

Arquitectura de Computadoras

Parcial 2014

- Completar TODAS las hojas con el nombre y el número de cédula. Numerarlas y escribir el total en la primer hoja.
- Utilizar una única carilla e iniciar cada respuesta en una hoja nueva.
- No se puede utilizar material de ningún tipo. **Apagar celulares.**
- Se dispone de cartillas Intel 8086 y MIC-1.
- El parcial dura 1 hora y media.
- Se contestarán preguntas hasta 20 minutos antes de la hora de finalización.

Pregunta 1

Dado el siguiente fragmento de código MAL:

```
sp := sp+(-1)
mar := sp; mbr := pc; wr
pc := band(ir, amask); wr; goto 0
```

1. Indique a que instrucción corresponde.
2. Cuántos ciclos de reloj requiere su ejecución.
3. Indique el modo de direccionamiento de el/los operando/s de la instrucción.

Pregunta 2

A partir de esta distribución de bits en una dirección de memoria:

tag	conjunto / línea	byte
X	Y	Z

obtener para las dos variantes de mapeo de memoria caché indicadas:

	directa	conjunto asociativo de 4 vías
tamaño de memoria principal		
tamaño de memoria cache		
tamaño de línea de la cache		
cantidad de líneas de la cache		

Notas:

- X, Y y Z son la cantidad de bits de cada uno de los elementos.
- Expresar los valores de la tabla en función de X, Y y Z.

Pregunta 3

Construya con flip-flops D un flip flop JK. Construya con flip-flops T un flip-flop D.

Pregunta 4

Describa los modos de direccionamiento posibles en una arquitectura Von Neumann. Para cada uno de los modos de un ejemplo en 8086.

Pregunta 5

Representar los últimos 3 dígitos de su cédula (sin guión y sin el dígito verificador) y el número 565 en Punto Flotante de Simple Precisión (1 bit signo, 8 exponente y 23 de mantisa). Luego realice la resta entre las representación en punto flotante del primero y el segundo utilizando el algoritmo correspondiente.

Respuesta 1

1. El fragmento corresponde a la instrucción CALL.
2. Su ejecución requiere de tres ciclos de reloj.
3. El operando del CALL es una constante incluida en la instrucción por lo que el modo de mismo es inmediato.

Respuesta 2

	directa	conjunto asociativo de 4 vías
tamaño de memoria principal	$2^{(X+Y+Z)}$	$2^{(X+Y+Z)}$
tamaño de memoria cache	$2^{(Y+Z)}$	$4 * (2^{(Y+Z)})$
tamaño de línea de la cache	2^Z	2^Z
cantidad de líneas de la cache	2^Y	$4 * (2^Y)$

Respuesta 3

Construcción de JK con D

La función característica de l flip flop D es:

$$Q_{n+1} = D_n$$

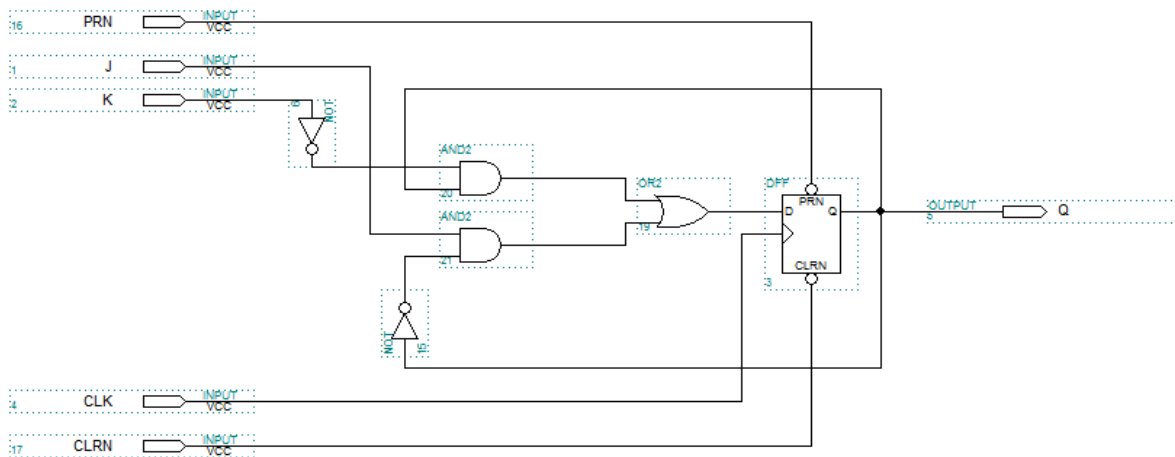
y la del JK:

$$Q_{n+1} = JQ'n + K'Q_n$$

por tanto para lograr un JK con un D debemos hacer:

$$\Rightarrow D_n = JQ'n + K'Q_n$$

Lo que se implementa mediante el siguiente circuito:



Construcción de D con T

La tabla de verdad del flip flop tipo T es la siguiente:

Tn	Qn+1
0	Qn
1	!Qn

Para lograr un D debemos lograr la siguiente tabla de verdad:

