

Dynamic Scheduling

- Tomasulo Vs Scoreboard -

Marco D. Santambrogio: marco.santambrogio@polimi.it

Exercise

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Tomasulo - Clk=1

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.
mult1								addd	1	
mult2								multd		
add1	ADD	R(F2)	R(F4)					multd		
add2								addd		
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14			
ADD1										

Tomasulo - Clk=2

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)					addd	1	
mult2								multd	2	
add1	ADD	R(F2)	R(F4)			1		multd		
add2								addd		
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14			
ADD1	MULT1									

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=3

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			3		addd	1	3	
mult2	MULT			ADD1	MULT1			multd	2		
add1	ADD	R(F2)	R(F4)			0		multd	3		
add2								addd			
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
ADD1	MULT1				MULT2						

Tomasulo - Clk=4

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			2		addd	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)		✓	MULT1			multd	2		
add1								multd	3		
add2	ADD	R(F12)	R(F14)					addd	4		
F0 ADD2	F2 MULT1	F4	F6	F8	F10 MULT2	F12	F14				

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=5

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			1		addd	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)			MULT1			multd	2		
add1								multd	3		
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			1		addd	4		
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
ADD2	MULT1				MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc



Tomasulo - Clk=6

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			0		add	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)			MU			multd	2	6	
add1								multd	3		
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			0		add	4	6	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
ADD2	MULT1				MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=7

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			0		addd	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)			MULT1			multd	2	6	
add1								multd	3		
add2								addd	4		
F0	F2 MULT1	F4	F6	F8	F10 MULT2	F12	F14				



7

Tomasulo - Clk=8

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1								addd	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)		✓			multd	2	6	8
add1								multd	3		
add2								addd	4	6	7
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=9

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1								addd	1	3	4
mult2						3		multd	2	6	8
add1								multd	3		
add2								addd	4	6	7
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						

Tomasulo - Clk=10

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1								addd	1	3	4
mult2						2		multd	2	6	8
add1								multd	3		
add2								addd	4	6	7
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=11

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1								addd	1	3	4
mult2						1		multd	2	6	8
add1								multd	3		
add2								addd	4	6	7
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=12

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec Co.	Write R.
mult1								addd	1	3	4
mult2						0		multd	2	6	8
add1								multd	3	12	
add2								addd	4	6	7
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						

Tomasulo - Clk=13

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec Co.	Write R.
mult1								addd	1	3	4
mult2								multd	2	6	8
add1								multd	3	12	13
add2								addd	4	6	7
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						





Tomasulo - Clk=6

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec Co.	Write R.	
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			0		add	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)			MU			multd	2	6	
add1								multd	3		
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			0		add	4	6	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
ADD2	MULT1				MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=7

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		issue	Exec Co.	Write R.	
mult1								addd	1	3	4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)		✓			multd	2	6	7
add1								multd	3		
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			0		addd	4	6	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
ADD2					MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=8

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3	4	
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			3		multd	2	6	7	
add1								multd	3			
add2								addd	4	6	8	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=9

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3	4	
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			2		multd	2	6	7	
add1								multd	3			
add2								addd	4	6	8	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=10

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3	4	
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			1		multd	2	6	7	
add1								multd	3			
add2								addd	4	6	8	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=11

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3		4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			0		multd	2	6		7
add1								multd	3	11		
add2								addd	4	6		8
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Tomasulo - Clk=12

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3		4
mult2								multd	2	6		7
add1								multd	3	11		12
add2								addd	4	6		8
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

