

## Observación de los buses del procesador

### Objetivos

- Comprender el funcionamiento de los buses del procesador durante la ejecución de instrucciones
- Observar las formas de onda utilizando la herramienta SignalTap del Quartus II

Se utilizará la placa DE0 con un microprocesador Z80 conectado como se muestra en el siguiente esquemático simplificado.

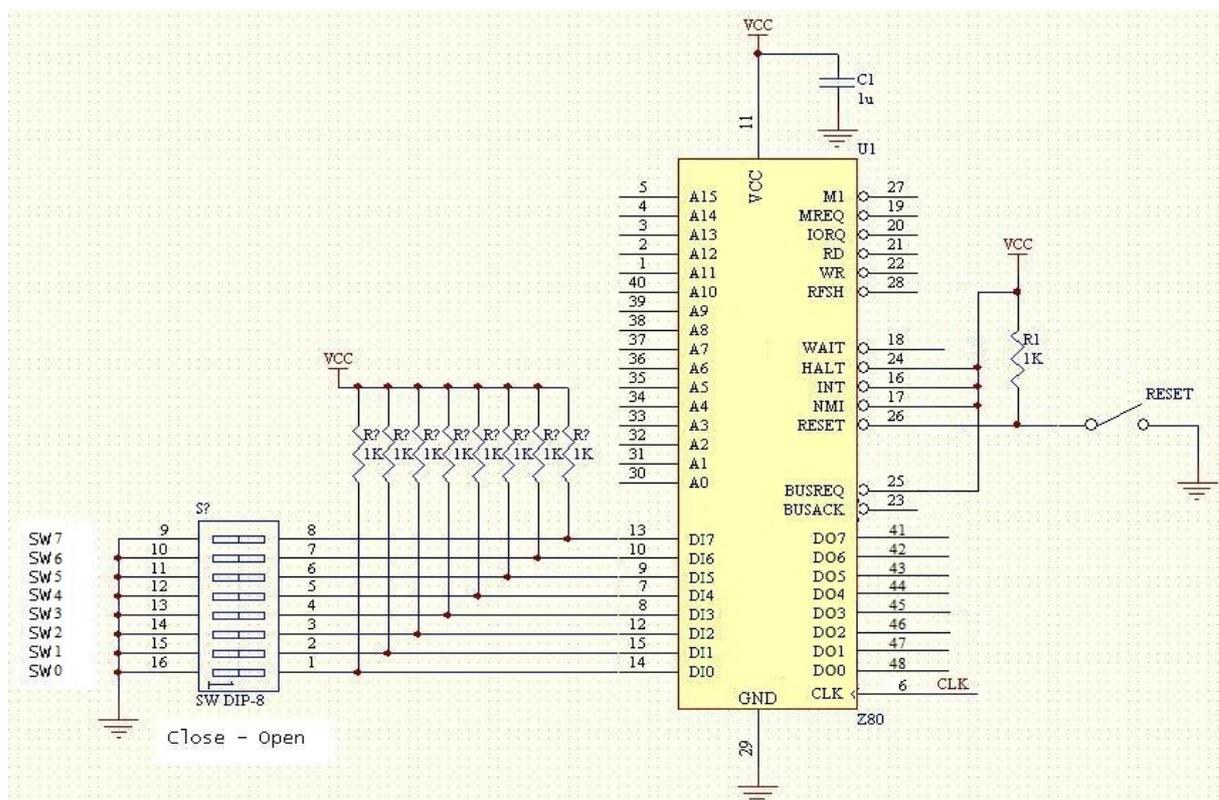
Cada estudiante deberá analizar el comportamiento de los buses a partir del momento en que se desactiva el RESET y comprender su funcionamiento. Se analizarán casos con diferentes configuraciones de las llaves SW conectadas al bus de datos.

Posteriormente en clase se observarán las formas de onda de los buses utilizando la herramienta SignalTap.