Dn	Qn+1
0	0
1	0

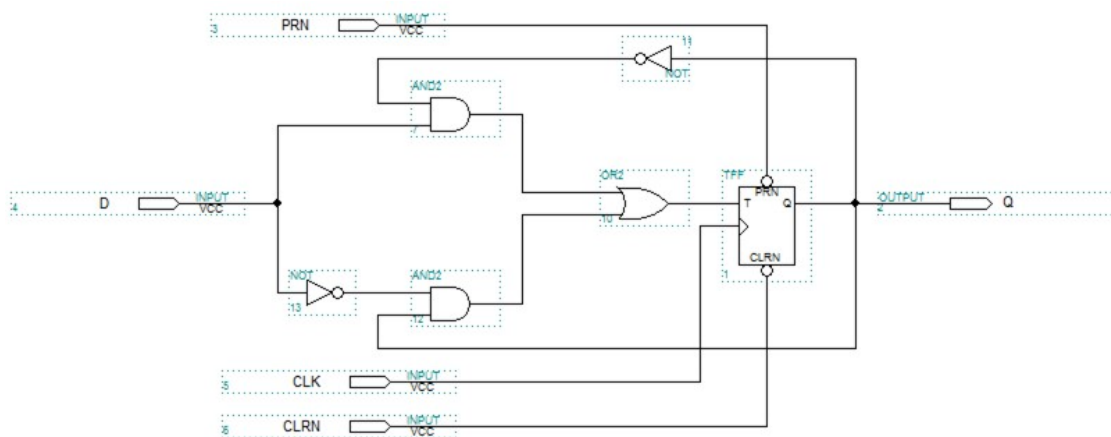
La salida Qn+1 en un T depende de Tn y de Qn, por lo que necesitamos:

Dn	Qn	Qn+1	Tn
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	0

O sea:

$$T = QnD' + Qn'D$$

Lo que se implementa mediante el siguiente circuito:



Respuesta 4

Existen tres modos de direccionamiento básicos: Inmediato, Directo e Indirecto. A continuación presentaremos las características de cada uno:

1. **Inmediato**: en este modo en la instrucción se encuentra el propio operando (su valor).
2. **Directo**: en este modo en la instrucción se encuentra la dirección del operando. Se pueden distinguir dos tipos:
 - **Directo a Registro**: el operando está almacenado en un registro y la instrucción contiene el identificador del registro.
 - **Directo a Memoria**: el operando está almacenado en memoria y la instrucción contiene la dirección donde se encuentra.
3. **Indirecto**: en este modo en la instrucción se encuentra la dirección del lugar donde se encuentra la dirección del operando. También se pueden distinguir dos tipos:
 - **Indirecto por Registro**: el operando está almacenado en una posición de memoria cuya dirección se encuentra en un registro y la instrucción contiene el identificador del registro.
 - **Indirecto por Memoria**: el operando está almacenado en una posición de memoria cuya dirección está en otra posición de memoria y la instrucción contiene la dirección de esta última. Esta variante no es implementada en las arquitecturas prácticas disponibles.

Inmediato: MOV AX,500 (AX usa direccionamiento directo a registro, 500 es inmediato)
Directo a registro: MOV AX,BX (ambos son directo a registro)
Directo a memoria: MOV AL,[384] (AL es directo a registro, [384] es directo a memoria)
Indirecto: MOV AL,[BX+SI] (AL es directo a registro, [BX+SI] es indirecto a registro)

Respuesta 5

Supongamos que la CI es X.XXX.338-X
 Pasamos 338 a base 2

```

338 |_2_
-32 169 |_2_
-- -16 84 |_2_
18 -- -84 42 |_2_
-18 09 -- -42 21 |_2_
-- 8 0 -- -20 10 |_2_
0 -- V 0 -- -10 5 |_2_
V 1 V 0 -- -4 2 |_2_
V V 1 V 0 -- -2 1 |_2_
V V 1 V 0 -- 0 V
V V 1 V 0 -- 0 V
V V 1 V 0 -- 0 V

```

338 es entonces 101010010
 Normalizado es $1,01010010 \times 2^8$

8 bits de exponente: d para desplazamiento : $2^{(8-1)} - 1 = 127$

8 en desplazamiento de 8 bits con d=127 : $(127+8 = 135)$ 10000111

Entonces 338 en punto flotante simple precisión es:

010000111010100100...0
 s|-exp--||---m-----|

Pasamos 565 a base 2

```

565 |_2_
-56 282 |_2_
-- -28 141 |_2_
05 -- -140 70 |_2_
-4 02 -- -70 35 |_2_
-- 2 1 -- -34 17 |_2_
1 -- V 0 -- -16 8 |_2_
V 0 V 1 -- -8 4 |_2_
V V 1 V -- -4 2 |_2_
V V 1 V 0 -- -2 1 |_2_
V V 1 V 0 -- 0 V
V V 1 V 0 -- 0 V
V V 1 V 0 -- 0 V

```

565 es entonces 1000110101
 Normalizado es $1,000110101 \times 2^9$

9 en desplazamiento de 8 bits con d=127 : $(127+9 = 136)$ 10001000

Entonces 565 en punto flotante simple precisión es:

0100010000001101010...0
 s|-exp--||---m-----|

Para restar primero alineamos exponentes al más grande (cuidando el 1 implícito):

0100010001010100100...0
 0100010000001101010...0
 s|-exp--||---m-----|

Como $338 < 565$ sabemos que el resultado va a ser negativo, así que haremos la resta opuesta ($565 - 338$) y luego cambiamos el signo. Al restar las mantisas debemos cuidar incluir el 1 implícito del 565

```
  1,0001101010...0
-0,1010100100...0
-----
  0,0111000110...0
```

Para normalizar es necesario correr la coma dos lugares a la derecha, lo que significa restar 2 al exponente con lo que queda la representación del 7 (10000110).

Entonces el resultado en punto flotante simple precisión es:

```
110000110110001100...0
s|-exp--||---m-----|
```