

PLANIFICACIÓN DINÁMICA EN MIPS R4000

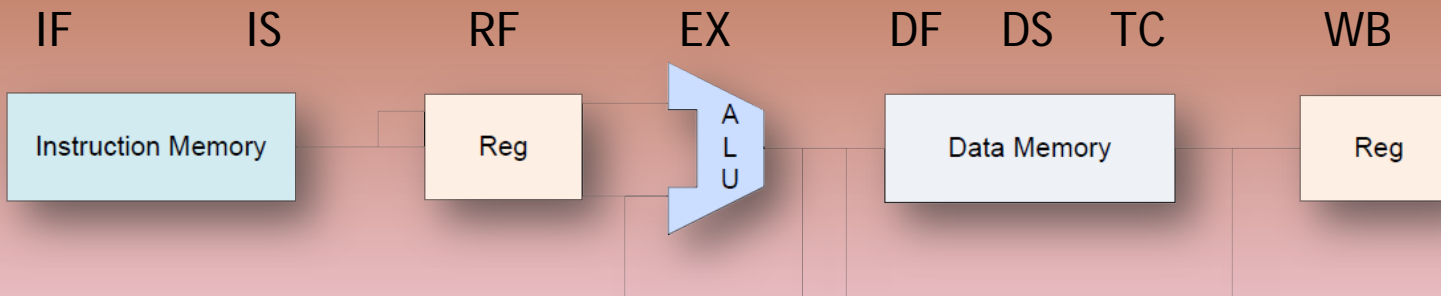
Jose Alberto Benítez Andrades

71454586A

Ingeniería en Informática

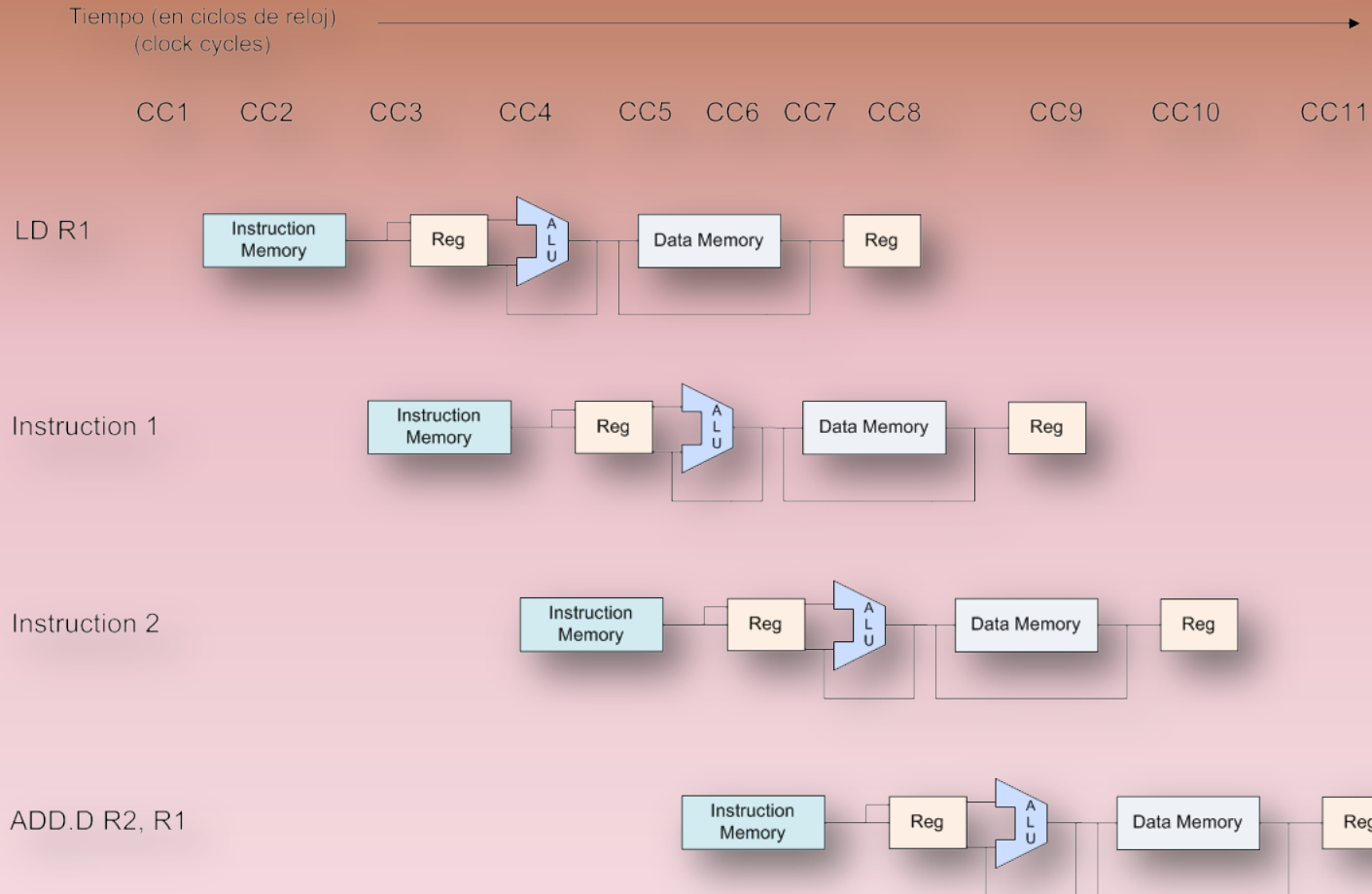
Universidad de León

ESTRUCTURA DE LA RUTA DE DATOS ENTEROS



Estados en el MIPS R4000	
IF - Instruction Fetch	IS - Segunda parte del IF
RF - Register fetch	EX - Execution
DF - Data Fetch	DS - Segunda parte del DF
TC - Tag check.	WB - Write Back

ESTRUCTURA DE LA RUTA DE DATOS ENTEROS



RUTA DE DATOS PARA LOS COMA-FLOTANTE

- 3 Unidades funcionales: Divisor, multiplicador y sumador.

Estado	Unidad funcional	Descripción
A	FP adder (sumador)	Suma de Mantisa
D	FP divider (divisor)	Divisor de la tubería
E	FP multiplier (multiplicador)	Prueba de excepciones
M	FP multiplier (multiplicador)	Primer multiplicador
N	FP multiplier (multiplicador)	Segundo multiplicador
R	FP adder (sumador)	Redondeo
S	FP adder (sumador)	Cambio de operando
U		Desempaqueta números.

ruta de datos para los coma-flotante

- Latencias, intervalos y unidades usadas para las operaciones de los números de coma flotante

Instrucción	Latencia	Intervalo de iniciación	Estado de tuberías
Sumar, restar	4	3	U,S+A,A+R,R+S
Multiplicar	8	4	U,E+M,M,M,M,N,N+A,R
Dividir	36	35	U,A,R,D ²⁸ ,D+A,D+R,D+A,D+R,A,R
Raíz cuadrada	112	111	U,E,(A+R) ¹⁰⁸ ,A,R
Negación	2	1	U,S
Valor Absoluto	2	1	U,S
Comparación	3	2	U,A,R

