

Escuela Politécnica Superior

Fundamentos de Computadores. Curso 2016/2017

Práctica 0b: Tutorial de Montaje (2 semanas)

Primera Semana

Objetivo:

El objetivo de esta primera semana es familiarizarse con el panel de montaje (también llamado entrenador) que se encuentra en los laboratorios y que se utilizará a lo largo de todo el curso. Para ello se utilizará el circuito integrado 74HC08, que encapsula 4 puertas AND de 2 entradas.

Material a utilizar:

- Panel de montaje (entrenador) existente en el laboratorio
- 1 integrado 74HC08 (4 puertas AND de 2 entradas), se entregará en el laboratorio
- Cable para las conexiones, se entregará en el laboratorio

Documentación necesaria (disponible en Moodle):

- Documento “Información básica para la realización de las prácticas de montaje”
- Hoja de características del integrado 74HC08

Desarrollo de la práctica:

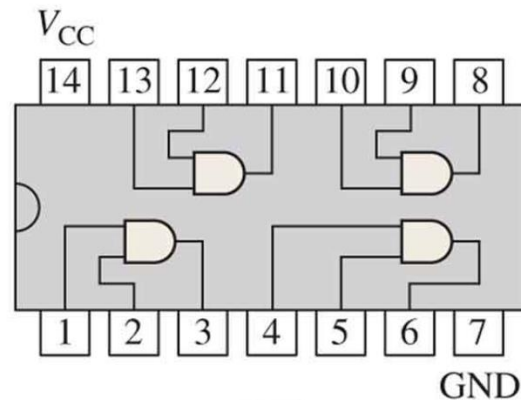
1. Leer el documento “Información básica para la realización de las prácticas de montaje”.

2. (1 punto) Probar una de las puertas AND de 2 entradas del integrado 74HC08.

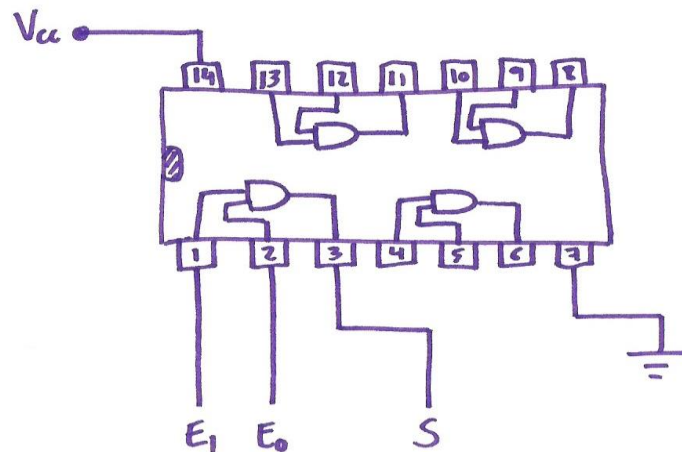
En primer lugar miraremos la hoja de características (*datasheet*) del 74HC08. Entre otras propiedades, en esta hoja se encuentra la tabla de verdad que muestra la funcionalidad de una puerta AND y que se resume de la siguiente forma: Para que la salida sea activa, en este caso que su valor lógico sea ‘1’, todas las entradas tienen que estar activas, es decir, valer ‘1’. Para el caso de dos entradas A y B y una salida Y, la tabla que lo expresa será:

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Del *datasheet* también nos interesa el diagrama de configuración de los pines de las 4 puertas, que se reproduce a continuación:



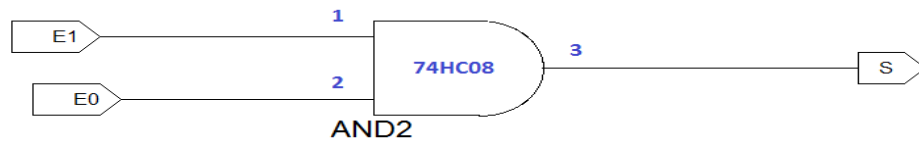
Como se puede observar, el pin 14 es la alimentación (5 V) y el pin 7 la tierra (0 V). Los pines 1 y 2 son las entradas a una de las 4 puertas AND del circuito, y el pin 3 es la salida de dicha puerta. Para probar esta puerta podríamos dibujar un esquema similar al siguiente (E0 y E1 son las señales de entrada, S es la señal de salida):



