A	B=A or B		-
	A,Lit	A=A or Lit		OR A,5
NOT	A,A	A=not A		-
	B,A	B=not A		-
XOR	A,B	A=A xor B		-
	B,A	B=A xor B		-
	A,Lit	A=A xor Lit		XOR A,15
SHL	A,A	A=shift left A		-
	B,A	B=shift left A		-
SHR	A,A	A=shift right A		-
	B,A	B=shift right A		-

2.2. Instrucciones de salto y comparación

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
CMP	A,B	A-B		CMP A,0
	A,Lit	A-Lit		
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

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	B	B=B+1		-

2.4. Instrucciones de subrutinas y 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	B	Mem[SP] = B, SP-		-
POP	A	SP++ A = Mem[SP]		-
POP	B	SP++ B = Mem[SP]		-
POP				-

2.5. Set de instrucciones completo

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
MOV	A,B	A=B		-
	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		-
	B,A	B=A+B		-
	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		-
	B,A	B=A-B		-
	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	A,B	A=A and B		-
	B,A	B=A and B		-
	A,Lit	A=A and Lit		AND A,15
	A,(Dir)	A=A and Mem[Dir]		AND A,(var1)
	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]		-
	(Dir)	Mem[Dir]=A or B		OR (var1)
NOT	A,A	A=not A		-
	B,A	B=not A		-
	(Dir)	Mem[Dir]=not A		NOT (var1)

Instrucción	Operandos	Operación	Condiciones	Ejemplo de uso
XOR	A,B	A=A xor B		-
	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		-
	B,A	B=shift left A		-
	(Dir)	Mem[Dir]=shift left A		SHL (var1)
SHR	A,A	A=shift right A		-
	B,A	B=shift right A		-
	(Dir)	Mem[Dir]=shift right A		SHR (var1)
INC	B	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	B	Mem[SP] = B, SP-		-
POP	A	SP++		-
		A = Mem[SP]		-
POP	B	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	W	IncSp	DecSp
MOV	A,B	0000000		0	1	0	ZERO	B	ADD	-	-	-	0	0	0
	B,A	0000001		0	0	1	A	ZERO	ADD	-	-	-	0	0	0
	A,Lit	0000010		0	1	0	ZERO	LIT	ADD	-	-	-	0	0	0
	B,Lit	0000011		0	0	1	ZERO	LIT	ADD	-	-	-	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	-	-	0	0	0
	(Dir),A	0000110		0	0	0	A	ZERO	ADD	LIT	ALU	-	1	0	0
	(Dir),B	0000111		0	0	0	ZERO	B	ADD	LIT	ALU	-	1	0	0
	A,(B)	0001000		0	1	0	ZERO	DOUT	ADD	B	-	-	0	0	0
	B,(B)	0001001		0	0	1	ZERO	DOUT	ADD	B	-	-	0	0	0
	(B),A	0001010		0	0	0	A	ZERO	ADD	B	ALU	-	1	0	0
ADD	A,B	0001011		0	1	0	A	B	ADD	-	-	-	0	0	0
	B,A	0001100		0	0	1	A	B	ADD	-	-	-	0	0	0
	A,Lit	0001101		0	1	0	A	LIT	ADD	-	-	-	0	0	0
	A,(Dir)	0001110		0	1	0	A	DOUT	ADD	LIT	-	-	0	0	0
	A,(B)	0001111		0	1	0	A	DOUT	ADD	B	-	-	0	0	0
SUB	(Dir)	0010000		0	0	0	A	B	ADD	LIT	ALU	-	1	0	0
	A,B	0010001		0	1	0	A	B	SUB	-	-	-	0	0	0
	B,A	0010010		0	0	1	A	B	SUB	-	-	-	0	0	0
	A,Lit	0010011		0	1	0	A	LIT	SUB	-	-	-	0	0	0
	A,(Dir)	0010100		0	1	0	A	DOUT	SUB	LIT	-	-	0	0	0
AND	A,(B)	0010101		0	1	0	A	DOUT	SUB	B	-	-	0	0	0
	(Dir)	0010110		0	0	0	A	B	SUB	LIT	ALU	-	1	0	0
	A,B	0010111		0	1	0	A	B	AND	-	-	-	0	0	0
	B,A	0011000		0	0	1	A	B	AND	-	-	-	0	0	0
	A,Lit	0011001		0	1	0	A	LIT	AND	-	-	-	0	0	0
OR	A,(Dir)	0011010		0	1	0	A	DOUT	AND	LIT	-	-	0	0	0
	A,(B)	0011011		0	1	0	A	DOUT	AND	B	-	-	0	0	0
	(Dir)	0011100		0	0	0	A	B	AND	LIT	ALU	-	1	0	0
	A,B	0011101		0	1	0	A	B	OR	-	-	-	0	0	0
	B,A	0011110		0	0	1	A	B	OR	-	-	-	0	0	0
NOT	A,Lit	0011111		0	1	0	A	LIT	OR	-	-	-	0	0	0
	A,(Dir)	0100000		0	1	0	A	DOUT	OR	LIT	-	-	0	0	0
	A,(B)	0100001		0	1	0	A	DOUT	OR	B	-	-	0	0	0
	(Dir)	0100010		0	0	0	A	B	OR	LIT	ALU	-	1	0	0
	A,A	0100011		0	1	0	A	-	NOT	-	-	-	0	0	0
	B,A	0100100		0	0	1	A	-	NOT	-	-	-	0	0	0
	(Dir)	0100101		0	0	0	A	-	NOT	LIT	ALU	-	1	0	0

