

**SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADOR
2º Grado Ingeniería Informática (EPS – UAM)**

EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO – JULIO 2013

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN DRIVER DOS INTERFAZ CON UN SISTEMA DE
RADIO BALIZA**

Un fabricante de sistemas de comunicación radio unidireccionales de larga distancia para aplicaciones especiales (tipo baliza de mensajes de texto) nos ha pedido el desarrollo de un driver DOS para PC que permita a los desarrolladores utilizar sus módulos de comunicación de la forma



más sencilla posible y transparente. Sus sistemas de radio baliza transmiten por defecto información GPS pero este fabricante quiere añadir la posibilidad de transmitir mensajes de texto (parecidos a un SMS) que permitan a los navegantes enviar información complementaria utilizando su radio baliza como teléfono de texto. En definitiva, quiere aumentar las prestaciones de sus equipos de emergencia y que puedan ser utilizados como teléfonos en situaciones de no emergencia, donde la información GPS no es transmitida ya que no hay peligro. Para ello se conectará la radio baliza a un ordenador personal con puerto LPT. Los módulos de comunicación radio tienen un puerto de 8 bits de datos de entrada y dos señales de protocolo

hardware, un pin de entrada activo a nivel bajo para conocer cuando hay un nuevo dato disponible en su puerto de datos y un pin de salida para confirmar la transmisión del dato y la posibilidad de un nuevo envío, también activo a nivel bajo. Los datos que se le tienen que enviar son los caracteres ASCII a transmitir. Ambos equipos (PC y módulo de comunicaciones) se conectarán mediante un cable de 11 hilos (8 de datos, 2 señales de protocolo y GND) terminado en sendos conectores DB-25. Uno de los conectores será compatible con el puerto LPT del PC y el otro estará adaptado al puerto de recepción de datos del módulo de comunicaciones.

El fabricante quiere ofrecer a sus clientes un software asociado a su módulo de comunicaciones formado por:

1. Una **librería de funciones (lib)** que deberá ser *linkada* con el programa en C que desarrollen aquellos que quieran utilizar el módulo.
2. Un **driver** que deberá ser instalado (ejecutado) de forma previa a la ejecución del programa de aplicación para que todo funcione correctamente.

El hardware, PC y módulo de comunicaciones, deberá estar conectado previamente a la ejecución del software y encendidos para evitar la pérdida de datos. La **librería de funciones** incluirá las siguientes funciones:

```
//Detecta la presencia o no del driver en memoria RAM, devolviendo un "1"  
//si el driver no está instalado y un "0" en caso contrario
```

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

```
//función. La función devuelve un código de error cada vez que se
//ejecuta, "0" para indicar transmisión OK y "1" para indicar ERROR
int TransmitirDato (char);
```

El **driver** ha sido implementado en ensamblador del 8086 para reducir al máximo su tamaño y conseguir el menor tiempo de ejecución posible. A continuación se incluye su código.

Driver de comunicación con la el sistema de radio baliza

```
code segment
    assume cs:code

    ;Reservamos 100h bytes para el PSP
    org 100h

driver_start:
    jmp instalar

;Variables del driver

    old_70h        dw 0,0
    old_60h        dw 0,0
    old_A          db 0
    old_B          db 0
    flag_error     db 0
    flag_tx        db 0
    dato           db ? ;Carácter a transmitir
    contador       dw 0
    refresco       dw 2000

;Rutinas de Servicio

;Interrupciones Hardware

;Rutina de servicio del RTC
rutina_rtc proc far
    pushf
    push es
    push bx
    push ax
    push di
    push cx

    sti

    ;Leer el registro C del RTC
    mov al,0Ch
    out 70h,al
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```

jne rutina_rtc_fin

;Poner el flag de error a 1
mov flag_error, 1

rutina_rtc_fin:

;Enviar el EOI al PIC esclavo
mov al,20h
out 0A0h,al
;Enviar el EOI al PIC maestro
out 20h,al

pop cx
pop di
pop ax
pop bx
pop es
popf
iret
rutina_rtc endp