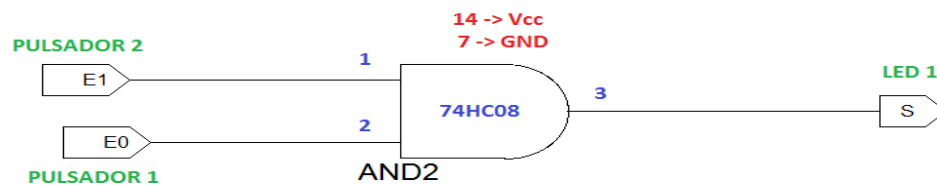
Para hacer el montaje en la placa utilizaremos la fuente de 5V para alimentar el circuito, las 2 entradas E0 y E1 irán conectadas a dos de los pulsadores, y la salida a uno de los LEDs (ver documento “Información básica para la realización de las prácticas de montaje”). **Es importante asegurarse de que se está utilizando la alimentación de +5V y no la fuente de alimentación de tensión variable para evitar dañar el integrado.**

Antes de disponernos a realizar conexiones, es fundamental que hagamos un plano de montaje lo más realista posible. El plano de montaje consiste en apuntar todas las interconexiones a realizar en el entrenador para representar el circuito diseñado. Existen varias opciones para esto, la que se recomienda aquí (*back annotate*) presenta como principal ventaja que es sencilla, y además permite ver en un único diagrama tanto la información de diseño como la de montaje (lo que facilita mucho la depuración ante posibles errores).

Esta técnica consiste en lo siguiente: partiendo del diseño del circuito (normalmente podemos utilizar el diseño que hemos realizado en Xilinx), anotamos en cada componente su código (en este caso 74HC08) y los números de las patas que vamos a utilizar en cada interconexión. Por ejemplo en nuestro caso vamos a utilizar la puerta AND de la parte inferior izquierda del integrado, que se corresponde con las patas 1, 2 y 3:



Además de lo anterior, deben anotarse también las conexiones de las entradas y salidas del circuito, y las conexiones de alimentación del componente:

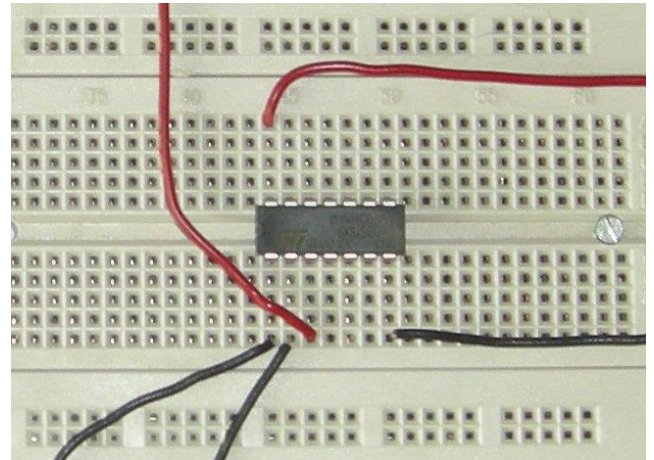
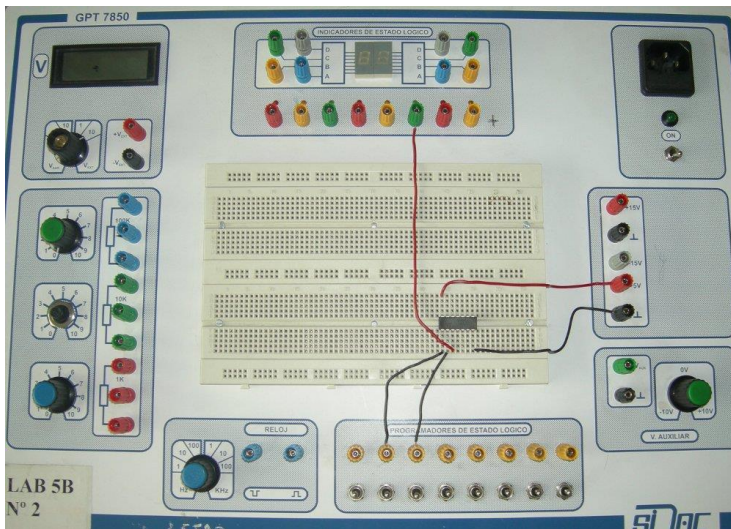


A partir de este esquema es muy fácil montar el circuito. Simplemente realizamos las conexiones utilizando cables:

1. Insertamos el 74HC08 en el panel de montaje, horizontalmente entre dos de las placas de inserción. Cada fila de pines quedará en una de las placas.
2. Conectamos el pin 14 al terminal positivo de la fuente de 5V a la derecha del panel.
3. Conectamos el pin 7 al terminal negativo de la fuente de 5V a la derecha del panel.
4. Conectamos el pin 1 a uno de los pulsadores en la parte inferior del panel.
5. Conectamos el pin 2 a otro de los pulsadores en la parte inferior del panel.
6. Conectamos el pin 3 a uno de los LEDs en la parte superior del panel.