PLANIFICACIÓN ESTÁTICA VS DINÁMICA

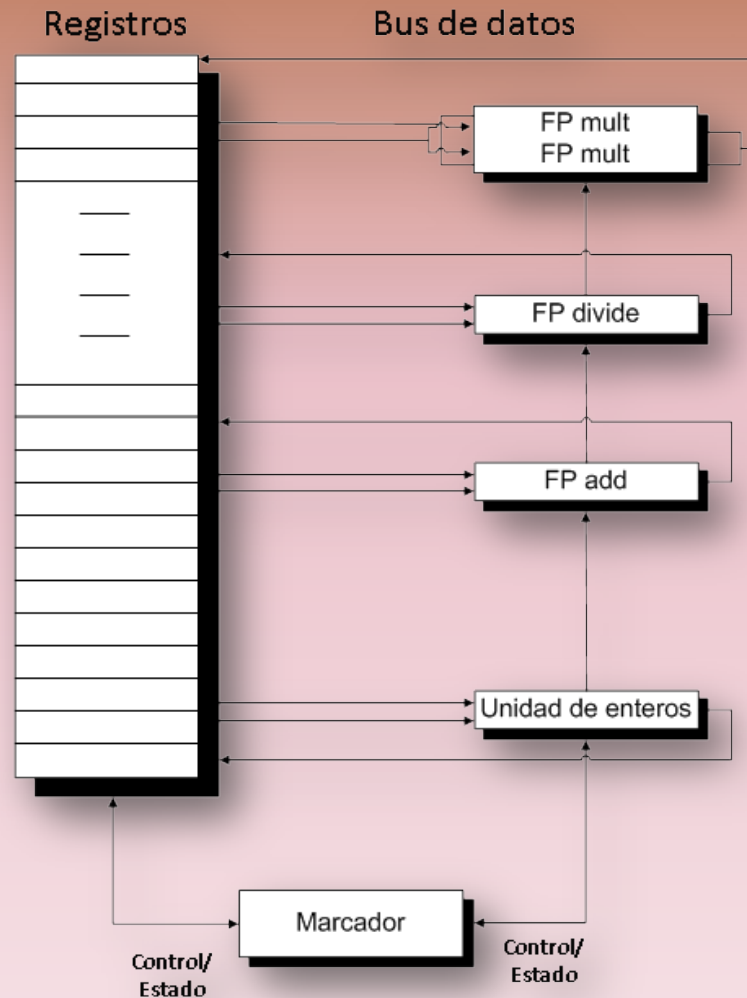
- Planificación estática:
 - En orden.
 - No se evitan ni sobrepasan.
 - Poca efectividad, menor riesgo.
- Planificación dinámica:
 - Puede ser en desorden.
 - Tienen riesgos estructurales y de datos.
 - 2 estados: *Issue y Read Operands*.

PLANIFICACIÓN DINÁMICA CON MARCADOR

- Objetivos y fundamentos.
 - Mantener las tasas de ejecución de una instrucción de ciclo por reloj.
 - El marcador responsable de la ejecución.
 - Ventaja: Múltiples instrucciones en ejecución.

PLANIFICACIÓN DINÁMICA CON MARCADOR

- Estructura básica de MIPS con marcador.



PLANIFICACIÓN DINÁMICA CON MARCADOR

- Etapas que sustituyen a *ID*, *EX* y *WB*

Etapa A	Etapa B	Descripción
ID	Issue	- El marcador pondrá en marcha la instrucción a la unidad funcional y actualizará su estructura interna de datos
ID	Read Operands	- El marcador resuelve riegos RAW. - Se comprueba la disponibilidad de instrucciones.
EX	Execution	- Ejecuta la instrucción que se debe ejecutar.
WB	Write Result	- Escribe los resultados en los registros, teniendo en cuenta una serie de riesgos.

PLANIFICACIÓN DINÁMICA CON MARCADOR

■ Componentes del Marcador

Componente	Función
Instruction Status	- En qué estado estamos.
Function unit	- Qué unidades funcionales usamos. - 9 Campos: <ul style="list-style-type: none">- Busy- Op- Fi- Fj, Fk- Qj:Qk- Rj, Rk
Register Results Status	- Unidad funcional y registro destino.

PLANIFICACIÓN DINÁMICA CON MARCADOR

- Ejemplo: Vamos a suponer los siguientes ciclos de latencias para la etapa *EX* para las unidades funcionales de coma flotante: la suma son dos ciclos de reloj, la multiplicación son 10 ciclos, y la división son 40 ciclos. Mostrar las tablas de estados cuando un MUL.D y DIV.D están listas para avanzar en el estado de *Write Result*.

Estado de las instrucciones									
Instrucción		Issue	Read Operands		Execution complete		Write Result		
LD	F6,34(R2)	V		V		V		V	
LD	F2,45(R3)	V		V		V		V	
MUL.D	F0,F2,F4	V		V		V			
SUB.D	F8,F6,F2	V		V		V		V	
DIV.D	F10.FC,F6	V							
ADD.D	F6,F8,F2	V		V		V			
Estado de las unidades funcionales									
Nombre	Ocupado	Op	Fi	Fj	Fk	Cj	Ck	Rj	Rk
Entero	No								
Multi1	Sí	Mult	F0	F2	F4			No	No
Multi2	No								
Sumar	Sí	Add	F6	F8	F2			No	No
Dividir	Sí	Div	F1C)	F0	F6	Multi		No	Sí
Estado de resultado de registros									
	F0	F2	F4	F6	F8	F10	F12		F30
FU	Multi1			Sumar		Dividir			