

CODICE RTL

Istruzione	μ Sequenza in RTL	μ Operazione
HALT (COP=0000)	phi;	μ_0
FETCH	PC \rightarrow MAR; M[MAR] \rightarrow MBR; MBR \rightarrow IR, INCR(PC) \rightarrow PC;	μ_1 μ_2 μ_3
LOAD X (COP=0001)	IR _x \rightarrow MAR; M[MAR] \rightarrow MBR; MBR \rightarrow AC;	μ_4 μ_2 μ_5
STORE X (COP=0010)	IR _x \rightarrow MAR, AC \rightarrow MBR; MBR \rightarrow M[MAR];	μ_6 μ_7
ADD X (COP=0011)	IR _x \rightarrow MAR, AC \rightarrow A; M[MAR] \rightarrow MBR; MBR \rightarrow B; A + B \rightarrow AC;	μ_8 μ_2 μ_9 μ_{10}
SUB X (COP=0100)	IR _x \rightarrow MAR, AC \rightarrow A; M[MAR] \rightarrow MBR; MBR \rightarrow B; A - B \rightarrow AC;	μ_8 μ_2 μ_9 μ_{11}
JUMP X (COP=0101)	IR _x \rightarrow PC;	μ_{12}
JUMPZ X (COP=0110)	OR(AC) \rightarrow FB; if FB = '0' then IR _x \rightarrow PC; else '0' \rightarrow FB; fi	μ_{13} μ_{12} μ_{14}
IN (COP=0111)	IN \rightarrow AC;	μ_{15}
OUT (COP=1000)	AC \rightarrow OUT;	μ_{16}

ELENCO DELLE MICROOPERAZIONI

μOperazione	Codice RTL
μ_0	phi;
μ_1	PC \rightarrow MAR;
μ_2	M[MAR] \rightarrow MBR;
μ_3	MBR \rightarrow IR, INCR(PC) \rightarrow PC;
μ_4	IR _x \rightarrow MAR;
μ_5	MBR \rightarrow AC;
μ_6	IR _x \rightarrow MAR, AC \rightarrow MBR;
μ_7	MBR \rightarrow M[MAR];
μ_8	IR _x \rightarrow MAR, AC \rightarrow A;
μ_9	MBR \rightarrow B;
μ_{10}	A + B \rightarrow AC;
μ_{11}	A - B \rightarrow AC;
μ_{12}	IR _x \rightarrow PC;
μ_{13}	OR(AC) \rightarrow FB;
μ_{14}	'0' \rightarrow FB;
μ_{15}	IN \rightarrow AC;
μ_{16}	AC \rightarrow OUT;

ELENCO DEI SEGNALI DI COMANDO

Segnale a	Segnale di controllo	Descrizione
a ₀	S	Scrittura in memoria
a ₁	L	Lettura dalla memoria
a ₂	A _{MAR}	Abilita scrittura registro MAR
a ₃	A _{MBR}	Abilita scrittura registro MBR
a ₄	A _{PC}	Abilita scrittura registro PC
a ₅	K _{PC}	Incrementa registro PC (se A _{PC} =1)
a ₆	A _{IR}	Abilita scrittura registro IR
a ₇	Z _{IR}	Azzerà registro IR
a ₈	A _{AC}	Abilita scrittura registro AC
a ₉	A _{FB}	Abilita scrittura flip-flop FB
a ₁₀	Z _{FB}	Azzerà flop-flop FB
a ₁₁	A _A	Abilita scrittura registro A in ingresso alla ALU
a ₁₂	A _B	Abilita scrittura registro B in ingresso alla ALU
a ₁₃	AL ₂	Segnali di comando della ALU
a ₁₄	AL ₁	
a ₁₅	AL ₀	
a ₁₆	A _{T1}	Abilita scrittura registro T1
a ₁₇	A _{T2}	Abilita scrittura registro T2
a ₁₈	x ₂	Identificano il componente che scrive sul BUS DATI
a ₁₉	x ₁	
a ₂₀	x ₀	
a ₂₁	y ₂	Identificano il componente che legge dal BUS DATI
a ₂₂	y ₁	
a ₂₃	y ₀	
a ₂₄	x'	Identifica il componente che scrive sul BUS INDIRIZZI
a ₂₅	y'	Identifica il componente che legge dal BUS INDIRIZZI

ELENCO DELLE MICROISTRUZIONI

Le celle vuote fanno riferimento a segnali non interessanti per le singole μ operazioni. Il valore da inserire in queste celle e' lo zero.
 Il valore del segnale Z_{IR} dipende dalla posizione della μ istruzione all'interno della relativa μ sequenza, ed il relativo valore e' quindi riportato nello schema della ROM della Parte di Controllo (in particolare $Z_{IR}=1$ solo in corrispondenza delle ultime μ operazioni della μ sequenza).

