

CC4301 Arquitectura de Computadores

Auxiliar 3

Prof. Aux.: Gaspar Pizarro V.

26 de agosto de 2012

1. Ecuación de Recurrencias de Segundo Orden

Se quiere implementar un circuito que resuelva una ecuación de recurrencias de segundo orden, que es una recurrencia de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} y[n] &= ay[n-1] + by[n-2] \\ y[0] &= c \\ y[1] &= d \end{aligned}$$

El diagrama de tiempos del circuito se muestra en la figura 1.

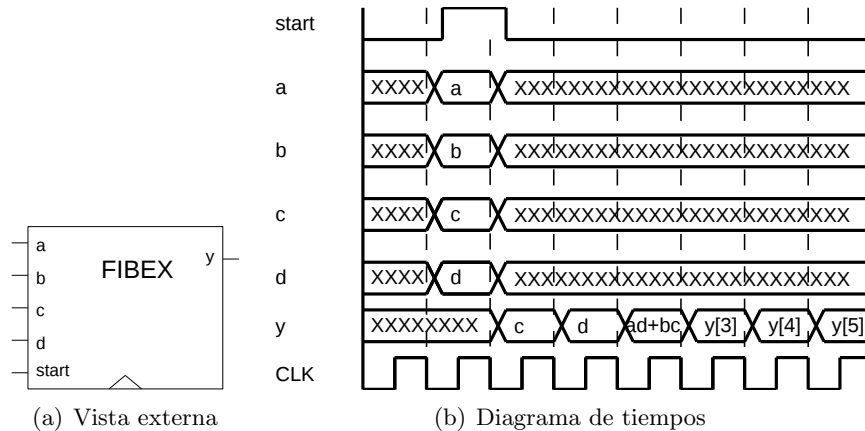


Figura 1: Circuito FIBEX

Esta ecuación de recurrencias generaliza la sucesión de Fibonacci, que sería lo mismo que imponer $a = b = 1$, $c = 0$, $d = 1$, entonces se puede partir por ahí, es decir, diseñe un circuito que muestre los números de Fibonacci en su salida, y luego extiéndalo para que pueda recibir condiciones iniciales y coeficientes.

2. Buscador de Números (Control 1 2008-2)

El circuito SEARCH de la figura 2 descubre un valor desconocido haciendo comparaciones. Cuando la entrada START se pone en 1, el circuito inicia la búsqueda, la que puede tomar varios ciclos de reloj. SEARCH hace la búsqueda arrojando distintos valores por $VAL_7 - VAL_0$. Un circuito externo lo compara con el número desconocido y notifica a SEARCH de tres formas:

- Con un 1 en EQ si se tiene la igualdad.
- Con un 0 en EQ y un 1 en GT si el número desconocido es mayor.

- Con un 0 en ambas entradas cuando el número es menor

Una vez que se llega a la igualdad, la salida $VAL_7 - VAL_0$ se mantiene constante. Implemente el circuito SEARCH usando diseño modular. Haga una búsqueda binaria para encontrar el valor desconocido, comenzando con el 128 y luego sumando y restando sucesivamente en cada ciclo del reloj: 64, 32, 16, etc.

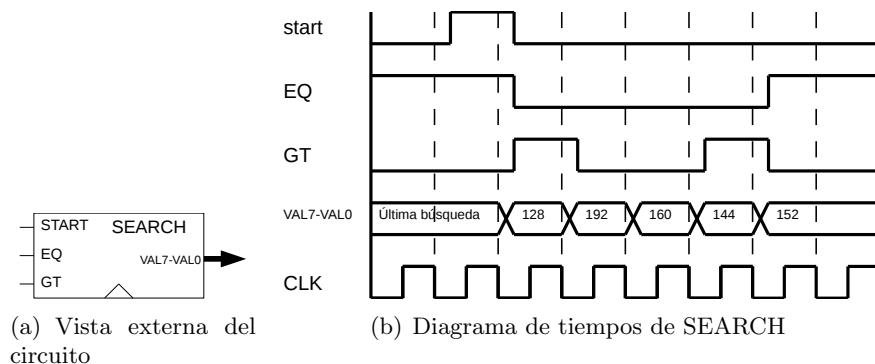


Figura 2: Circuito SEARCH

3. Conversor Paralelo-Serial (Control 1 2009-2)

El circuito CONV que se muestra en la figura 3 recibe un byte en las líneas $D7 - D0$ y lo transmite en forma serial por la línea OUT , es decir, de a un bit por ciclo de reloj.

