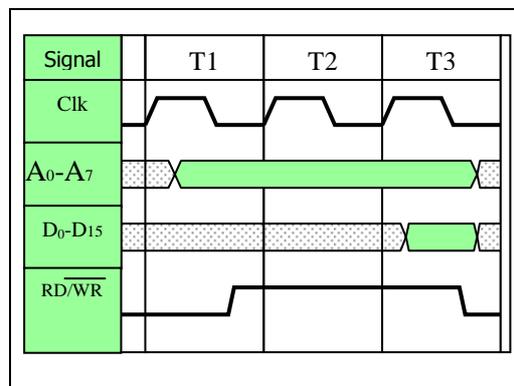


Arquitectura de Computadores I

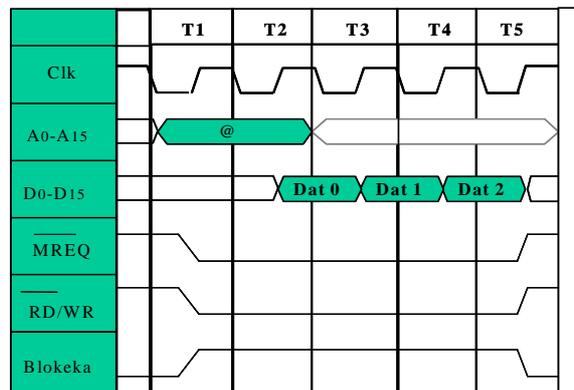
Buses 3 (solución): por bloques + cálculos

La siguiente Figura muestra los pasos y las señales de un ciclo de lectura de un determinado protocolo de bus. Responde las siguientes cuestiones:

- Si para poder trabajar con el dispositivo más lento conectado al bus el ciclo de bus es de 375 ns, ¿cual es la frecuencia de reloj más alta que se puede utilizar? ¿y el ancho de banda que se consigue?
- Considerando el protocolo del siguiente esquema, si el ancho de banda obtenido es de 200 MB/s, ¿cuál es la frecuencia de reloj utilizada?



- En la siguiente Figura se presenta otro protocolo correspondiente a una lectura. ¿Cuál es el ancho de banda en este caso si la frecuencia de reloj es de 200 MHz? ¿Cuál sería el ancho de banda si no se utilizase la transmisión por bloques?



Solución

- El protocolo corresponde a un bus síncrono. El ciclo de bus de este protocolo es de 3 ciclos (T1/T2/T3). En el enunciado se dice que estos tres ciclos suman 375 ns, por lo que el tiempo de ciclo es 125 ns. A partir de este dato podemos calcular la frecuencia del reloj:

$$F = \frac{1}{125 \times 10^{-9}} = 8 \text{ MHz}$$

Por otro lado, para calcular el ancho de banda conocemos los siguientes datos: se transfieren 2 bytes (16 líneas de datos, D₀-D₁₅ , sin multiplexación de buses) en 3 ciclos (375 ns). Con estos datos, el ancho de banda alcanzado es el siguiente:

$$AB = \frac{\text{cantidad información (bytes)}}{\text{tiempo (s)}} = \frac{2 \text{ bytes}}{375 \times 10^{-9} \text{ s}} = 5,33 \times 10^6 \text{ bytes/s} = 5,33 \text{ MB/s}$$

b) En este caso el ancho de banda es de 200 MB/s. Si analizamos el protocolo vemos que el bus de direcciones no está multiplexado por lo que se pueden transferir 16 bits (2 bytes) en 3 ciclos. Con estos datos podemos calcular el tiempo de ciclo (t_c en la ecuación) de la siguiente forma:

$$200 \text{ MB/s} = \frac{2 \text{ bytes}}{3 \times t_c} \Rightarrow t_c = \frac{2 \text{ bytes}}{200 \times 10^6 \text{ bytes/s}} = 10 \text{ ns}$$

A partir del tiempo de ciclo obtenemos la frecuencia de reloj:

$$F = \frac{1}{10 \times 10^{-9}} = 100 \text{ MHz}$$

c) En este protocolo las transferencias se pueden realizar por bloques. Concretamente, el bus transfiere 3 datos de 16 bits en 5 ciclos. La frecuencia de reloj es de 200 MHz lo que nos da un tiempo de ciclo de 5 ns. A partir de estos datos, utilizando la transmisión por bloques, el ancho de banda que se obtiene es el siguiente:

$$AB = \frac{3 \times 2 \text{ bytes}}{5 \times 5 \times 10^{-9} \text{ s}} = 240 \times 10^6 \text{ bytes/s} = 240 \text{ MB/s}$$

Si no se utiliza la transmisión por bloques, el bus transferirá un único dato (16 bits, 2 bytes) en 3 ciclos y el ancho de banda será el siguiente:

$$AB = \frac{2 \text{ bytes}}{3 \times 5 \times 10^{-9} \text{ s}} = 133,33 \times 10^6 \text{ bytes/s} = 133,33 \text{ MB/s}$$