

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

Laboratorio 2
2024 - 2

Indicaciones generales:

- Materiales o equipos a utilizar: apuntes de clase, grabaciones de clase, Logisim Evolution, tutoriales, internet en general, computadoras y similares.
- **No se permite la comunicación con otras personas durante el laboratorio**, sólo con los JPs.
- La implementación de la solución debe ser presentada en Logisim Evolution, en un archivo adjunto correspondiente. El nombre del archivo debe ser "20XYABCD_LAB_N", reemplazando "XYABCD" por los dígitos de su código PUCP, y "N" por el número del laboratorio.
- En el documento respuesta debe incluir la explicación textual de todas sus soluciones.
- **La presentación, la ortografía y la gramática influirán en su calificación.** Se disminuirán 0.25 puntos por cada error ortográfico, de redacción y/o gramatical.
- Siempre guarde su trabajo luego de hacer algún cambio importante. Mantenga una copia de seguridad (*back-up*) en caso ocurra algún incidente y pierda todo su avance.
- Los celulares deben estar guardados en la mochila durante toda la evaluación.

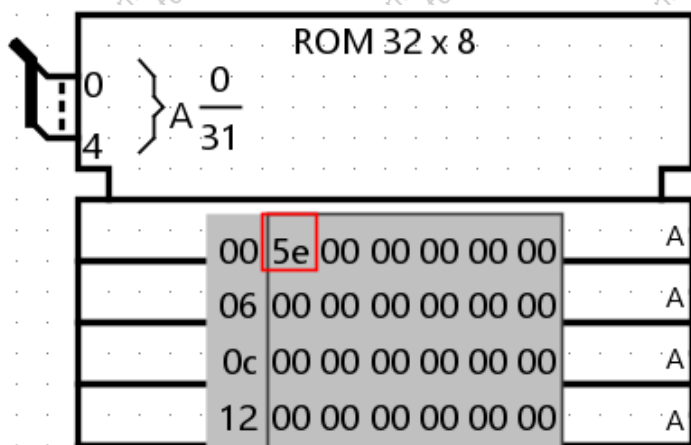
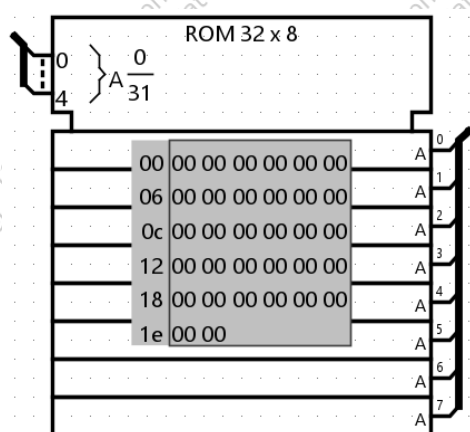
Puntaje total: 15 puntos (los otros 5 puntos son de la prueba de salida durante la sesión de laboratorio programada esta semana)

Se revisará la originalidad de cada solución, si se encuentran dos soluciones que parecen ser idénticas, se procederá a informar a la coordinación de la especialidad para que proceda con la sanción respectiva ante un caso de **plagio**.

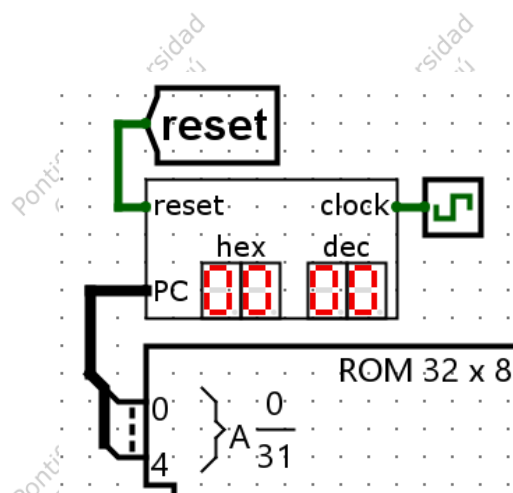
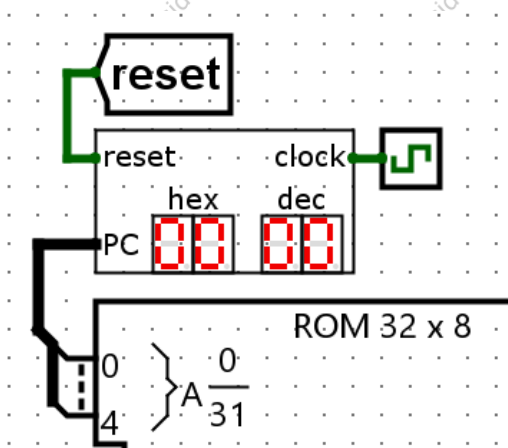
Esta evaluación consta de dos preguntas. Ambas preguntas tienen un circuito base sobre el cual empezarán a trabajar en Logisim, el archivo adjunto ha sido proporcionado junto con el enunciado de esta evaluación. No es necesario que empiece desde cero los circuitos, use dicho archivo adjunto como punto de partida.