Instrucción	Operandos	Opcode	Condition	Lpc	La	Lb	Sa0,1	Sb0,1	Sop0,1,2	Sadd0,1	Sdin0	Spc0	W	IncSp	DecSp
XOR	A,B	0100110		0	1	0	A	B	XOR	-	-	-	0	0	0
	B,A	0100111		0	0	1	A	B	XOR	-	-	-	0	0	0
	A,Lit	0101000		0	1	0	A	LIT	XOR	-	-	-	0	0	0
	A,(Dir)	0101001		0	1	0	A	DOUT	XOR	LIT	-	-	0	0	0
	A,(B)	0101010		0	1	0	A	DOUT	XOR	B	-	-	0	0	0
SHL	(Dir)	0101011		0	0	0	A	B	XOR	LIT	ALU	-	1	0	0
	A,A	0101100		0	1	0	A	-	SHL	-	-	-	0	0	0
	B,A	0101101		0	0	1	A	-	SHL	-	-	-	0	0	0
	(Dir)	0101110		0	0	0	A	-	SHL	LIT	ALU	-	1	0	0
SHR	A,A	0101111		0	1	0	A	-	SHR	-	-	-	0	0	0
	B,A	0110000		0	0	1	A	-	SHR	-	-	-	0	0	0
	(Dir)	0110001		0	0	0	A	-	SHR	LIT	ALU	-	1	0	0
INC	B	0110010		0	0	1	ONE	B	ADD	-	-	-	0	0	0
CMP	A,B	0110011		0	0	0	A	B	SUB	-	-	-	0	0	0
	A,Lit	0110100		0	0	0	A	LIT	SUB	-	-	-	0	0	0
JMP	Dir	0110101		1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JEQ	Dir	0110110	Z=1	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JNE	Dir	0110111	Z=0	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JGT	Dir	0111000	N=0 y Z=0	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JLT	Dir	0111001	N=1	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JGE	Dir	0111010	N=0	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JLE	Dir	0111011	N=1 o Z=1	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JCR	Dir	0111100	C=1	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
JOV	Dir	0111101	V=1	1	0	0	-	-	-	-	-	LIT	0	0	0
CALL	Dir	0111110		1	0	0	-	-	-	SP	PC	LIT	1	0	1
RET		0111111		0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	1	0
		1000000		1	0	0	-	-	-	SP	-	DOUT	0	0	0
PUSH	A	1000001		0	0	0	A	ZERO	ADD	SP	ALU	-	1	0	1
PUSH	B	1000010		0	0	0	ZERO	B	ADD	SP	ALU	-	1	0	1
POP	A	0111111		0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	1	0
POP		1000011		0	1	0	ZERO	DOUT	ADD	SP	ALU	-	0	0	0
		0111111		0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	1	0
	B	1000100		0	0	1	ZERO	DOUT	ADD	SP	ALU	-	0	0	0