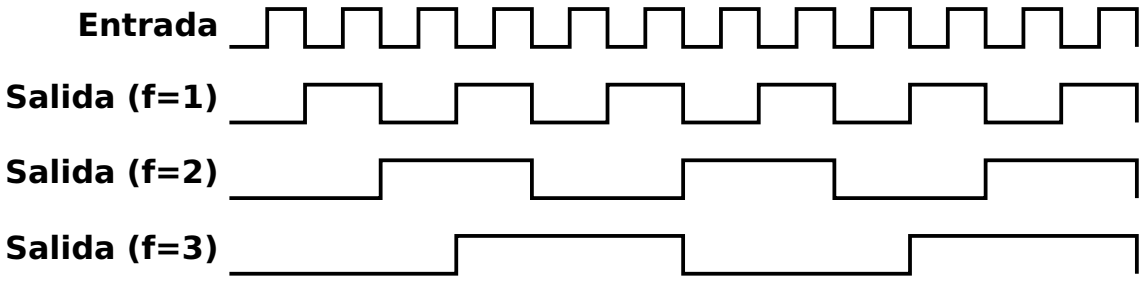
Guía de Solución para el Trabajo Práctico Número 4

Sistemas con Microprocesadores 14/10/2026

Problemas Propuestos

2) Se desea conectar, al microprocesador visto en clase, un dispositivo que requiere 8 direcciones de memoria de 32 bits cada una, para su correcto funcionamiento.
   a) Indique cómo sería la conexión para que trabaje entre las direcciones **0x800340** y **0x80037F**.
   b) Agregue otro dispositivo idéntico que trabaje en el mismo espacio de direcciones.
   c) ¿Cuál es la cantidad máxima de dispositivos que puede ubicar entre esas direcciones?

4) Se desea implementar un prescaler (divisor de frecuencias) destinado a generar una señal de reloj a partir de otra señal de reloj externa de una frecuencia mayor. Este prescaler dividirá la frecuencia externa en un factor programable de 1 a 16.



Para ello se puede utilizar un contador (74HC191), un comparador (74HC85), un registro (74HC377) y un flip-flop JK (74HC107). El registro será utilizado para elegir el factor de división, y estará mapeado en la dirección **0x000040**. Se pide:
   a) Dibuje el diagrama general del hardware, indicando todos los elementos e interconexiones necesarias.
   b) Escriba el código ensamblador necesario para poner en funcionamiento el circuito con un factor de división igual a 7.

Soluciones Completas

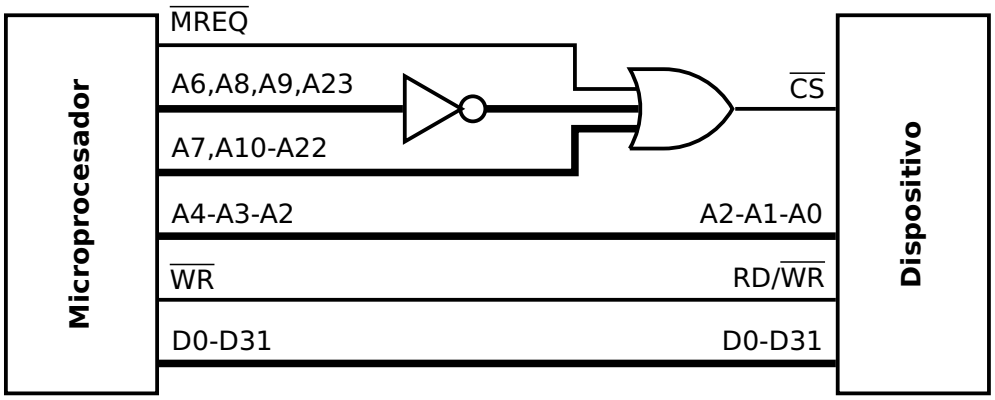
2)
   a) Lo primero que debe hacerse es identificar los bits que coinciden entre ambas direcciones límite.

	A23	A22	...	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0x400340	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0x40037F	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

Con esta información armamos un circuito que genere la habilitación del dispositivo cuando los bits coincidentes en las direcciones límites toman el valor determinado:

$$A23 \quad \overline{A22} \quad ... \quad \overline{A10} \quad A9 \quad A8 \quad \overline{A7} \quad A6$$

La salida del circuito armado debe conectarse al Chip Select del dispositivo. Se debe tener en cuenta que en el circuito debe incluirse el Memory Request como entrada y que el Chip Select del dispositivo se habilita negado.
Dado que el dispositivo require ocho direcciones de memoria para funcionar es claro que dispone de tres lines de dirección A2 a A0, las cuales conectamos los bits correspondientes A4-A3-A2 del bus de direcciones del microprocesador, ya que las líneas A1-A0 son manejadas internamente por el micro. Los 32 bits de datos D0 a D31 del dispositivo se conectan al bus de datos del microprocesador. Finalmente el bit /Write del microprocesador se conecta al bit Read/Write del dispositivo.



