



## EXAMEN DE PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS Y DISPOSITIVOS

CURSO 2019-20, PRIMERA CONVOCATORIA, 15 DE ENERO DE 2020

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.

1. **(1.5 puntos)** Codificar en C una aplicación que por interrupción retransmita por la UART0 de la placa de prototipado S3CEV40 los caracteres recibidos por ese mismo interfaz. La aplicación constará de 2 hebras que usarán un *mailbox* para comunicarse: una hebra en *foreground* (`uart0_isrRX`) encargada de leer el carácter recibido de la UART0 y comunicarlo a la otra hebra; y una hebra en *background* (`main`) encargada de inicializar el sistema, instalar la hebra en *foreground* como RTI por recepción de la UART0 e indefinidamente esperar el aviso de la otra hebra para retransmitir por la UART0 los caracteres recibidos.

2. **(1 punto)** En una aplicación se desea tener la posibilidad de hacer parpadear el led izquierdo de la placa de prototipado S3CEV40 a una frecuencia dada. Este parpadeo debe ser autónomo para que no bloquee la ejecución de la aplicación, por lo que deberá implementarse por interrupción. Para que sea posible controlar el parpadeo, deberá codificarse en C una función que configurará el `timer0` para que interrumpa a la frecuencia que corresponda e instalará como rutina de tratamiento otra función (que también deberá codificarse) encargada de conmutar el led izquierdo. Si el argumento es 0, el parpadeo deberá cesar. El prototipo de la función será:

```
void left_led_blink( uint8 Hz );
```

3. **(1 punto)** Tomando como referencia la función `keypad_scan()` del BSP desarrollado en los laboratorios, codificar en C una función que indique el número de teclas que están presionadas simultáneamente en el keypad de la placa de prototipado S3CEV40. El prototipo de la función será:

```
uint8 keypad_keycount( void );
```

4. **(0.5 punto)** Codificar en C una función que dibuje sobre el LCD de la placa de prototipado S3CEV40 un rectángulo relleno del *color* indicado cuya esquina superior izquierda esté en el píxel (*xleft,yup*) y cuya esquina inferior derecha esté en el píxel (*xright, ydown*). El prototipo de la función será:

```
void lcd_fill_box( uint16 xleft, uint16 yup, uint16 xright, uint16 ydown, uint8 color );
```