	S	L	A _{MAR}	A _{MBR}	A _{PC}	K _{PC}	A _{IR}	Z _{IR}	A _{AC}	A _{FB}	Z _{FB}	A _A	A _B	AL ₀	AL ₁	AL ₂	A _{T1}	A _{T2}	x ₂	x ₁	x ₀	y ₂	y ₁	y ₀	x'	y'	
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉	a ₁₀	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	a ₁₅	a ₁₆	a ₁₇	a ₁₈	a ₁₉	a ₂₀	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	a ₂₅	
μ_0								?																			
μ_1			1					?																		0	0
μ_2		1						?																			
μ_3					1	1	1	?											0	0	0	0	0	1			
μ_4			1					?																	1	0	
μ_5								?	1										0	0	0	0	1	0			
μ_6			1	1				?											0	0	1	0	0	0	1	0	
μ_7	1							?																			
μ_8			1					?				1							0	0	1	0	1	1	1	1	0
μ_9								?					1						0	0	0	1	0	0			
μ_{10}								?	1					1	0	0			0	1	0	0	1	0			
μ_{11}								?	1					1	1	1			0	1	0	0	1	0			
μ_{12}					1			?																	1	1	
μ_{13}								?		1																	
μ_{14}								?			1																
μ_{15}								?	1										0	1	1	0	1	0			
μ_{16}								?											0	0	1	1	0	1			

ROM DELLA PARTE DI CONTROLLO

La Parte di Controllo del Calcolatore (P.C.) utilizza un registro di stato a 2 bit, in quanto la sequenza più lunga da eseguire è composta da 4 μ operazioni (vedi istruzione ADD X).

La ROM della P.C. ha indirizzi a 7 bit (4 per i segnali Istruzione $I_3I_2I_1I_0$, 1 per il segnale Condizione FB, e 2 per lo Stato Attuale y_1y_0) e parole di memoria a 27 bit (25 per i segnali di Comando $a_0 \dots a_{25}$ e 2 per lo Stato Futuro $y_1'y_0'$), e' quindi composta da $2^7=128$ locazioni a 27 bit.

Il registro IR deve essere azzerato al termine dell'esecuzione di ogni istruzione (fanno eccezione la HALT e la FETCH). Il valore del segnale Z_{IR} e' quindi riportato in una colonna a parte (vedi ultima colonna).

Istruzione	Indirizzo della ROM							Contenuto della ROM			Segnale Z_{IR}
	I_3	I_2	I_1	I_0	FB	y_1	y_0	a	y_1'	y_0'	
HALT	0	0	0	0	0	0	0	μ_0	0	0	0
FETCH	0	0	0	0	0	0	1	μ_1	0	1	0
	0	0	0	0	0	1	0	μ_2	1	1	0
	0	0	0	0	0	1	1	μ_3	0	0	0
LOAD X	0	0	0	1	0	0	0	μ_4	0	1	0
	0	0	0	1	0	0	1	μ_2	1	0	0
	0	0	0	1	0	1	0	μ_5	0	1	1
STORE X	0	0	1	0	0	0	0	μ_6	0	1	0
	0	0	1	0	0	0	1	μ_7	0	1	1
ADD X	0	0	1	1	0	0	0	μ_8	0	1	0
	0	0	1	1	0	0	1	μ_2	1	0	0
	0	0	1	1	0	1	0	μ_9	1	1	0
	0	0	1	1	0	1	1	μ_{10}	0	1	1
SUB X	0	1	0	0	0	0	0	μ_8	0	1	0
	0	1	0	0	0	0	1	μ_2	1	0	0
	0	1	0	0	0	1	0	μ_9	1	1	0
	0	1	0	0	0	1	1	μ_{11}	0	1	1
JUMP X	0	1	0	1	0	0	0	μ_{12}	0	1	1
JUMPZ X	0	1	1	0	0	0	0	μ_{13}	0	1	0
	0	1	1	0	0	0	1	μ_{12}	0	1	0
	0	1	1	0	1	0	1	μ_{14}	0	1	1
IN	0	1	1	1	0	0	0	μ_{15}	0	1	1
OUT	1	0	0	0	0	0	0	μ_{16}	0	1	1