Nro. ord.	Apellido y nombre	L.U.	#hojas

Ej.1	Ej.2	Ej.3	Ej.4	Ej.5	Nota

Corrector:

ORGANIZACIÓN DEL COMPUTADOR I - **Parcial**

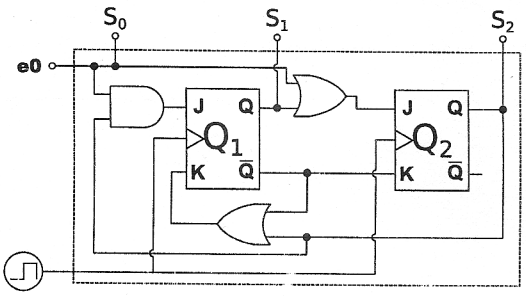
Verano 2016

Aclaraciones

- Anote apellido, nombre, LU y numere *todas* las hojas entregadas
- Cada ejercicio se califica con Bien, Regular o Mal. La división de los ejercicios en incisos es meramente orientativa. Los ejercicios se califican globalmente.
- El parcial **NO** es a libro abierto, pero puede tener los apuntes provistos por la cátedra y dos hojas A4 con apuntes propios
- **Importante:** Justifique sus respuestas. Las soluciones a ejercicios de la práctica que se utilicen deben ser incluidas en el examen.
- Son suficientes para aprobar:
  - 4 ejercicios Bien y ninguno Mal.
  - Los ejercicios 1, 2 y 3 Bien y no más de un ejercicio Mal.

Ejercicio 1

a. Analizar el comportamiento del siguiente circuito y expresarlo en una tabla:



b. Asumiendo que e_0 siempre vale 0, mostrar la transición de estados que se produce en la memoria interna. Realizar lo mismo asumiendo que vale 1. Para cada una de las dos configuraciones: definir si existen o no estados estables (una configuración es estable si al llegar a ella el próximo valor es sí mismo). En caso de que existan expresarlo, caso contrario justificar por qué.

c. Extender el circuito anterior con un circuito que tome las salidas del anterior y tenga 3 salidas en la que se expresen:

I. Si el numeral $[s_2 s_1 s_0]$, interpretado en complemento a 2 de 3 *bits* es el máximo representable

II. Si el numeral $[s_2 s_1 s_0]$, interpretado en complemento a 2 de 3 *bits* es el mínimo representable

III. Si la cantidad de *bits* que valen cero es par

Ejercicio 2 Se tiene una máquina de acumulador –tiene un único registro de propósito general AC– llamada JULIES3. La JULIES3 tiene como unidad direccionable el *nibble* (4 *bits*) y las palabras son de 12 *bits*. Cuenta con el siguiente conjunto de instrucciones:

opCode	Instrucción	Descripción
0001	LOAD X	Carga el contenido de la dirección X en AC
0010	STORE X	Guarda el contenido de AC en la dirección X
0011	ADD X	Suma el contenido de la dirección X a AC y guarda el resultado en AC
0100	SUBT X	Resta el contenido de la dirección X a AC y almacena el resultado en AC
0101	INPUT	Lee un valor del teclado y lo guarda en AC
0110	OUTPUT	Escribe el valor de AC en la pantalla
0111	HALT	Termina la ejecución
1000	SKIPCOND C	Saltea la próxima instrucción si se cumple la condición C
1001	JUMP X	Carga el valor X en el PC
1010	XORB	Realiza un XOR entre *bits* de AC (ver detalle)

Donde X es una dirección de memoria –al ser el único modo de direccionamiento no utiliza la sintaxis [ ] como su equivalente en la ORGA1– y C una constante de 2 *bits* (ver descripción a

continuación). La instrucción XORB realiza la operación XOR entre distintos pares de *bits* de AC. El efecto obtenido en el i-ésimo *bit* de AC es:

$$\mathtt{AC}_i \leftarrow \begin{cases} \mathtt{AC}_i \oplus \mathtt{AC}_{i-1} & \text{si } i \text{ es impar} \\ \mathtt{AC}_{i+1} \oplus \mathtt{AC}_i & \text{sino} \end{cases}$$

Las instrucciones son de largo fijo de 12 *bits*, con el siguiente formato:

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
opCode				Dirección							

Las instrucciones que no utilizan una dirección dejan los *bits* $b_7 \ldots b_0$ en cero.

El valor de C (usado en SKIPCOND) se codifica en los *bits* 7 y 6 (los demás *bits* permanecen en cero):

00 verifica si $AC < 0$

01 verifica si $AC = 0$

10 verifica si $AC > 0$

11 condición siempre verdadera

Se quiere ensamblar y cargar desde la posición de memoria 0x60 el siguiente código en una JULIES3:

```
main:   LOAD 0xFE
        ADD 0x32
        OUTPUT
        INPUT
        SKIPCOND 10
print:  OUTPUT
        SKIPCOND 01
again:  JUMP main
end:    HALT
```

a. Definir a qué posición de memoria corresponde cada etiqueta.

b. Indicar el contenido de la memoria luego de ensamblar y cargar el código anterior.

c. Para cada parte de la planilla de seguimiento de la máquina ORGA1, justificar si es necesaria o no dicha celda. Indicar si es necesario agregar nuevas celdas o no para poder realizar el seguimiento.

d. Modificar la planilla de seguimiento de la ORGA1 y realizar el seguimiento de la JULIES3 con la memoria presentada a continuación hasta decidir si se detiene o no (justificar):

0xA0	0xA3	0xA6	0xA9	0xAC	0xAF	0xB2	0xB5	0xB8	0xBB
0x1B8	0x3B2	0x8[illegible]0	0x9A3	0x2B5	0x8C0	0xDEC	0xAAA	0x914	0x000

El PC inicia en 0xA0, el AC en 0x000 y la memoria toda en cero salvo las posiciones indicadas.

e. Definir:

I. El tamaño máximo de la memoria

II. El tamaño del PC

III. La cantidad de instrucciones sin operandos que podrían agregarse a este formato de instrucción.

IV. Si la cantidad de memoria que tiene una JULIES3 es 64 *bytes*, ¿Afecta esto a las instrucciones? En caso de que no justificar por qué, en caso de que sí dar un ejemplo de dónde es que afecta el normal funcionamiento de la JULIES3.

Ejercicio 3

a. Realice el diagrama del *datapath* de una microarquitectura para la JULIES3 que soporte la ejecución de las instrucciones descriptas (excepto HALT, INPUT y OUTPUT). Recuerde indicar el tamaño de cada registro, de los buses internos y externos, las señales de cada componente y justificar la utilización de cada componente escogido y cada decisión tomada.

Para realizar el *datapath* puede utilizar los siguientes componentes: