



EXAMEN DE PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS Y DISPOSITIVOS

CURSO 2022-23, PRIMERA CONVOCATORIA, 18 DE ENERO DE 2023

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 encuesta periódica retransmita por la UART0 de la placa de prototipado S3CEV40 las cadenas completas de caracteres recibidas por ese mismo interfaz. El microcontrolador S3C44B0X deberá configurarse para que su timer-0 interrumpa cada 20 ms. La aplicación constará de 2 hebras que usarán un *mailbox* (cuyo mensaje será un array de caracteres de tamaño definido por la macro **MAXLEN**) para comunicarse: una hebra en *foreground* (**isr_timer0**) encargada de leer los caracteres recibidos de la UART0, almacenarlos consecutivamente en el *mailbox* y, cuando reciba carácter '\n' además de almacenarlo, debe guardar el centinela de fin de cadena '\0' y avisar a la otra hebra; y una hebra en *background* (**main**) encargada de inicializar el sistema, instalar la hebra en *foreground* como RTI del timer-0 e indefinidamente esperar el aviso de la otra hebra para retransmitir por la UART0 la cadena completa recibida. Téngase en cuenta que, para el correcto funcionamiento de la aplicación, ninguna de las hebras debe llamar a la función **uart0_getchar()**.
- (0.5 puntos)** Tomando como referencia la función **lcd_putWallpaper()** del BSP desarrollado en los laboratorios, codificar en C una función que dado un BMP de 320x240 px y 16b/px muestre sobre el LCD de la placa de prototipado S3CEV40 la porción rectangular cuya esquina superior izquierda está en el píxel (**xleft, yup**) y cuya esquina inferior está en el píxel (**xright, ydown**). El prototipo de la función será:

```
void lcd_putWindow( uint8 *bmp, uint16 xleft, uint16 yup, uint16 xright, uint16 ydown );
```
- (0.5 puntos)** Codificar en C una función que, por DMA, copia **n** bytes contiguos desde el área de memoria apuntada por el puntero **src**, al área de memoria apuntada por el puntero **dest**. El prototipo de la función será:

```
void memcpy_dma( uint8 *dest, uint8 *src, uint16 n );
```
- (1.5 puntos)** Haciendo uso de la función implementada en el anterior ejercicio, codificar en C una función que voltee verticalmente la imagen mostrada sobre el LCD de la placa de prototipado S3CEV40. El volteo deberá realizarse intercambiando pares de filas: la primera con la última, la segunda con la penúltima, la tercera con la antepenúltima y así sucesivamente hasta llegar a la mitad de la pantalla. Cada par intercambiado requerirá de 3 llamadas a la función **memcpy_dma** y el uso un array del tamaño de una línea para almacenar temporalmente una de las líneas intercambiadas. El prototipo de la función será:

```
void lcd_vflip( void );
```