```

;Interrupciones Software

```

;Interrupción software 60h
rutinas_driver proc near
pushf
push ds
push di

sti

;Desinstalar el driver
cmp ah,01h
jne driver_tx

;Desinstalar el driver
call desinstalar

jmp driver_fin

driver_tx:
cmp ah,02h
jne driver_presencia

;Inicializar variables relacionadas con la transmision
mov bx,refresco

```



Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```

        jmp driver_fin

driver_presencia:
    cmp ah,00h
    jne driver_fin

    ;Codigo de presencia a devolver
    mov ax,F0F0h

driver_fin:
    pop di
    pop ds
    popf
    iret
rutinas_driver endp

;Rutinas auxiliares del driver

;Rutina para transmitir el dato recibido utilizando el puerto LPT1 para
;enviarlo al módulo de comunicaciones

transmitir proc near
    push es
    push bx
    push dx
    push cx

    ;Envío del dato desde el PC al módulo de comunicaciones

    mov cx,40h
    mov es,cx
    mov dx,es:[8h]
    mov bl,dato
    out dx,bl

    ;Protocolo HW

    ;Activar la señal de protocolo que indica que un nuevo dato
    ;se encuentra en el puerto de datos para ser leído

    mov cx,40h
    mov es,cx
    mov dx,es:[8h]
    inc dx
    inc dx
    in bl,dx
    and bl,fbh

```



Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```

_esperar_conf:
    cmp flag_error,0
    jne _dato_nook
    in bl,dx
    test bl,01000000b
    jnz _esperar_conf
    je _dato_ok
_dato_nook:
    mov al,01h ;Transmisión errónea
    jmp _fin_tx
_dato_ok:
    mov al,00h ;Transmisión realizada con éxito
    mov flag_tx,0
_fin_tx:
    pop cx
    pop dx
    pop bx
    pop es
    ret
transmitir endp

```

;Rutinas de instalación / desinstalación del driver

;Función que recupera los vectores de interrupción y desactiva el RTC
desinstalar proc near

```

    push ax
    push es
    xor ax,ax
    mov es,ax

```

```

    cli

```

;Recuperar los registros A y B del RTC

```

    mov al,0bh
    out 70h,al
    mov al,old_B
    out 71h,al
    mov al,0ah
    out 70h,al
    mov al,old_A
    out 71h,al

```

;Recuperar los antiguos vectores de interrupción

```

;Vector 70h
    mov ax,old_70h
    mov es:[70h*4],ax

```



The logo for 'Cartagena99' features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a white shadow effect, and a blue and white gradient shape is positioned behind the text.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```

mov es,cs:[2ch]
mov ah,49h
int 21h

mov ax,cs
mov es,ax
mov ah,49h
int 21h

pop es
pop ax
ret
desinstalar endp

instalar proc near
xor ax,ax
mov es,ax

cli

;Guardar vectores de interrupción iniciales
mov ax,es:[70h*4]
mov old_70h,ax
mov ax,es:[70h*4+2]
mov old_70h+2,ax

mov ax,es:[60h*4]
mov old_60h,ax
mov ax,es:[60h*4+2]
mov old_60h+2,ax

;Guardar los registros A y B del RTC
mov al,0ah
out 70h,al
in al,71h
mov old_A,al

mov al,0bh
out 70h,al
in al,71h
mov old_B,al

;Instalar los nuevos vectores de interrupción
mov es:[70h*4],offset rutina_rtc
mov es:[70h*4+2],cs

mov es:[60h*4],offset rutinas_driver

```



Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```
out 70h,al
mov al,26h
out 71h,al

;Activar el PIE del RTC
mov al,0bh
out 70h,al
in al,71h
or al,01000000b
out 71h,al

sti

mov dx,offset instalar
int 27h
instalar endp

code ends
end driver_start
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white swoosh underneath.

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**