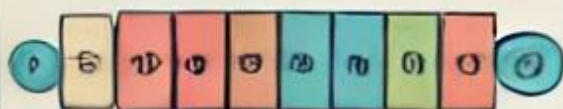
ADD 2cc, MUL 4cc

TOMASULO VS SCOREBOARDING

INSTRUCTION
QUEUE



INSTRUCTION QUEUE



RESERVATION STATIONS

INSTRUCTION QUEUE



RESERVATION
DEFINITIONS

REGISTER
REORDERING

REGISTER
BUFFER

ROB

REGISTER
BUFFER

REGISTER
BUFFER

REGISTER
BUFFER

CDB

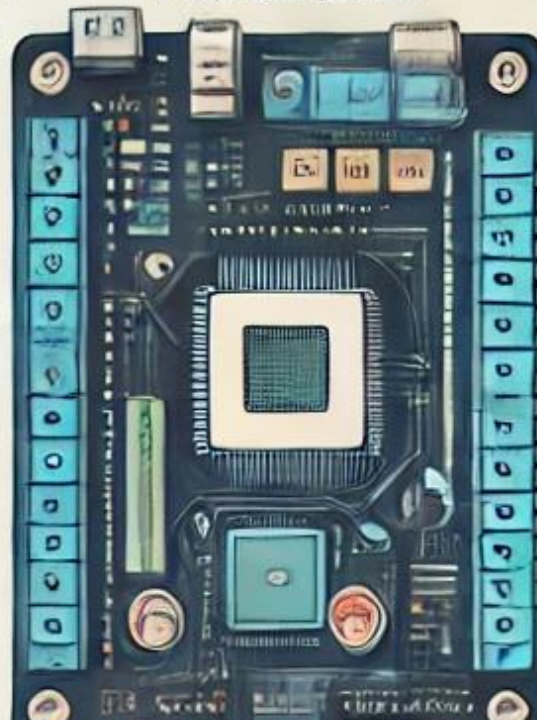


REGISTER BUFFERING



REORDER BUFFER

FUNCTIONAL



REGISTER
BUFFER



Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=1

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist			Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1													addd	1						
mult2													multd							
Add1	YES	ADD	F0	F2	F4			YES	YES		S1		multd							
Add2													addd							
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14													
ADD1																				

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1				
mult2								multd					
add1	ADD	R(F2)	R(F4)					multd					
add2								addd					
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14						
ADD1													

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=2

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist			Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	YES	MULT	F2	F6	F8			YES	YES		S2		addd	1		2				
mult2	NO												multd	2						
Add1	YES	ADD	F0	F2	F4			YES	YES	2	S1		multd							
Add2	NO												addd							
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14													
ADD1	MULT1																			

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)					addd	1				
mult2								multd	2				
add1	ADD	R(F2)	R(F4)			1		multd					
add2								addd					
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14						
ADD1	MULT1												

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=3

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist			Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	YES	MULT	F2	F6	F8			YES	YES	4	S2		addd	1		2				
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2	ADD1	MULT1	NO	NO		S3		multd	2		3				
Add1	YES	ADD	F0	F2	F4			NO	NO	1	S1		multd	3						
Add2	NO												addd							
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14													
ADD1	MULT1				MULT2															

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			3	addd	1		3		
mult2	MULT			ADD1	MULT1		multd	2				
add1	ADD	R(F2)	R(F4)			0	multd	3				
add2							addd					
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
ADD1	MULT1				MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=4

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	YES	MULT	F2	F6	F8			NO	NO	3	S2	add	1		2		4		
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2	ADD1	MULT1	NO	NO		S3	multd	2		3				
Add1	YES	ADD	F0	F2	F4			NO	NO	0	S1	multd	3						
Add2	NO											add							
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												
ADD1	MULT1				MULT2														

WAW

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			2	add	1		3	4	
mult2	MULT	M(A1)		✓	MULT1		multd	2				
add1							multd	3				
add2	ADD	R(F12)	R(F14)				add	4				
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
ADD2	MULT1				MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=5

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	YES	MULT	F2	F6	F8			NO	NO	2	S2	addd	1		2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2	✓	MULT1	YES	NO		S3	multd	2		3				
Add1	NO											multd	3						
Add2	NO											addd							
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												
	MULT1					MULT2													

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			1	addd	1		3		4
mult2	MULT	M(A1)			MULT1		multd	2				
add1							multd	3				
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			1	addd	4				
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
ADD2	MULT1				MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=6

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist			Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	YES	MULT	F2	F6	F8			NO	NO	1	S2		addd	1		2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2		MULT1	YES	NO		S3		multd	2		3				
Add1	YES	ADD2	F0	F12	F14			YES	YES		S4		multd	3						
Add2	NO												addd	6						
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14													
ADD1	MULT1				MULT2															

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1	MULT	R(F6)	R(F8)			0		addd	1		3		4
mult2	MULT	M(A1)			MULT1			multd	2		6		
add1								multd	3				
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			0		addd	4		6		
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14						
ADD2	MULT1				MULT2								

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=7

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	St			Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	YES	MULT	F2	F6	F8			NO	NO	0	S2		add	1		2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2		MULT1	YES	NO		S3		multd	2		3		7		
Add1	YES	ADD2	F0	F12	F14			YES	YES	2	S4		multd	3						
Add2	NO												add	6		7				
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14													
ADD1	MULT1				MULT2															

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								add	1		3		4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)					multd	2		6		7
add1								multd	3				
add2	ADD	R(F12)	R(F14)			0		add	4		6		
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14						
ADD2					MULT2								

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=8

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO												addd	1	2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2		✓	YES	YES				multd	2	3		7		8
Add1	YES	ADD2	F0	F12	F14			NO	NO	1	S4		multd	3					
Add2	NO												addd	6	7				
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												
ADD2					MULT2														

