

Desarrollo de Productos Electrónicos Lógica Digital y Microprogramable

Examen de problemas de la tercera evaluación

NOTA: explicar detalladamente todo lo que se haga.

Problema 1 (4,5p)

Se quiere realizar un sistema en lazo cerrado de control de temperatura de una planta (una habitación, por ejemplo). Se dispone de un sensor de temperatura que da una tensión proporcional a la temperatura, de $0,2V/^{\circ}C$, entre 0 y $35^{\circ}C$. Esa tensión se convertirá a digital con tres bits en la tabla adjunta se indica la relación entre la tensión y el código digital una vez realizada la conversión.. La temperatura deseada en la planta se fijará con un control digital que dará una salida en tres bits según los mismos códigos de la tabla.

T ($^{\circ}C$)	Sensor (V)	código
0	0,0	000
5	0,7	001
10	1,4	010
15	2,1	011
20	2,9	100
25	3,6	101
30	4,3	110
35	5,0	111

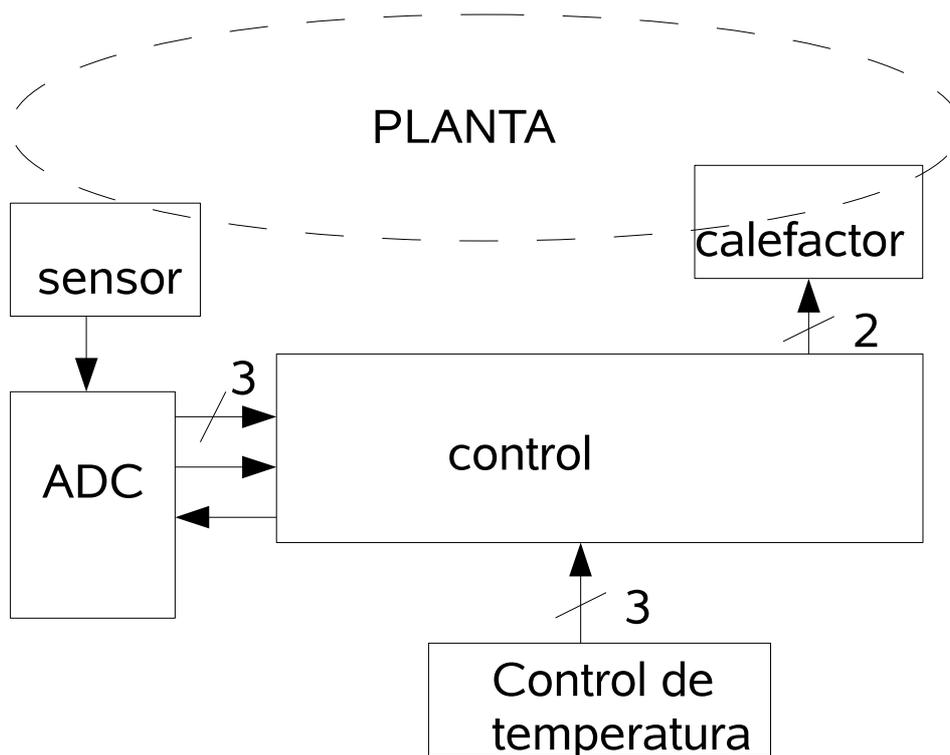
código	acción
00	no calienta
01	calienta poco
10	calienta mucho

El sistema dispone de un calefactor con tres posiciones, que se controla digitalmente con un código de dos bits, según la siguiente tabla.

El sistema va a realizar un **control proporcional** en lazo cerrado, comportándose de la siguiente forma:

- Una vez por minuto se tomará una medida de la temperatura, se comparará con el valor de temperatura deseado y se actuará en consecuencia (la actuación se mantendrá durante un minuto).
- Si la temperatura actual es igual (o superior, ya que no tenemos presupuesto suficiente para el aire acondicionado) a la temperatura deseada, no se activará el calefactor.
- Si la temperatura actual es inferior en $5^{\circ}C$ a la temperatura deseada, se activará el calentador a media potencia (“calienta poco”)
- Si la temperatura actual es inferior en $10^{\circ}C$ o más a la temperatura deseada, se activará el calefactor a plena potencia.

El diagrama de bloque del sistema es el siguiente, donde el sensor de temperatura, el calefactor y el control de temperatura ya están diseñados, el resto se pide diseñarlo.



Se pide realizar el diseño de la arquitectura y el sistema de control. Si el sistema de control se realiza con un autómata se deberá realizar el diagrama de estados y se podrá elegir entre realizarlo con biestables o hacerlo con una PAL programada en ABEL.

Se recomienda usar (entre otros): ADC0804, 7485, 7483.

Problema 2 (3,5p)

En un sistema digital se transmite información serie (se supone que el primer bit en transmitirse es el más significativo) por una línea llamada DATOS, en el código BCD natural, en sincronismo con una señal de reloj (CLK), y se desea diseñar un circuito secuencial síncrono que detecte si la palabra recibida pertenece o no al código. El circuito debe disponer de dos salidas.

- La primera (FIN) indica fin de detección: se activa en el momento en que se sabe con seguridad si la palabra pertenece o no al código.
- La segunda salida (ERROR) se activa cuando la palabra no pertenezca al código.

Se pide realizar el circuito con los dispositivos secuenciales y combinacionales que se crean necesarios (no puede hacerse todo con lógica programable). El sistema de control, en caso de que sea necesario, se podrá realizar con un autómata en cuyo caso se realizará su diagrama de estados y se realizará con una PAL programada en ABEL.

Problema 3(3p)

Se va a implementar el autómata para el control de un cruce con entre dos calles de una sola dirección (una principal con bastante tráfico y una secundaria con poco tráfico) regulada por semáforos, con las siguientes características:

- La vía principal tiene un semáforo, que estará habitualmente en verde para los coches.
- La vía secundaria tiene un semáforo que estará habitualmente en rojo para los coches.
- La vía principal está atravesada por un paso de peatones.
- Cuando un peatón quiere cruzar, accionará un pulsador, pasados 60s de la pulsación el semáforo de la vía principal pasará a ámbar, y pasados 10s más, pasará a rojo, pasando el de la vía secundaria a verde. Permanecerán así durante 60s, transcurridos los cuales, el semáforo de la vía secundaria pasará a ámbar y 10s después pasará a rojo, a la vez que el semáforo de la vía principal pasa a verde.
- Cuando un coche se para delante del semáforo en la vía secundaria, un sensor lo detectará y se activará. Cuando el sensor se active, ocurrirá una secuencia igual que la descrita anteriormente, pero con otra temporización: inmediatamente, el semáforo principal se pone en ámbar, a los 10s pasan a $SP=R$ $SS=V$, en otros 10s pasan a $SP=R$ $SS=A$, en otros 10s pasan a $SP=V$ $SS=R$.

El circuito se va a realizar exclusivamente con un PIC16F84 y un led para cada color de un semáforo.

1. Realizar el esquema del circuito
2. Realizar el programa de control en pseudocódigo o diagrama de flujo
3. Codificar el programa en ensamblador.

Se supone que el PIC16F84 va a funcionar con un cristal LP de 32Khz.