### Casos a analizar

Se deberán completar los diagramas de tiempo de la última página para:

- **SW[8..1] = 00000000** (todos en posición CLOSE)
- **SW[8..1] = 00011000** (todos en CLOSE salvo SW4 y SW3)



### Descripción del sistema de prueba en la placa DE0

Para poder corroborar los diagramas de tiempos completados, se les entrega los archivos *buses-z80.cdf* y *buses-z80.sof* con el conexionado anterior para ser programado en la placa DE0 del curso. De esta forma, pueden observar en los displays y leds de la placa el comportamiento de los buses del microprocesador z80.

Para visualizar las señales de control del z80 en la placa DE0, éstas se conectaron a los leds de la placa de la siguiente forma:

| LED[7]                   | LED[6] | LED[5] | LED[4]                 | LED[3]                 | LED[2]                   | LED[1]                   | LED[0]                 |
|--------------------------|--------|--------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| $\overline{\text{WAIT}}$ | OFF    | OFF    | $\overline{\text{WR}}$ | $\overline{\text{RD}}$ | $\overline{\text{MREQ}}$ | $\overline{\text{IORQ}}$ | $\overline{\text{MI}}$ |

Nota: Se recomienda pegar en el acrílico transparente protector de la placa una tira de papel con el nombre del pin conectado a cada led para facilitar la lectura de los leds.

En los cuatro displays de 7 segmentos (HEX3 a HEX0) se muestra la siguiente información, dependiendo de la posición de la llave SW[8] y del pulsador BUTTON[1].

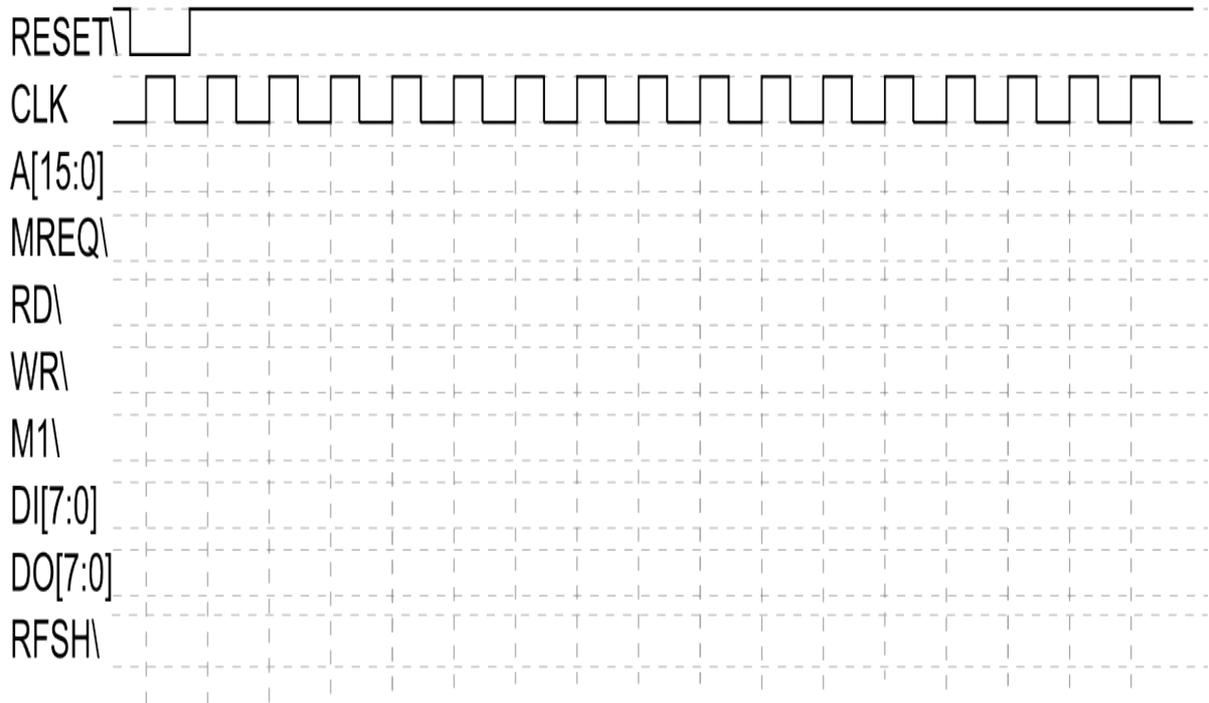
| SW[8] | BUTTON[1] | HEX3-2                      | HEX1     | HEX0 |
|-------|-----------|-----------------------------|----------|------|
| 0     | 1         | DO[7..0]                    | M        | T    |
| 1     | 1         | Bus de direcciones A[15..0] |          |      |
| X     | 0         | 0000                        | DI[7..0] |      |

