

Trabalho Tomasulo

Nome: Gustavo de Assis Xavier

Informações:

```
foo:  L.D F2, 0 (R1)           ; (F2) = X(i)
      MUL.D F4, F2, F0        ; (F4) = a * X(i)
      L.D F6, 0 (R2)          ; (F6) = Y(i)
      ADD.D F6, F4, F6         ; (F6) = a * X(i) + Y(i)
      S.D F6, 0 (R2)          ; Y(i) = a * X(i) + Y(i)
      DADDIU R1, R1, #8        ; increment X index
      DADDIU R2, R2, #8        ; increment Y index
      DSLTU R3, R1, R4         ; test: continue loop?
      BNEZ R3, foo             ; loop if needed
```

Tipo da FU	Ciclos em EX	Número de FU	Número de estações de reserva
Inteiro	1	1	5
Somador PF	9	1	3
Multiplicador PF	14	1	2

Loads e Store requerem um ciclo de clock de acesso à memória.

Despacho duplo.

a) Despacho duplo sem especulação:

Iteração	Instrução	Emissão (despacho) (ciclo em que a instrução é enviada)	Executa (ciclo em que a instrução é executada)	Acesso à memória	Escrita no CDB	Comentário
1	L.D F2, 0 (R1)	1	2	3	4	Despacho simples, L.D demora 1 ciclo para executar, 1 ciclo de acesso a memória e mais 1 para escrever no banco.
1	MUL.D F4, F2, F0	1	5	-	19	Espera o F2 ficar pronto e demora 14 ciclos em EX. Reserva de Multiplicador [2-5]
1	L.D F6, 0 (R2)	2	3	4	5	L.D demora 1 ciclo para executar, 1 ciclo de acesso, e mais 1 para escrever no banco.
1	ADD.D F6, F4, F6	2	20	-	29	Espera pelo F4 (termina no 18) e demora 9 ciclos. Uma reserva de somador PF [3-20].
1	S.D F6, 0 (R2)	3	30	31	-	Espera o término do uso de F6. Não escreve no CDB. Usa uma reserva de story [4-30]
1	DADDIU R1, R1, #8	3	4	-	5	Tudo ok.
1	DADDIU R2, R2, #8	4	5	-	6	Tudo ok.
1	DSLTU R3, R1, R4	4	6	-	7	R1 fica pronto no 5
1	BNEZ R3, foo	5	8	-	-	Espera R3 e demora 1 ciclo.

2	L.D F2, 0 (R1)	6	9	10	11	Espera para ver se o loop continuar. Demora 1 ciclo para executar.
2	MUL.D F4, F2, F0	6	20	-	34	A unidade está sendo usada pelo primeiro mult, logo devemos esperar até que acabe (acaba no 19). Depois, mais 14 ciclos de EX. Reserva multiplicador de PF [7-20]. Uso do multiplicador [21-34]
2	L.D F6, 0 (R2)	7	9	10	11	Espera o uso da unidade de inteiros pelo bnez (acaba no 8), 1 ciclo para executar, 1 de acesso, e 1 para escrever no CDB.
2	ADD.D F6, F4, F6	7	35	-	44	Esperar para que o reg F4 fique pronto, no final da última MUL.D (acaba no ciclo 33). Depois, 9 ciclos de EX. Reserva de somador de PF [8-35] e uso da unidade de [36-44]
2	S.D F6, 0 (R2)	8	45	46	-	Esperar F6. Não escreve no CDB. Reserva de Store [9-45]
2	DADDIU R1, R1, #8	8	10	-	11	Espera o uso da unidade de inteiros pelo LD. (Acaba no 9)
2	DADDIU R2, R2, #8	9	11	-	12	Espera o uso da unidade de inteiro pelo primeiro DDADIU.
2	DSLTU R3, R1, R4	9	12	-	13	Espera R1 (fica pronto no 11)

2	BNEZ R3, foo	10	14	-	-	Espera R3 e demora 1 ciclo.
3	L.D F2, 0 (R1)	11	15	16	17	Espera o BNEZ. Demora 1 ciclo para executar, 1 de memória e 1 ciclo para escrever no CDB.
3	MUL.D F4, F2, F0	11	35	-	49	A unidade está sendo usada pelo segundo mult, logo devemos esperar até que acabe (acaba no 34). Depois, mais 14 ciclos de EX. Usamos a segunda reserva de multiplicador de PF [12-35], uso [36-49].
3	L.D F6, 0 (R2)	12	16	17	18	Espera o uso da unidade de inteiros (fica livre no 16)
3	ADD.D F6, F4, F6	12	50	-	59	Esperar para que o reg F4 fique livre, no final da última MUL.D (acaba no ciclo 49). Depois, 9 ciclos de EX. Ainda temos reserva, então: uma reserva de [13-50]
3	S.D F6, 0 (R2)	13	60	-	-	Esperar F6. Não escreve no CDB.Reserva de SD [14-60]
3	DADDIU R1, R1, #8	13	17	-	18	Espera o uso da unidade de inteiros(acaba em 16)
3	DADDIU R2, R2, #8	14	18	-	19	Espera o uso da unidade de inteiros (acaba no 17)
3	DSLTU R3, R1, R4	14	19	-	20	Espera R1 ficar pronto (acaba no 18)

3	BNEZ R3, foo	15	21	-	-	Espera R3 e demora 1 ciclo.
---	--------------	----	----	---	---	-----------------------------

b) Estou meio apertado em questão de matérias, então não consegui fazer. Se possível, peço que considere somente a letra “a”.