

**Bài 3:**

Các lệnh	Giá trị của các tín hiệu điều khiển								
	RegDst	Jump	Branch	MemRead	MemtoReg	ALUOp	MemWrite	ALUSrc	RegWrite
lw \$s0, 8(\$a0)	0	0	0	1	1	1	0	1	1
sw \$s0, 8(\$a0)	0	0	0	0	1	1	1	1	0
add \$s0, \$s1, \$s2	1	0	0	0	0	1	0	0	1
beq \$t2, \$t1, label	0	0	1	0	0	1	0	0	0
j label	0	1	0	0	0	0	0	0	0

**Bài 4:**

(a) Xác định Critical-path (longest-latency – Đường đi có độ trễ lâu nhất) và thời gian hoàn thành của các kiểu lệnh sau: Load, Store, ALU, Branch, Jump

Bảng. 1: Delay các khối phần cứng

Resources	Delay
Mux	10ns
Add	10ns
Shift left	10ns
Instruction memory	200ns
Registers	150ns
Sign extend	10ns
ALU	100ns
Data memory	200ns

Các lệnh	Critical-path và thời gian hoàn thành	
Load	Critical-path	I-Mem → Reg → ALU → D-Mem → Mux
	Time	$200 + 150 + 100 + 200 + 10 = 660$ (ns)
Store	Critical-path	I-Mem → Reg → D-Mem
	Time	$200 + 150 + 200 = 550$ (ns)
ALU	Critical-path	I-Mem → Reg → Mux → ALU → Mux
	Time	$200 + 150 + 10 + 10 + 10 = 380$ (ns)
Branch	Critical-path	I-Mem → Reg → ALU → Mux → Mux
	Time	$200 + 150 + 10 + 10 + 10 = 380$ (ns)
Jump	Critical-path	I-Mem → Shift left → Mux
	Time	$200 + 10 + 10 = 220$ (ns)

**(b) Xác định thời gian cycle của hệ thống trên**

Lệnh chậm nhất trong tất cả các lệnh trên là lệnh Load (660 ns). Như vậy để đảm bảo trong 1 chu kỳ lệnh bất kỳ sẽ thực thi xong thì thời gian cycle của hệ thống trên sẽ là 660 ns.