b) Los bits usados para seleccionar el dispositivo van de A23 hasta A6, incluidos. Los bits para seleccionar las direcciones del dispositivo van de A4 hasta A2, incluidos. Por lo tanto, el bit A5 no es tenido en cuenta, esto genera redundancia.
Para agregar un nuevo dispositivo debemos usar el bit 5, ingresándolo al circuito que genera la habilitación del dispositivo. Debe observarse que en el circuito de habilitación del primer dispositivo ingresará negado, mientras que en el circuito de habilitación del segundo dispositivo ingresará sin negar (o viceversa):

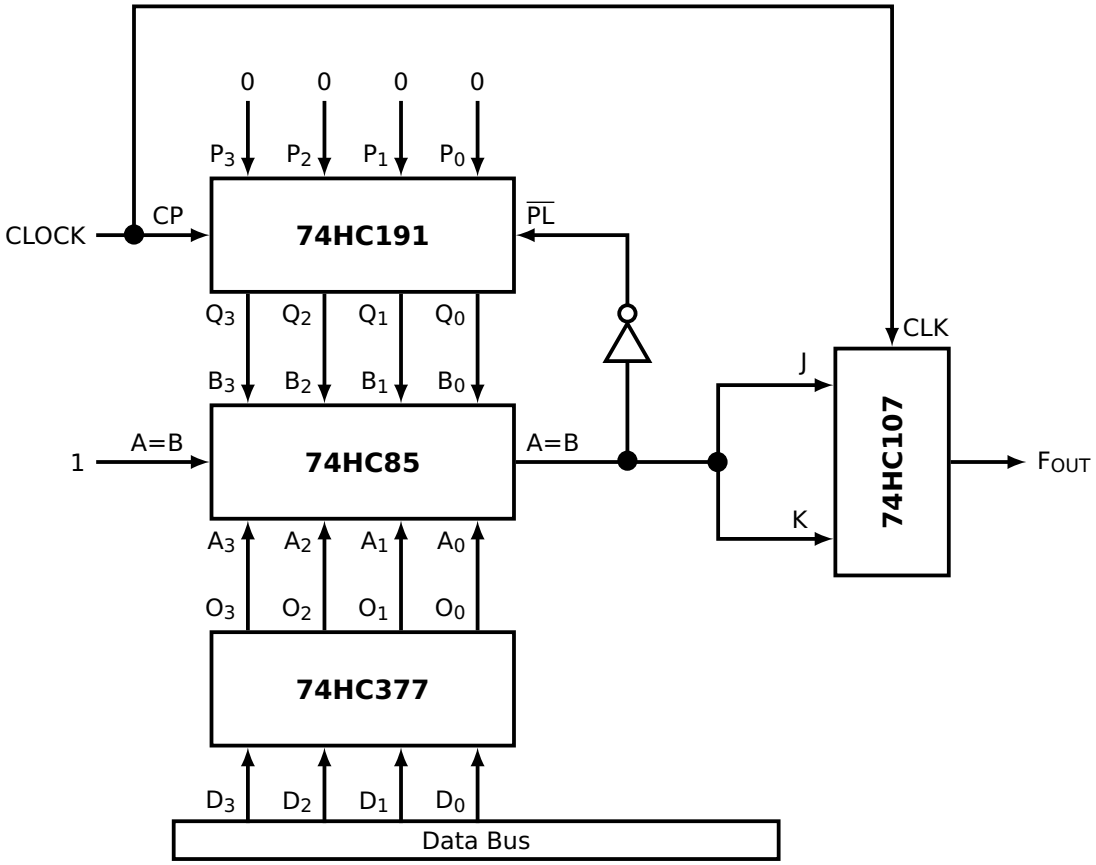
CS1	A23	$\overline{A22}$	...	$\overline{A10}$	A9	A8	$\overline{A7}$	A6	$\overline{A5}$
CS2	A23	$\overline{A22}$	...	$\overline{A10}$	A9	A8	$\overline{A7}$	A6	A5

El resto de las conexiones no sufre modificaciones

c) Debido a que existe 1 bits (A5) que no es usado ni en el circuito de habilitación ni en el selector de memoria de datos, genera una redundancia de 2^1 , esto es 2 veces. Por lo tanto, pueden conectarse hasta 2 dispositivos idénticos sin redundancia. Si se necesita colocar más dispositivos, debería ampliarse el rango de memoria destinado a tal fin (disminuyendo la cantidad de bits que ingresan al circuito de habilitación).

4)

a)



El valor del factor de división de frecuencia se ingresa al registro 74HC377 desde el micro a través de los bits D0 a D3. Los bits de salida del registro Q0 a Q3 son ingresados al comparador 74HC85 a través de los bits A0 a A3. La otra entrada del comparador es alimentada por el contador 74HC191 desde los bits Q0 a Q3.

La salida del comparador 74HC85 resetea al contador a traves del bit $\overline{PL}$ cuando los valores comparados son idénticos, esto es cuando la cantidad de ciclos de reloj transcurridos iguala al valor del factor de divisor de frecuencia.

A su vez, la salida del comparador está conectada al flip flop JK 74HC107, que invierte su salida cada vez que el comparador detecta que la cantidad de ciclos de reloj transcurridos coincide con el valor de factor de división de frecuencia establecido.

b)

```
.text
.globl main
main:
li a0, 0x0040       //puntero
li a1, 7            //divisor
sw a1, 0(a0)        //cargo divisor
li a0, 10           //servicio terminar sin error
ecall               //termina el programa
```