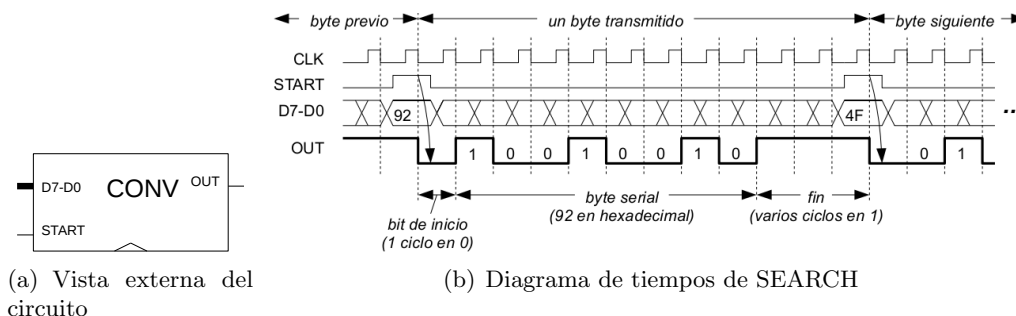


Figura 3: Circuito CONV

Cuando $START$ está en 1 durante el pulso de bajada del reloj, el circuito lee el byte que aparece en las líneas $D7 - D0$ en ese instante. El byte se transmite por OUT de la siguiente forma:

- 1 Se transmite un bit de inicio en 0 durante un ciclo de reloj.
- 2 Se transmiten secuencialmente los 8 bits del byte, de a 1 bit por ciclo del reloj.
- 3 Se transmite 1 hasta que $START$ se coloque en 1 nuevamente para indicar la transmisión de un nuevo byte.

Asúmase que $START$ nunca se coloca en 1 en medio de la transmisión de un byte. Implemente el circuito CONV usando diseño modular. Si necesita un circuito combinacional o secuencial, colóquelo como un módulo y especifíquelo con tabla de verdad o diagrama de estado según corresponda.

4. Actuador de CNC

Una máquina de *Computer Numeric Control* es una máquina que sirve para la construcción automatizada de piezas mecánicas. Suele consistir en un taladro montado superiormente sobre un tablero, el cual

se puede mover en el plano XY , de forma que con el movimiento relativo del taladro con respecto al plano es posible construir formas con alta precisión. El circuito que controla el movimiento del plano se muestra en la figura 4.

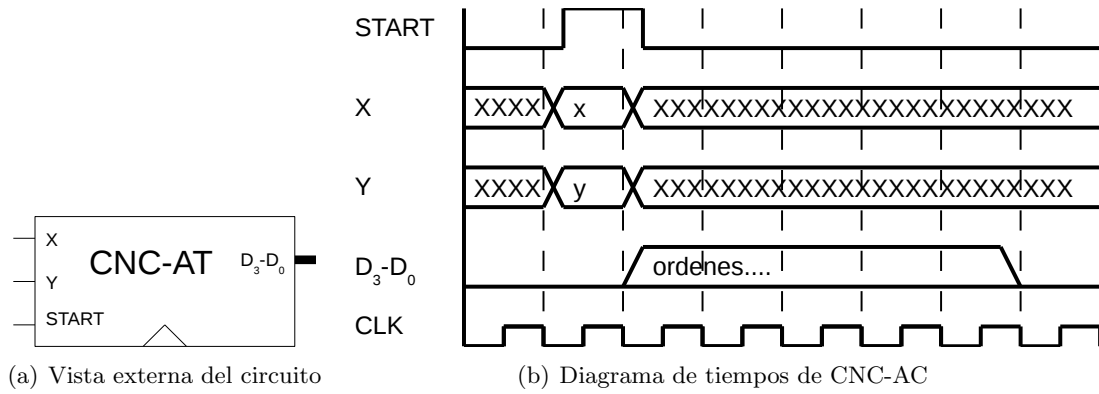


Figura 4: Circuito CNC-AC

Este circuito recibe por entradas un número X , un número Y , que es la posición deseada del plano, un bit de inicio $START$, y tiene las salidas $D_3 - D_0$, que codifica en sus bits si el plano se mueve hacia adelante o hacia atrás en el eje X e Y , de la siguiente forma:

- D_3 codifica si se mueve una unidad hacia adelante en el eje X .
- D_2 codifica si se mueve una unidad hacia atrás en el eje X .
- D_1 codifica si se mueve una unidad hacia adelante en el eje Y .
- D_0 codifica si se mueve una unidad hacia atrás en el eje Y .

Cuando se ha alcanzado la posición (X, Y) indicada en la entrada, entonces la salida pasa a cero. Implemente el circuito CNC-AC, suponiendo que la posición inicial del plano es el punto $(0, 0)$.