

# Práctica 4

## Procesador: arquitectura, camino de datos y control

.....

### Preguntas

- 1 En algunos lenguajes de alto nivel, al efectuar una operación de división con números enteros se define que el resto debe ser positivo.

$$a = b \times c + r \quad a, b, c \in \mathbb{Z} \quad r \in \mathbb{N}$$

$$\begin{cases} b > 0; & c = \lfloor a/b \rfloor \\ b < 0; & c = \lceil a/b \rceil = -\lfloor a/|b| \rfloor \end{cases} \quad r = a \bmod |b|$$

Indique el cociente (c) y el resto (r) para los siguientes casos:

a/b	c	r
3/2		
(-3)/2		
3/(-2)		
(-3)/(-2)		

Escriba una secuencia de instrucciones en ensamblador, sin instrucciones de secuenciamiento, que calcule el cociente (c) y el resto (r), para los casos  $b = 4$  y  $b = -4$ . El dividendo (a) se almacena en el registro r2, el cociente se almacena en el registro r4 y el resto se almacena en el registro r8. El logaritmo base 2 del valor absoluto del divisor (b), cuando es necesario, es un inmediato en una instrucción.



- 3 Para los casos que se indican del constructor if-then-else, muestre la secuencia de instrucciones que implementa el salto condicional al conjunto de instrucciones incluidas en la parte else del constructor. Suponga que las variables a y b, están declaradas como unsigned int, se almacenan en los registros r4 y r5 respectivamente, y que la dirección destino de salto es etiq.

if-then-else	Ensamblador
if (a < b) { . . . }	
else { . . . }	
if (a >= b) { . . . }	
else { . . . }	
if (a <= b) { . . . }	
else { . . . }	

- 4 El lenguaje máquina MIPS32 dispone de instrucciones de movimiento condicional (movz, movn). Estas instrucciones se pueden utilizar en lugar de instrucciones de secuenciamiento condicional. Para ello se evalúa una condición antes de su interpretación. **Referencia:** “Especificación semántica de las instrucciones” en la página 187.

Suponga la siguiente sentencia condicional escrita en lenguaje C.

n = (a < b) ? a:b;

Una traducción a lenguaje ensamblador es la siguiente.

Lenguaje C	Ensamblador	Comentarios
n = (a < b) ? a:b;	slt r4, r5, r6	r5 = a
	bne r0, r4, 1\$	r6 = b
	xor r7, r0, r5	r7 = n
	xor r7, r0, r6	
	1\$:	

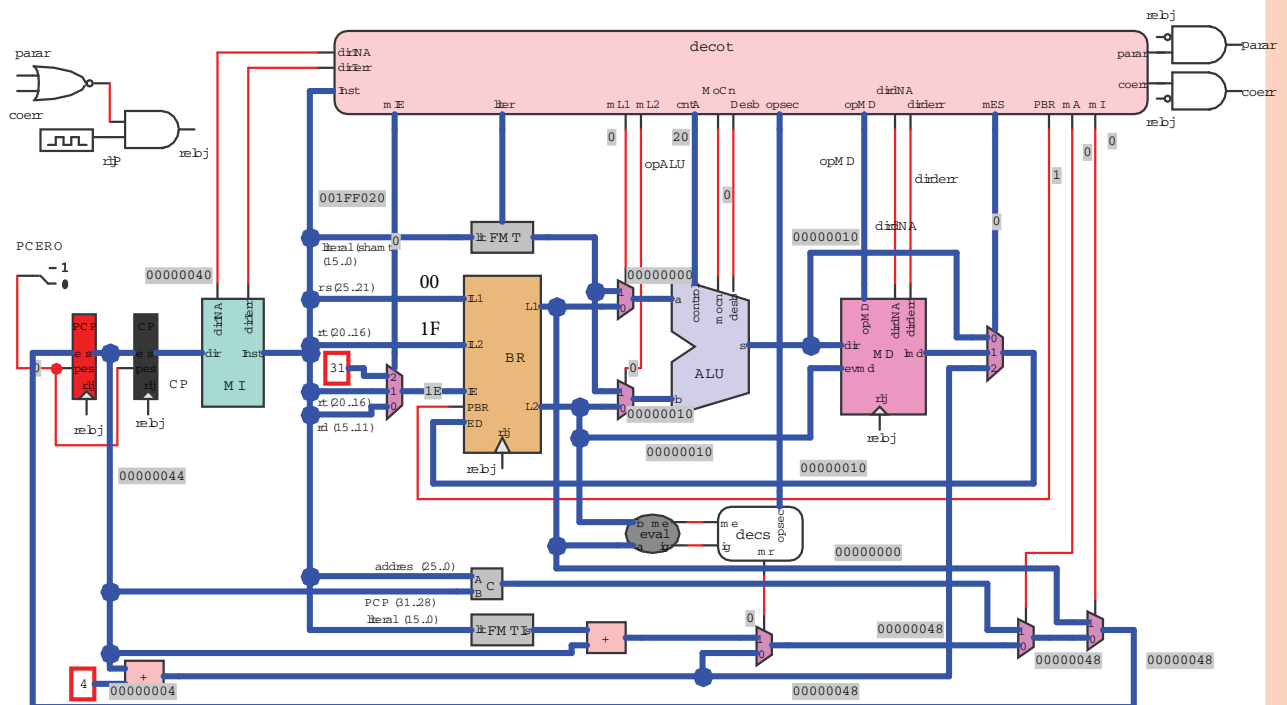
Proponga una secuencia de instrucciones en ensamblador que evalúe la misma sentencia utilizando instrucciones de movimiento condicional.

Lenguaje C	Ensamblador
n = (a < b) ? a:b;	

- 5 El lenguaje máquina del procesador implementado no dispone de accesos a memoria de tamaño 4 bytes no alineados. Escriba una secuencia de instrucciones en lenguaje máquina que lea 4 bytes que pueden estar no alineados y los almacene en un registro. La secuencia de instrucciones no puede utilizar instrucciones de secuenciamiento. Suponga que la dirección del dato se almacena en el registro r1 y que el resultado se almacena en el registro r2.

Ensamblador

En la siguiente figura se muestran las señales de interés para la instrucción 40: 001ff020 add \$30,\$0,\$31 del código simpletest (“Programas de prueba” en la página 235). Los identificadores de los registros fuente se deducen a partir de la información que transporta el bus correspondiente.



Procesador: arquitectura, camino de datos y control