NOTA: Para conectar un cable a la placa de inserción simplemente lo insertamos en uno de los agujeros. Para conectar un cable a la fuente de alimentación, a un pulsador, o a un led, desenroscamos la borna correspondiente, insertamos el extremo del cable en el agujero que queda visible, y volvemos a enroscar.

Las dos figuras siguientes muestran cómo deberían quedar las conexiones:



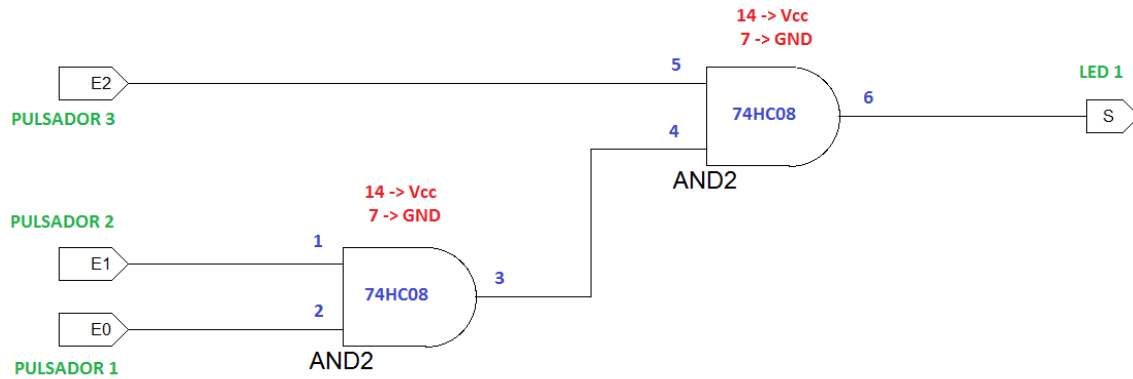
Es importante que los cables queden ordenados para que sea más fácil analizar y depurar el circuito. Cuando los cables empiezan a cruzarse sin ningún orden es difícil ver a dónde va cada uno.

Lo único que nos queda por hacer es probar el circuito. Para ello encendemos la alimentación (parte superior derecha del panel) y probamos las 4 posibles entradas (cada uno de los dos pulsadores puede estar a 0 o a 1). El LED sólo se debe encender cuando ambos pulsadores están a 1 (en la posición inferior).

Una vez que hemos comprobado que el circuito funciona avisamos al profesor para que lo compruebe.

2. (1 punto) Construir una puerta AND de 3 entradas.

Lo siguiente que vamos a hacer es construir una puerta AND de 3 entradas a partir de dos de las puertas AND de 2 entradas del 74HC08. Como antes, lo primero es mirar el diagrama de configuración de los pines y realizar un plano de montaje. Si utilizamos las 2 puertas AND que están en la parte inferior del 74HC08, nuestro plano de montaje quedaría de la siguiente forma:



Obsérvese que utilizamos un único integrado 74HC08, aunque hemos anotado 2 veces los pines correspondientes a la alimentación, para reforzar la idea de lo importante que resulta alimentar todos los integrados que utilizemos en los montajes a lo largo del curso.

Finalmente montamos el circuito, probamos que su funcionamiento es correcto (se debe comportar como una puerta AND de 3 entradas) y avisamos al profesor para que lo compruebe.

3. (2 puntos) Construir una puerta AND de 5 entradas.