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3		4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			3		multd	2	6		7
add1								multd	3			
add2								addd	4	6		8
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=9

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist	Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO											addd	1	2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2			YES	YES	4	S3	multd	2	3		7		8
Add1	YES	ADD2	F0	F12	F14			NO	NO	0	S4	multd	3	9				
Add2	NO											addd	6	7		9		
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14											
ADD2					MULT2													

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime	Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1							addd	1	3	4	
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			2	multd	2	6	7	
add1							multd	3			
add2							addd	4	6	8	
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14				
					MULT2						

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=10

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO												addd	1	2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2			NO	NO	3	S3		multd	2	3		7		8
Add1	NO												multd	3	9				
Add2	NO												addd	6	7		9		10
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												
					MULT2														

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1	3		4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			1		multd	2	6		7
add1								multd	3			
add2								addd	4	6		8
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=11

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist			Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO												addd	1		2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2			NO	NO	2	S3		multd	2		3		7		8
Add1	NO												multd	3		9				
Add2	NO												addd	6		7		9		10
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14													
					MULT2															

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime			Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1		3		4
mult2	MULT	M(A1)	M(M1)			0		multd	2		6		7
add1								multd	3		11		
add2								addd	4		6		8
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14						
					MULT2								

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=12

S1: ADDD F0, F2, F4

S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO												addd	1		2		4	5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2			NO	NO	1	S3		multd	2		3		7	8
Add1	NO												multd	3		9			
Add2	NO												addd	6		7		9	10
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												
					MULT2														

Name	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	Etime		Issue	Exec	Co.	Write	R.
mult1								addd	1		3	4
mult2								multd	2		6	7
add1								multd	3		11	12
add2								addd	4		6	8
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14					
					MULT2							

ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=13

S1: ADDD F0, F2, F4

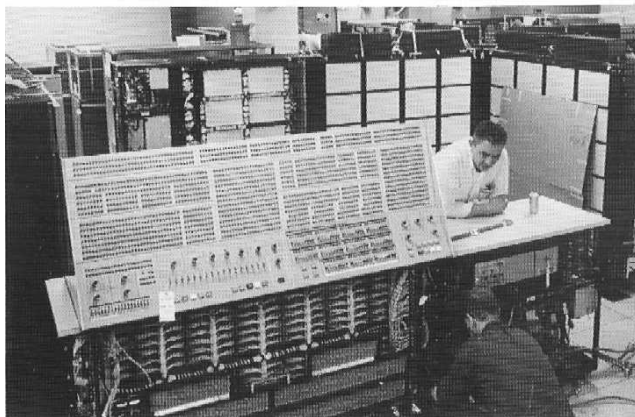
S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO												addd	1	2		4		5
mult2	YES	MULT	F10	F0	F2			NO	NO	0	S3		multd	2	3		7		8
Add1	NO												multd	3	9		13		
Add2	NO												addd	6	7		9		10
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												
					MULT2														

Tomasulo's waiting...



ADD 2cc, MUL 4cc

Scoreboard Vs Tomasulo - Clk=14

S1: ADDD F0, F2, F4

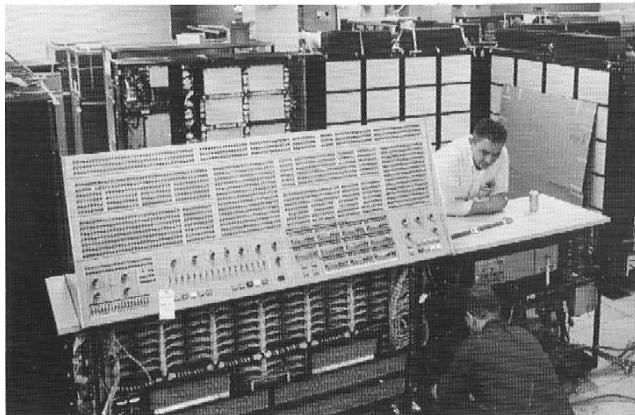
S2: MULTD F2, F6, F8

S3: MULTD F10, F0, F2

S4: ADDD F0, F12, F14

Name	Busy	Op	Fi	Fj	Fk	Qj	Qk	Rj	Rk	Et	Ist		Issue	Read	Op	Exec	Co.	Write	R.
Mult1	NO												addd	1	2		4		5
mult2	NO												multd	2	3		7		8
Add1	NO												multd	3	9		13		14
Add2	NO												addd	6	7		9		10
F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12	F14												

Tomasulo's now sleeping...



ADD 2cc, MUL 4cc



Questions

