



# Arquitectura de Computadores

## SEGMENTACIÓN DE CAUCE PLANIFICACIÓN DINÁMICA

Reading Hennessy-Patterson:

1996 1ª Ed cap.6.7: Advanced Pipelining:Dynamic Scheduling

2017 6ª Ed cap.3.4: Overcoming Data Hazards With Dynamic Scheduling

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Método

- Repasar definiciones de Riesgos de datos proporcionando ejemplos con el ISA del DLX.
  - RAW
  - WAW
  - WAR
- Casar con los conceptos de dependencias verdaderas, anti-dependencias, de salida y dependencias de nombre
- Leer la parte introductoria de la sección del HP indicada y responder a las preguntas siguientes
  - Todas las ediciones de HP tratan planificación dinámica pero evolucionan y abandonan marcadores (scoreboard centrándose en Tomasulo)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# PLANIFICACIÓN DINÁMICA

- Define la P.D con tus propias palabras
- Explica contrastando con la P. estática,
- ¿Cuál es mejor y porqué si cambia la configuración del cauce de un procesador (P.E. o P.D.)?
- ¿Cuál es el inconveniente respecto a la utilización de las U.F. de la emisión+ejecución en orden?
- ¿Por qué los riesgos WAR no ocurren sin pl. dinámica ?  
-proporciona ejemplo ilustrativo
- Explica cómo la pl. dinámica puede lograr un encauzamiento sin paradas
- ¿Por qué deben existir varias UE o UE segmentadas para

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



## Pl. din.:la idea (Scoreboard)

- Fase ID partida: ¿qué hace cada parte? qué parte trata R. estructurales y cuál R.datos ahora
- ¿Hay emisión en orden o fuera de orden?
- ¿Hay ejecución en orden o fuera de orden?
- El problema con Scoreboard es su uso de los registros:
  - No hay circuito de adelantamiento: en caso de RAW la instrucción consumidora ha de esperar a leer el valor del banco de registros
- El alg. de T0masulo usa la técnica de renombrado de registros la cual elimina dependencias de nombre (WAR y WAW). Es efectiva a lo largo de iteraciones de bucles tb.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Tomasulo

- <https://www.youtube.com/watch?v=y-N0Dsc9LmU>
- Video recomendado acerca del algoritmo de Tomasulo
- También contiene una buena introducción sobre planificación dinámica (hasta min. 2:40)
- Em este vídeo se va un pasa más allá con la planificación dinámica en bucles  
<https://www.youtube.com/watch?v=el-xrVbUIdY>
- Sobre desenrollado de bucles:  
<https://www.youtube.com/watch?v=zXg5gvlxJkl>
- 

Cartagenas99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Tomasulo

- En qué fase se resuelven riesgos
  - estructurales
  - WAW
  - WAR
  - RAW
- ¿Qué se usa para reemplazar registros para lo cuales no hay un valor aún disponible? (renombrado)
- ¿Cuántas Estaciones de Reserva hay en una unidad de procesamiento en CF que use Tomasulo?
  - Qué contienen las ER exactamente? ¿Pueden tener más de una entrada?
- ¿El control es centralizado o descentralizado? ¿Por qué?

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Completa una descripción de los elementos de una ER

- OP:
- Para opernados j y k
  - Vj, Vk :
  - Qj, Qk:
  - Son ambos válidos simultáneamente?
- UF status:
- Additionalmente:
  - ¿dónde se guarda la identidad del registro destino?
  - ¿Cómo se casan resultado y registro al que corresponde?

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# RAW & WAR & WAW

- Sigue el ejemplo del libro (atención al “bug” del código)
- Ejemplo del libro HP :
  - Id f6, 32(r2)
  - Id **f2**, 44(r2)
  - multd f0, f2, f4
  - subd **f8**, f2, f6
  - divd f10, f0, f6 (\*)
  - **add** **f6**, **f2**, **f8**
- (\*) esta instrucción especifica incorrectamente  $f0 \leftarrow f0/f6$  en algunas ediciones de libro
- Desarrolla el ejemplo observando cómo se resuelven los riesgos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



	UF							
<u>ld</u> f6, 32(r2)	Load1	Emitida						
<u>ld</u> <b>f2</b> , 44(r2)	Load2	Emitida						
<u>multd</u> f0, <u>f2</u> , f4	Mul1	Emitida						
<u>subdf</u> <b>8</b> , <u>f2</u> , f6	Add1	Emitida						
<u>divd</u> f10, <u>f0</u> , f6	Mul2	Emitida						
<u>addd</u> f6, f2, <u>f8</u>		en fetch						
UF	Ocupada	<u>Op</u>	<u>Vj</u>	<u>Vk</u>	<u>Qj</u>	<u>Qk</u>		
Mul1	si	<u>mul</u>		(f4)	Load2			
Mul2	si	<u>div</u>			Mul1	Load1		
Add1	si	<u>sub</u>			Load2	Load1		
Add2	no							
Add3	no							
	f0-1	f2-3	f4-5	f6-7	f8-9	f10-11	...	f30-31
UF productora	Mul1	Load2		Load1	Add1	Mul2		