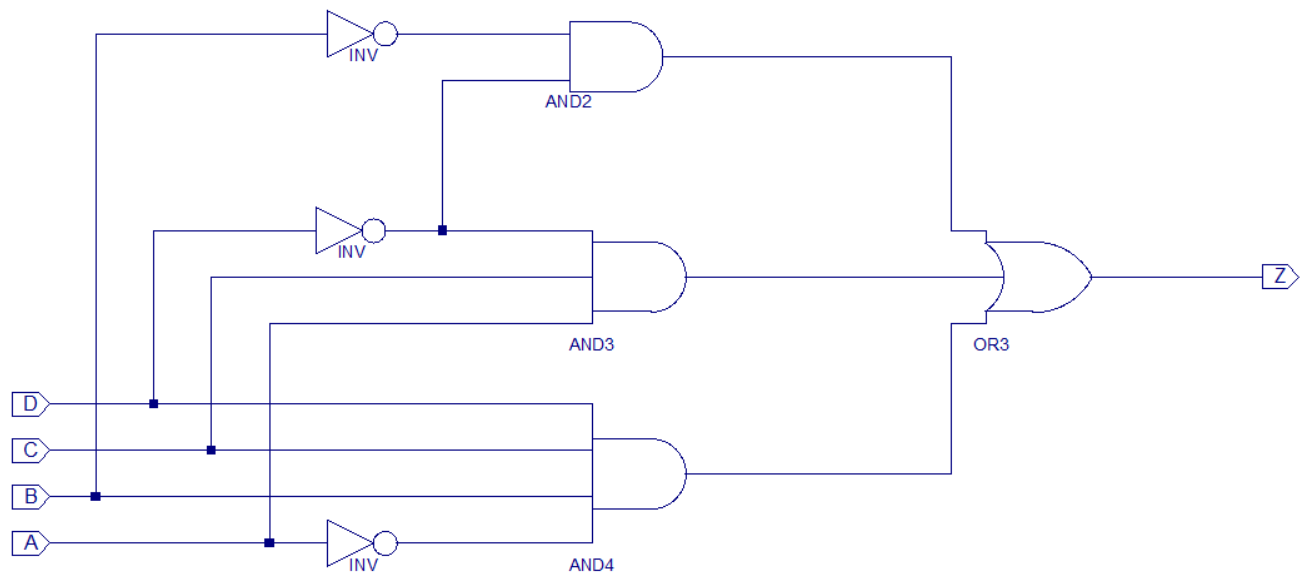
Para terminar intentaremos construir una puerta AND de 5 entradas. Para ello necesitaremos usar las 4 puertas AND de 2 entradas del 74HC08. Los pasos a seguir son los mismos que en los dos ejemplos anteriores, aunque ahora el conexionado es un poco más complejo.

El primer paso será dibujar el plano de montaje siguiendo las indicaciones de los apartados anteriores, incluyendo todas las conexiones necesarias. A continuación, se debe montar el circuito y mostrar su correcto funcionamiento al profesor.

Segunda Semana

Objetivo:

El objetivo de esta segunda semana es la realización del montaje del circuito diseñado en la práctica 0a (tutorial de Xilinx):



Material a utilizar:

- Panel de montaje (entrenador) existente en el laboratorio
- 1 integrado 74HC04 (6 inversores), se entregará en el laboratorio
- 1 integrado 74HC08 (4 puertas AND de 2 entradas), se entregará en el laboratorio
- 1 integrado 74HC32 (4 puertas OR de 2 entradas), se entregará en el laboratorio
- 1 integrado 74HC21 (2 puertas AND de 4 entradas), se entregará en el laboratorio
- Cable para las conexiones, se entregará en el laboratorio

Documentación necesaria (disponible en Moodle):

- Documento “Información básica para la realización de las prácticas de montaje”
- Hojas de características de los integrados anteriores

Desarrollo de la práctica:

1. El primer paso para realizar el montaje es observar detenidamente el diseño del circuito y comprobar los componentes que tenemos a nuestra disposición.
2. **(1 punto)** Transformar el circuito anterior de forma que sólo contenga componentes que se encuentren disponibles en la lista de integrados suministrada en el material a utilizar. Utilizar lo aprendido la semana anterior. Dibujar el nuevo circuito y mostrar al profesor.
3. **(2 puntos)** Dibujar el plano de montaje según las indicaciones de la semana anterior y mostrar al profesor. Recordar que debemos incluir como mínimo en el plano de montaje:
 - a. Nombre de cada integrado utilizado dentro/junto a cada componente (74HC08, 74HC04, etc.)
 - b. Número de patilla del integrado utilizada en cada extremo de cada cable que entre/salga de un integrado
 - c. Asignar las entradas y salidas del circuito a pulsadores/LEDs respectivamente
 - d. **No olvidar incluir las patillas de alimentación de cada integrado**
4. **(3 puntos)** Realizar el montaje del circuito de acuerdo al plano de montaje. Comprobar su correcto funcionamiento y mostrar al profesor. La tabla de verdad del circuito es:

Num	A	B	C	D	Z
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Evaluación de la práctica:

El objetivo principal de esta práctica es que los estudiantes tengan una primera toma de contacto con el panel de montaje, por lo que se espera que sean capaces de seguir los pasos descritos y montar los circuitos propuestos, logrando que funcionen. Cada uno de los ejercicios tiene su propia puntuación, sumando entre todos (primera y segunda semana) 10 puntos. Esta práctica supone un 0,25% de la nota final de prácticas.