- DO: Bus de datos (salida del Z80).
- DI: Bus de datos (entrada al Z80).
- A: Bus de direcciones.
- M: Número de ciclo M de máquina dentro de la instrucción actual (comienza en 1).
- T: Número de ciclo T de reloj dentro del ciclo M actual.

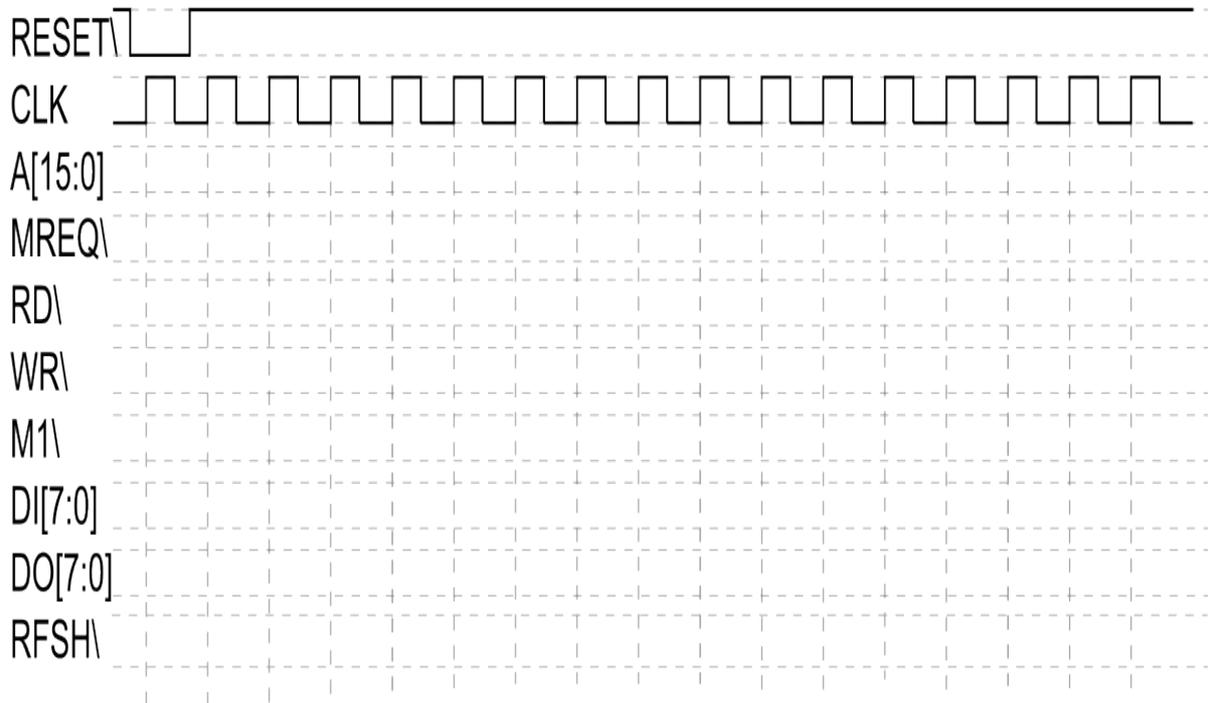
De forma de poder controlar la ejecución del procesador se conectaron las entradas a pulsadores y llaves de la placa DE0 de la siguiente forma:

- $\overline{\text{RESET}}$ : al pulsador BUTTON[0].
- CK: al pulsador BUTTON[2] (reloj del sistema).
- $\overline{\text{WAIT}}$ : a la llave SW[9].

**Diagramas de tiempos**



**SW[7..0] = 00000000** (todos en posición CLOSE)



**SW[7..0] = 0001100** (todos en posición CLOSE salvo SW3 y SW4)