



## EXAMEN DE PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS Y DISPOSITIVOS

CURSO 2020-21, SEGUNDA CONVOCATORIA, 8 DE JULIO DE 2021

En la realización de los ejercicios se considerarán implementadas y, por tanto, podrán usarse todas las funciones y macros públicas incluidas en el BSP desarrollado en los laboratorios. No podrá usarse ninguna función perteneciente a bibliotecas estándar de C. Si fuera necesaria alguna función auxiliar adicional, deberá ser codificada explícitamente. Se usará únicamente aritmética entera.

La página Web de la asignatura es <https://web.fdi.ucm.es/profesor/mendias/PSyD/PSyD.html>

- (1.5 puntos)** Codificar en C una aplicación que por interrupción muestre por el *display* 7 segmentos de la placa de prototipado S3CEV40 el dígito hexadecimal asociado a cada tecla que se pulse en el del *keypad* y a la vez envíe por la UART-0 el código ASCII correspondiente a dicho dígito. La aplicación constará de 2 hebras que usarán un *mailbox* para comunicarse: una hebra en foreground (*keypad\_isr*) encargada de leer el *keypad* y de enviar a la otra hebra el resultado siempre que este sea válido; y una hebra en background (*main*) encargada de inicializar el sistema, instalar la hebra en foreground como RTI del *keypad* e indefinidamente esperar la recepción de mensajes para visualizarlos y transmitirlos.
- (1.5 puntos)** Suponiendo que la frecuencia del oscilador externo conectado a la entrada de reloj del microcontrolador S3C44B0X es 8 MHz, codificar en C una función que envíe por la UART-0 el modo (NORMAL o SLOW) y la frecuencia de reloj a la que está funcionando el microcontrolador. El prototipo de la función será:

```
void uart0_putClockFreq( void );
```

Así, una llamada a dicha función visualizará en un terminal serie conectado a la UART-0 una información similar a la siguiente:

```
El microcontrolador está en modo ... a una frecuencia de ... Hz.
```

- (0.5 puntos)** Codificar en C una función que borre la pantalla LCD (rellenando con 0 el *lcd\_buffer*) de la placa de prototipado S3CEV40 utilizando el controlador de DMA ZDMA0. El prototipo de la función será:

```
void lcd_clearDMA( void );
```

- (0.5 puntos)** Codificar en C una función que, usando una fuente 8×16, escriba sobre el LCD de la placa de prototipado S3CEV40 un carácter a partir del pixel (*x,y*) en vídeo invertido. Es decir, dado el mapa de bits del carácter, los *foreground pixels* deberán mostrarse en blanco mientras que los *background pixels* deberán mostrarse en el color indicado.

```
void lcd_putchar_inverted( uint16 x, uint16 y, uint8 color, char ch );
```