[http://nothontypanki.github.io/tomaculo\\_simulator/](http://nothontypanki.github.io/tomaculo_simulator/)

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



	UF							
<u>ld</u> f6, 32(r2)	Load1	Emitida	Ejecución					
<u>ld</u> f2, 44(r2)	Load2	Emitida						
<u>multd</u> f0, f2, f4	Mul1	Emitida						
<u>subd</u> f8, f2, f6	Add1	Emitida						
<u>divd</u> f10, f0, f6	Mul2	Emitida						
<u>addd</u> f6, f2, f8	Add2	Emitida						
UF	Ocupada	Op	Vj	Vk	Qj	Qk		
Mul1	si	<u>mul</u>		(f4)	Load2			
Mul2	si	<u>div</u>			Mul1	Load1		
Add1	si	<u>sub</u>			Load2	Load1		
Add2	si	<u>add</u>			Load2	Add1		
Add3	no							
	f0-1	f2-3	f4-5	f6-7	f8-9	f10-11	...	f30-31
UF productora	Mul1	Load2		Load1-Add2	Add1	Mul2		

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



	UF							
<u>ld</u> f6, 32(r2)	Load1	Emitida	Ejecución	Completada		Load1 difunde	M(32+r2)	
<u>ld</u> f2, 44(r2)	Load2	Emitida	Ejecución					
<u>multd</u> f0, f2, f4	Mul1	Emitida						
<u>subd</u> f8, f2, f6	Add1	Emitida						
<u>divd</u> f10, f0, f6	Mul2	Emitida						
<u>addd</u> f6, f2, f8	Add2	Emitida						
UF	Ocupada	Op	Vj	Vk	Qj	Ok		
Mul1	si	mul		(f4)	Load2			
Mul2	si	div		M(32+r2)	Mul1			
Add1	si	sub		M(32+r2)	Load2			
Add2	si	add			Load2	Add1		
Add3	no							
	f0-1	f2-3	f4-5	f6-7	f8-9	f10-11	...	f30-31
UF productora	Mul1	Load2		Add2	Add1	Mul2		

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



	UF							
ld <u>f6</u> , 32(r2)	Load1	Emitida	Ejecución	Completada				Load1 ha difundido <u>M(32+r2)</u>
ld <u>f2</u> , 44(r2)	Load2	Emitida	Ejecución	Completada				Load2 difunde <u>M(44+r2)</u>
multd <u>f0</u> , <u>f2</u> , f4	Mul1	Emitida	Ejecución					
subd <u>f8</u> , <u>f2</u> , f6	Add1	Emitida	Ejecución					
divd <u>f10</u> , <u>f0</u> , f6	Mul2	Emitida						
<b>add</b> <u>f6</u> , <u>f2</u> , <u>f8</u>	Add2	Emitida						
	UF	Ocupada	Op	Vj	Vk	Oj	Ok	
	Mul1	si	mul	<u>M(44+r2)</u>	(f4)			
	Mul2	si	div		<u>M(32+r2)</u>	Mul1		
	Add1	si	sub	<u>M(44+r2)</u>	<u>M(32+r2)</u>			
	Add2	si	add	<u>M(44+r2)</u>			Add1	
	Add3	no						
		f0-1	f2-3	f4-5	f6-7	f8-9	f10-11	... f30-31
UF productora	Mul1	Load2		Add2	Add1	Mul2		

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



	UF							
ld f6, 32(r2)	Load1	Emitida	Ejecución	Completada		Load1 ha difundido	M(32+r2)	
ld f2, 44(r2)	Load2	Emitida	Ejecución	Completada		Load2 ha difundido	M(44+r2)	
multd f0, f2, f4	Mul1	Emitida	Ejecución					
subd f8, f2, f6	Add1	Emitida	Ejecución	Completada		Add1 difunde	result subd	
divd f10, f0, f6	Mul2	Emitida						
addd f6, f2, f8	Add2	Emitida						
UF	Ocupada	Op	Vj	Vk	Qj	Qk		
Mul1	si	mul	M(44+r2)	(f4)				
Mul2	si	div		M(32+r2)	Mul1			
Add1	no							
Add2	si	add	M(44+r2)	result subd		Add1		
Add3	no							
	f0-1	f2-3	f4-5	f6-7	f8-9	f10-11	...	f30-31
UF productora	Mul1			Add2	Add1	Mul2		

Evolucionar el diagrama con el siguiente

Contrastar con esta variante:

add multd  
multd add

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70