



*No se permiten ni libros, ni apuntes, ni calculadoras programables. Sólo se permite el manual del microcontrolador
Se contestará sólo en el espacio reservado al efecto, pudiendo utilizar la cara posterior de la misma hoja.
No se pueden separar las hojas ni presentar hojas adicionales. **Todas las respuestas deben estar justificadas.***

PROBLEMA 1 (5 puntos):

Se ha de diseñar un sistema de control y actuación en emergencias que cuenta con los siguientes dispositivos:

- Un detector de temperatura entre -15 y +70 grados, que proporciona a su salida una tensión entre 0 y 3V proporcional a la temperatura detectada.
- Un actuador sobre la intensidad del aire acondicionado, controlado por una tensión continua entre 0 y 3V, de tal manera que a 0V estará apagado, e irá aumentando su intensidad hasta proporcionar la máxima al recibir 3V.
- Un actuador sobre una bomba de calor, controlado por un interfaz digital de 4 bits (B3 B2 B1 B0) de tal forma que 0000 indicará que la bomba de calor está apagada, y su valor de intensidad irá incrementándose hasta que con 1111 se consigue la máxima potencia de emisión de calor.

El sistema de control y actuación debe comportarse de tal manera que si la temperatura de la sala es superior a +22 grados, se arranque el aire acondicionado con una intensidad proporcional a la diferencia entre la temperatura actual y dicho umbral. De la misma forma, si la temperatura actual es inferior a +18 grados, se arranque la bomba de calor con una intensidad proporcional a la diferencia entre ese umbral y la temperatura actual.

Para diseñar dicho sistema, utilizará un microcontrolador STM32L152RB, con todos sus pines disponibles (no sólo los disponibles en la placa STM-Discovery).

SE PIDE (sin utilizar interrupciones):

- 1) Diagrama de Bloques del sistema. (20%)
- 2) Indique qué periféricos utiliza y cómo los configuraría (justifique las decisiones tomadas). (30%)
- 3) Diagrama de flujo. (30%)
- 4) Escriba el código correspondiente a la función que convierte la temperatura actual en la intensidad a solicitar al aire acondicionado y a la bomba de calor. (20%)



*No se permiten ni libros, ni apuntes, ni calculadoras programables. Sólo se permite el manual del microcontrolador
Se contestará sólo en el espacio reservado al efecto, pudiendo utilizar la cara posterior de la misma hoja.
No se pueden separar las hojas ni presentar hojas adicionales. Todas las respuestas deben estar justificadas.*

PROBLEMA 2 (5 puntos):

El código siguiente se ha de ejecutar en la placa STM-Discovery, y su intención es arrancar o parar una conversión analógica continua, a través de la pulsación del botón USER de la placa (si se pulsa una vez, se arranca, si se vuelve a pulsar, se para), mostrando el resultado de las conversiones en el LCD si está en modo conversión, y en otro caso, limpiando el LCD y encendiendo el led azul cuando esté apagado. Dicho código está lleno de errores, por lo que se le solicite que los localice y proponga cómo arreglarlos.

APLICACIÓN

```
1  #include "stm3211xx.h"
2  #include "Biblioteca_SDM.h"
3
4  unsigned char estado = 0;
5  unsigned char estado_ant = 0;
6
7  void EXTI1_IRQHandler(void) {
8      if (EXTI->PR!=0) {
9          estado++;
10         if (estado > 1) estado = 0;
11     }
12 }
13
14 int main(void){
15     Init_SDM();
16     Init_LCD();
17
18     GPIOB->MODER |= ~(1 << (6*2 +1));
19     GPIOB->MODER &= (1 << (6*2));
20     GPIOB->OTYPER &= ~(1 << 6);
21     GPIOB->OSPEEDR &= ~(1 << (6*2 +1));
22     GPIOB->OSPEEDR &= ~(1 << (6*2));
23     GPIOA->MODER = ~(1 << (0*2 +1));
24     GPIOA->MODER = ~(1 << (0*2));
25     GPIOA->PUPDR &= ~(11 << (0*2));
26     GPIOA->MODER |= 0x00000400;
27     ADC1->CR2 &= ~(0x00000001);
28     ADC1->CR1 = 0x00000002;
29     ADC1->CR2 = 0x00000412;
30     ADC1->SMPR1 = 0;
31     ADC1->SMPR2 = 0;
32     ADC1->SMPR3 = 0;
33     ADC1->SQR1 = 0x00000000;
34     ADC1->SQR5 = 0x00000004;
35     ADC1->CR2 |= 0x00000001;
36     EXTI->FTSR &= 0x01;
37     EXTI->RTSR &= ~(0x01);
38     SYSCFG->EXTICR[0] = 0;
39     EXTI->IMR |= 0x01;
40     NVIC->ISER[0] |= (1 << 6);
41
42     while (1) {
43         if (estado_ant != estado) {
44             estado_ant = estado;
```



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
Sist. Dig. Basados en Microprocesador
2 de marzo de 2015

(Dpto. de Tecnología Electrónica)
(Gr. Ing. Telemática)

1er PARCIAL (100 minutos)

No se permiten ni libros, ni apuntes, ni calculadoras programables. Sólo se permite el manual del microcontrolador

Se contestará sólo en el espacio reservado al efecto, pudiendo utilizar la cara posterior de la misma hoja.

*No se pueden separar las hojas ni presentar hojas adicionales. **Todas las respuestas deben estar justificadas.***

```
45 switch(estado) {  
46     case 0:  GPIOB->BSRRH = (1<<6);  
47              LCD_Limpia(void);  
48              break;  
49     default: GPIOB->BSRRH = (1<<6);  
50              while ((ADC1->SR&0x0040)==0);  
51              ADC1->CR2 |= 0x40000000;  
52              valor = ADC1->DR;  
53              Bin2Ascii(valor,&texto[0]);  
54              LCD_Texto(texto);  
55              break;  
56     }  
57 }  
58 }  
59 }
```



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Sist. Dig. Basados en Microprocesador

2 de marzo de 2015

(Dpto. de Tecnología Electrónica)

(Gr. Ing. Telemática)

1er PARCIAL (100 minutos)

No se permiten ni libros, ni apuntes, ni calculadoras programables. Sólo se permite el manual del microcontrolador

Se contestará sólo en el espacio reservado al efecto, pudiendo utilizar la cara posterior de la misma hoja.

*No se pueden separar las hojas ni presentar hojas adicionales. **Todas las respuestas deben estar justificadas.***