

2. Si disegni il grafo delle dipendenze e si deduca il numero minimo di periodi di clock necessario a eseguire il codice assegnato tenendo conto solo delle dipendenze trovate (1 punto).

ID	Blocco di Codice assegnato	Alee: (WAW, RAW, WAR) #si inseriscano le alee presenti per istruzione	Si compilino i campi in arancione con le risposte	
			Nome	Cognome
1	fdiv.s			
2	fdiv.s	RAW		
3	fadd.s	WAW		Matricola
4	fadd.s			
5	fdiv.s	RAW,RAW		
6	fmul.s	WAR		

Descrizione unità di esecuzione		Numero di unità funzionali nel datapath	Numero di reservation stations per unità funzionale.
A:	FADD	2	T
M:	FMUL	3	T
D:	FDIV	4	T

Da compilare con la soluzione dell'esercizio. Si riporti il grafo delle dipendenze e si deduca il numero minimo di periodi di clock necessario a eseguire il codice assegnato tenendo conto solo delle dipendenze trovate.

Si codifichi il grafo delle dipendenze come una lista con il seguente formato:

si descrivano i nodi del grafo tra parentesi tonde. Separando il numero dell'istruzione ed il numero di cicli spesi in esecuzione dell'istruzione con una virgola all'interno di parentesi tonde. Es.: (id_istruzione, numero_cicli)

Dipendenze	Si completi con il numero di cicli di clock spesi nei differenti stadi della pipeline per ciascun thread di istruzioni. Ciascun thread identifica un flusso indipendente di codice.				
(A,B): A è l'id dell'istruzione e B è il numero di cicli dell'EX	IF	ID	EX	WB	Tot
(1,4)->(2,4)->	1	1	8	2	12
(3,2)->(5,4)->	1	1	6	2	10
(1,4)->(5,4)->	1	1	8	2	12

Si compili il campo seguente con la descrizione (risposta e motivazione)

--

3. Si mostri la dinamica dell'esecuzione nel caso della CPU considerata nel punto 1 con 1 CRB, uno stadio di IF e uno di ID, e 2 RS per ognuna delle tre unità funzionali (3 punti)

(si ipotizzi che, in caso di conflitti sul CRB, la fase di WB dell'unità D abbia la priorità sulle altre).

Descrizione unità di esecuzione				Numero di unità funzionali nel datapath	Numero di reservation stations per unità funzionale.
A:	FADD	2	T	1	2
M:	FMUL	3	T	1	2
D:	FDIV	4	T	1	2
CRB				1	

Si compilino i campi in arancione con le risposte

Nome	
Cognome	
Matricola	

Si mostri la dinamica dell'esecuzione nel caso della CPU considerata per il blocco di codice riportato. (Si ipotizzi che, in caso di conflitti sul CRB, la fase di WB dell'unità D abbia la priorità sulle altre).

#Si riempiano le caselle con i seguenti simboli : [IF, ID, AO W, AO R, AO E, A1 W, A1 R, A1 E, M0 W, M0 R, M0 E, M1 W, M1 R, M1 E, D0 W, D0 R, D0 E, D1 W, D1 R, D1 E, WB]

4. E' possibile ridurre il numero di periodi di clock necessario ad eseguire il codice assegnato rispetto al valore risultante dalla risposta al punto 3? Si punti al numero minore possibile di periodi di clock e al numero minimo di modifiche, supponendo di poter apportare solo le seguenti modifiche all'architettura:

- o aumento di RS da due a tre in una o più unità funzionali
- o raddoppio o triplicazione del CRB per poter eseguire due o tre fasi di WB per clock
- o aggiunta di una o più unità funzionali con due RS

Quali modifiche converrebbe apportare? Si motivi la risposta e si disegni la nuova dinamica di esecuzione. (3 punti).

(In caso di raddoppio di una unità funzionale, si ipotizzi di fare lo scheduling a rotazione sulle due unità funzionali uguali)

Descrizione unità di esecuzione			Si completi descrivendo la nuova architettura del datapath. Numero di unità funzionali nel datapath, CRB e profondità delle RSS		
Descrizione unità di esecuzione			Numero di unità funzionali nel datapath	Numero di reservation stations per unità funzionale.	
A:	FADD	2	T	1	2
M:	FMUL	3	T	1	2
D:	FDIV	4	T	1	2
X:	FDIV	4	T	2	2
Y:	?	?	T	?	?
Z:	?	?	T	?	?
CRB		2			

Si compilino i campi in arancione con le risposte

Nome	
Cognome	
Matricola	

#eventuali unità di esecuzione aggiuntive.

#eventuali unità di esecuzione aggiuntive.

#eventuali unità di esecuzione aggiuntive.

#numero CRB complessivo.

Si mostri la dinamica dell'esecuzione nel caso della CPU considerata per il blocco di codice riportato. (Si ipotizzi che, in caso di conflitti sul CRB, la fase di WB dell'unità D abbia la priorità sulle altre).																										
#Si riempiano le caselle con i seguenti simboli : [IF, ID, A0_W, A0_R, A0_E, A1_W, A1_R, A1_E, M0_W, M0_R, M0_E, M1_W, M1_R, M1_E, D0_W, D0_R, D0_E, D1_W, D1_R, D1_E, WB]																										
ID	Instr	Rd	Rs1	Rs2	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22
Blocco di codice					H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L
1	fdiv.s	f1	f10	f2		IF		ID	D0_E	D0_E	D0_E	D0_E	WB													
2	fdiv.s	f6	f1	f5			IF		ID	X0_W	X0_W	X0_W	X0_E	X0_E	X0_E	X0_E	WB									
3	fadd.s	f6	f2	f3				IF		ID	A0_E	A0_E	WB													
4	fadd.s	f3	f8	f2					IF		ID	A1_R	A1_E	A1_E	WB											
5	fdiv.s	f4	f6	f1						IF		ID	D1_W	D1_E	D1_E	D1_E	D1_E	WB								
6	fmul.s	f6	f10	f5							IF		ID	M0_E	M0_E	M0_E	M0_E	WB								

5. Per due punti si disegni il film del registro F6 nel caso della dinamica di esecuzione di cui al punto 4. (Si riempino i campi tag valore di F6)

Registro	Tag	Val	Tag																							
f6	0	6	0	6	0	6	X0	6	A0	6	A0	6	A0	6	M0	5	M0	5	M0	5	0	50	0	50	0	50