En ambas preguntas se utiliza un botón amarillo para resetear el sistema. Así mismo, se tienen varios bloques "clock" para avanzar el flujo del programa. Para avanzar puedes dar click sobre el clock dos veces, o puedes presionar "Ctrl+K" para dejar el clock avanzando automáticamente o detenerlo.

Se utilizará el bloque "memoria ROM" de Logisim Evolution. Cuando se entra en modo simulación (Ctrl+1), se puede hacer click sobre cada espacio de memoria, el cual se marcará con un rectángulo rojo. Dicha marca señala que ese espacio de memoria se está editando. Para ingresar un nuevo valor, utilice el teclado de la computadora donde está rindiendo esta evaluación. No debe cambiar ningún parámetro de la configuración de este bloque.



Dado que se utiliza el bloque ROM en ambas preguntas de esta evaluación, se necesita también un bloque que genere una salida PC (program counter) para indicar la dirección de la instrucción a ejecutar. No debe modificar ni manipular estos bloques. Dichos bloques están gobernados por el mismo clock y reset que el resto del sistema; y además muestran su cuenta en decimal o hexadecimal.



Pregunta 1 (5 puntos)

Utilizarás la computadora diseñada en el ejemplo de [la grabación](#) compartida el martes pasado. Esta ya se encuentra en el circuito llamado "preg1". Se pide guardar en la memoria ROM el conjunto de instrucciones que permitan guardar los cuatro primeros números primos, en orden creciente, en R3, R2, R1 y R0. No puede incrementar el tamaño de la ROM, sólo dispone de 16 espacios de memoria de 1 byte cada uno.

Al final de la ejecución de las instrucciones, los registros de esta computadora deben contener los siguientes valores:

	hex	dec
R3	02	002
R2	03	003
R1	05	005
R0	07	007

En su documento respuesta debe incluir la lista de instrucciones en formato hexadecimal ("0x"), y una breve descripción de lo que hace cada una de ellas. Luego, debe incluir una breve descripción de lo que hace todo el conjunto de instrucciones, y cómo es que este resuelve el problema planteado.

No está permitido modificar el circuito proporcionado para esta pregunta. Lo único que puede cambiar son las instrucciones.

Pregunta 2 (10 puntos)

Se ha expandido la capacidad del banco de registros, ahora se tiene un banco de 8 registros de 1 byte cada uno. Además se ha cambiado la sintaxis de las instrucciones, de tal forma que ahora los bits significan los siguiente:

Instrucción:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
----	----	----	----	----	----	----	----

b7	b6	b5
----	----	----

Operación

b4	b3	b2
----	----	----

Dirección del
operando A
(dirA)

b1	b0
----	----

Dirección del
operando B (dirB)
ó
Número "k", de dos
bits (para LOAD)

La codificación de las operaciones de esta nueva computadora es:

Operación	Código	Sintaxis	Ejemplo	Descripción del ejemplo
AND	000	AND RA, RB	AND R1, R0	$R1 \leftarrow R1 \text{ and } R0$
OR	001	OR RA, RB	OR R2, R3	$R2 \leftarrow R2 \text{ or } R3$
SUM	010	SUM RA, RB	SUM R4, R1	$R4 \leftarrow R4 + R1$
COPY	011	COPY RA, RB	COPY R6, R2	Copia el valor de R2 en R6 $R6 \leftarrow R2$
NOT	100	NOT RA	NOT R7	Complemento a 1 de R7, se guarda en el mismo R7.
LSL	101	LSL RA	LSL R4	Logical Shift to the Left. Mueve todos los bits del registro un espacio a la izquierda. Si $R4 \leftarrow 0b1001010$ Entonces ahora: $R4 \leftarrow 0b10010100$
LSR	110	LSR RA	LSR R4	Logical Shift to the Right Mueve todos los bits del registro un espacio a la derecha. Si $R4 \leftarrow 0b1001010$ Entonces ahora: $R4 \leftarrow 0b0100101$
LOAD	111	LOAD RA, k	LOAD R5, 2	Load a number into register $R5 \leftarrow 0b00000010$ Carga el número 2 en R5

Diseñe y simule las partes que faltan de esta computadora en Logisim. Incluya una explicación de lo que hace cada parte de la computadora.

Puede añadir más elementos al circuito, pero no puede modificar los bloques brindados inicialmente en la plantilla de esta pregunta.

ACLARACIONES

-