Ejercicios resueltos de Arquitectura de Computadoras

2017

Información del instructor

Instructor

Ing. Hernán Darío Kiryczun

Información general

Descripción

La siguiente guía tiene por objetivo poder ayudar al alumno a resolver las prácticas de la materia, por medio de la resolución de ejercicios similares.

Expectativas y objetivos

Se espera que el alumno pueda comprender los temas descriptos en forma clara y sea capaz de completar las prácticas relacionadas de la materia.

Ejercicio 1

Convertir un valor hexadecimal con decimales a binario, de binario a octal y de hexadecimal a decimal.

4, A216

Para convertir de hexadecimal a binario, sustituimos cada cifra por su valor en binario:

4, A216

0100, 1010 0010 (en base 2)

Binario a octal: desde la coma, agrupamos de 3 en 3 y sustituimos por su valor:

4, A216

100, 101 000 100

4, 5 0 4 (en base 8)

Hexadecimal a decimal: Para la parte decimal, se multiplica cada dígito por 16 y se eleva a la potencia negativa según sea su posición luego de la coma, por ejemplo:

4, A216

4 es la parte entera, entonces se hace: 4 * 16^0 = 4 * 1 = 4

A es el equivalente a 10 y está en la primera posición luego de la coma, entonces se hace:

A * (16 ^ (-1)) = 10 * 0,0625 = 0,625

Para la segunda posición sería:

2 * (16 ^ (-2)) = 2 * 0,00390625 = 0,0078125

Por último, se suman los resultados parciales de cada dígito:

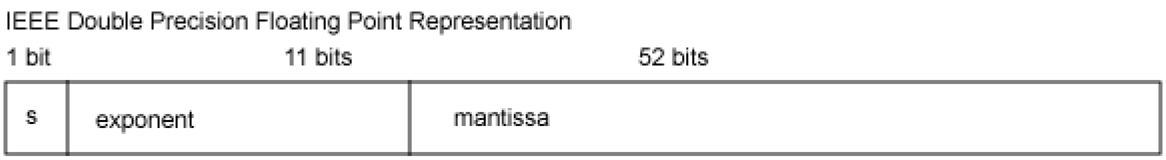
4 + 0,625 + 0,0078125 = 4,6328125

Ejercicio 2

Representar el número decimal 120 en IEEE 754 de precisión simple (32 bits).

En 1985 fue cuando el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) publicó un documento donde estandarizaba la forma de representar los números en punto flotante, y cómo realizar las operaciones aritméticas. A esta norma se la conoce como IEEE 754, y hoy se considera el estándar para dicha representación.

Existen dos formas de resolución posible según la norma, de simple precisión (32 bits) y doble precisión (64 bits):



Donde “s” es el signo, “exponent” el exponente y “mantissa” la mantisa.

Veamos un ejemplo donde se quiere representar al número decimal 120 en formato IEEE 754 de 32 bits.

Primero se debe pasar el valor decimal a binario. Para esto, se debe ir dividiendo por 2 el número sucesivamente teniendo en cuenta también los restos:

120 / 2 = 60 Resto **0**

60 / 2 = 30 Resto **0**

30 / 2 = 15 Resto **0**

15 / 2 = 7 Resto **1**

7 / 2 = 3 Resto **1**

3 / 2 = **1** Resto **1**

Finalmente se deberá tomar el resultado de la última operación de división (**1**) y todos los restos (**desde abajo hacia arriba**). Esto conformará el resultado del valor en binario:

120 = 1111000

Posteriormente, se deberán completar los casilleros de representación IEEE para 32 bits de la siguiente forma:

Signo:

- Se colocará un 1 si el número es negativo, o un 0 si es positivo.

Exponente:

Se tomará el valor del número pasado a binario y se colocará una coma luego del primer dígito de la parte entera:

1,**111000**

Luego se contarán las posiciones que quedan después de la coma en la parte entera. En este caso son **6**.

Al valor 6 se le sumará 127, lo que dará un valor de 133, que expresado en binario es:

133 / 2 = 66 Resto 1

66 / 2 = 33 Resto 0

33 / 2 = 16 Resto 1

16 / 2 = 8 Resto 0

8 / 2 = 4 Resto 0

4 / 2 = 2 Resto 0

2 / 2 = 1 Resto 0

Por lo que tomando el último resultado (1) y los restos de abajo hacia arriba, el valor resultante es:

133 (en base 10) = 10000101 (en base 2)

Dicho valor se colocará en el casillero de Exponente.

Mantisa:

Se toma la parte decimal del valor inicial convertido a binario al cual se le colocó un coma, y se la completa con 0 hasta la posición número 23:

Tomar de 1,**111000** la parte decimal, es decir 111000 y completar con ceros hasta la posición o dígito 23:

11100000000000000000000

Entonces el resultado final expresado en IEEE de 32 bits es:

S Exp. Mantisa

1 10000101 11100000000000000000000

Por último, eventualmente se puede solicitar expresar el valor en Hexadecimal, por lo que tomamos de izquierda a derecha los dígitos binarios agrupados de a 4, y convertimos su valor a hexadecimal en la escala de 0 a F:

1100 0010 1111 0000 0000 0000 0000 0000

C 2 F 0 0 0 0 0 = C2F00000

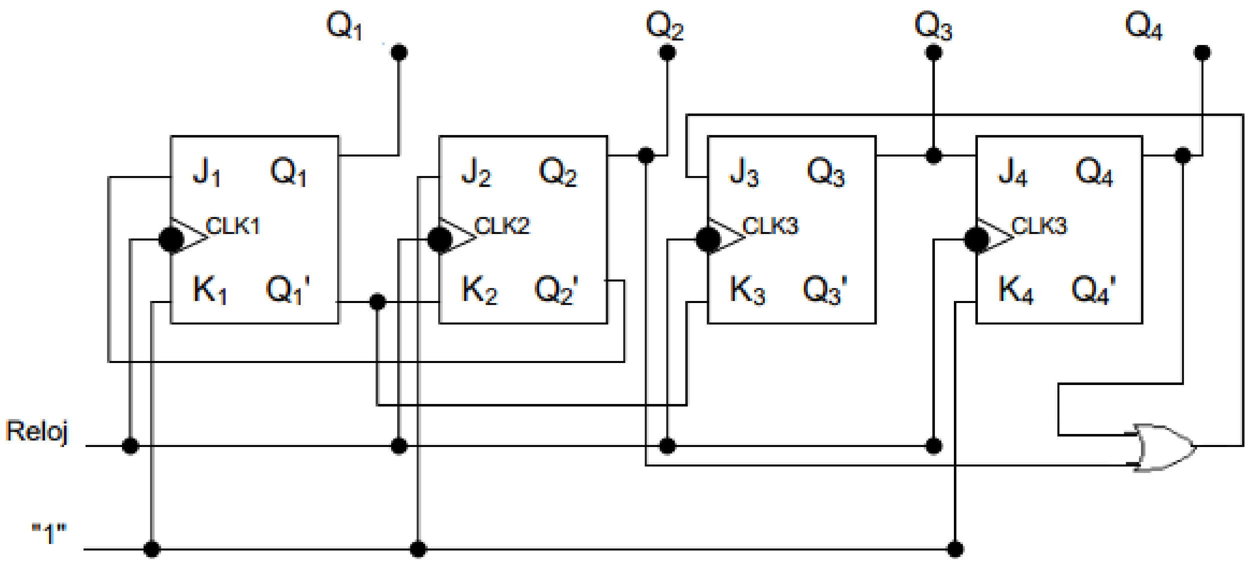
¿Qué sucedería si el número a expresar hubiese sido por ejemplo el valor decimal 120,5 ?

En ese caso, el signo y exponente se calcularían de la misma forma (en el exponente solo se cuentan las posiciones después de la coma agregada para los dígitos enteros) y en la mantisa se expresaría el valor obtenido al sumar 127. Pero antes de completar todo con ceros, se colocaría primero la parte decimal del número original y luego los ceros hasta completar 23 posiciones. En este caso, el 120,05 es 1111000.1, entonces al escribir la mantisa, la misma sería 11110001 y luego los ceros hasta el bit 23.

Ejercicio 3

Para el siguiente circuito, dibujar el cronograma respectivo y su secuencia de salida.

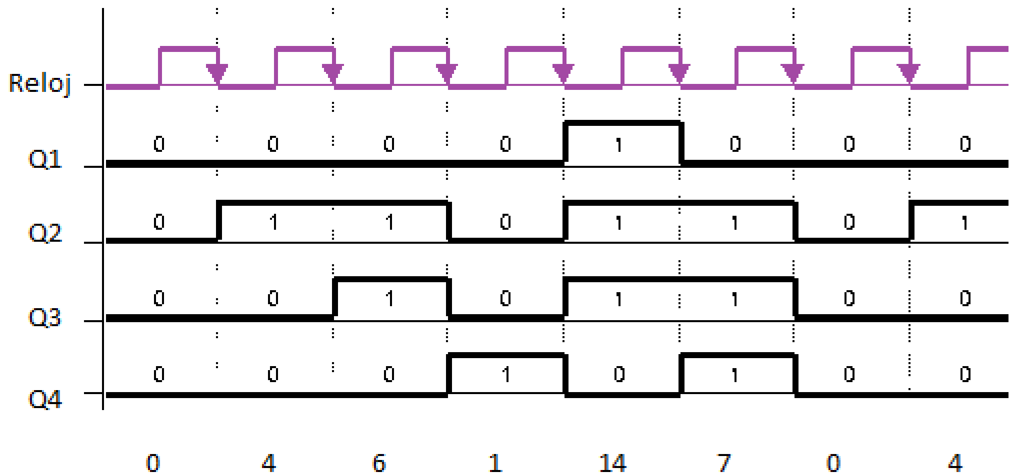
Graficar el cronograma donde se muestre la evolución de los valores en los biestables y adicionalmente la tabla de salida. Nótese que es un circuito sincrónico, donde el reloj es común a todos los biestables.



Recordemos entonces como trabaja un biestable JK:

J	K	Q (t+1)
0	0	Q (t) No cambia
0	1	0 Reset
1	0	1 Set
1	1	Q (t) ‘ Invierte Q (t)

Nuestro circuito estará activado por flaco de bajada. Para construir el cronograma, al cambiar todos los biestables al mismo tiempo, tendremos que mirar la entrada de cada uno en el estado anterior. Por otro lado, tomaremos como que Q4 es el bit menos significativo (LSB) y que Q1 es el bit más significativo (MSB). Por lo que podríamos armar el siguiente gráfico:



La tabla de secuencia de salida sería: (para este caso Q1 es el más significativo)

Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0
0	1	0	0
0	1	1	0
0	0	0	1
1	1	1	0
0	1	1	1