

Ciclo

५

Instruction	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
lw	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sw	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
beq	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lwp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
swp	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
addi	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sub	IF	ID	I	X ₁	-	-	-	-	EX	WB	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

a) 21 y 26

b)

	ROB Instr.	estado	destino	Result
1	elli	I	r4	
2	lf	WB	f0	$\text{mem}(x(r2))$
3	lf	I	f1	$\text{mem}(y(r2))$
4	divf	ID	f2	—
5	sf	EX	$\text{mem}(z(r2))$	—
6	addui	WB	r2	$r2 + 4$
7	sub	I	r5	—
8	bnez	ID		—
9	lf	I	f0	—
10	lf	ID	f1	—
11	divf	ID	f2	—
12	sf	EX	f2	—
13	addui	ID	r2	—
14	sub	ID	r5	—

c) La segunda iteración comienza en el ciclo 6 y la tercera en el 10.

Por tanto, el tiempo estacionario de ejecución son 4 ciclos
 Para ejecutar 1000 loops \rightarrow 4.000 ciclos

$$2 \text{ MHz} = 2 \cdot 10^6 \text{ Hz} \rightarrow 0,5 \cdot 10^{-9} \text{ s/ciclo} \rightarrow 0,5 \text{ ns/ciclo} \rightarrow 2.000 \text{ ns} = 2 \mu\text{s}$$

En cada ciclo, la única operación p.f. es el divf.

$$\text{Así } \text{MFLOPS} = 1 \text{ op/loop} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{loop}}{\text{ciclo}} \cdot 2 \text{ MHz} = \frac{1}{2} \frac{\text{op}}{\text{ciclo}} \cdot \frac{10^9 \text{ ciclos}}{\text{s}} = 0,5 \text{ GFLOPS} = 500 \text{ MFLOPS}$$