

Laboratorio de Sistemas Basados en Microprocesadores

Práctica 4: Diseño de programas residentes.

En esta práctica implementaremos una versión simple de Snake multijugador. Habrá dos jugadores que deberán conseguir capturar recompensas antes que el otro jugador.

Programa 1: p4a.asm (3 ptos)

Diseñar un programa residente que instale dos vectores de interrupción, en la **INT 55h** y la **int 57h** proporcionando servicios en **AL (position X) y AH (posición Y)**, para imprimir en pantalla (modo VGA 320x200) un cuadrado de dimensión 10x10 pixels. La int 55h imprimirá el cuadrado en azul y la int 57h en rojo.

El programa a desarrollar será de tipo .COM y deberá incluir lo siguiente:

- Implementar una rutina de servicio a la interrupción 55h y 57h, que ofrezca los servicios especificados anteriormente
- Cuando se ejecute sin parámetros, deberá imprimir el estado de instalación del driver, el nombre del autor y las instrucciones de uso.
- Cuando se ejecute con el parámetro /I, instale el driver caso que no lo esté ya
- Cuando se ejecute con el parámetro /D, desinstale el driver caso de estar instalado

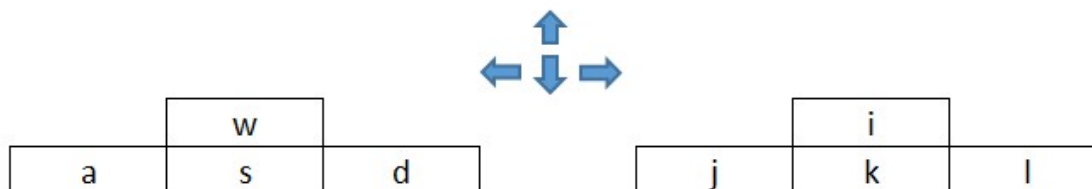
Programa 2: p4b.asm (2 ptos)

Este programa deberá implementar un bucle que continuamente compruebe si se ha presionado alguna tecla del teclado (ah=01h, int16h). Deberá seguir llamando a int16h con ah=01h hasta que alguna tecla se detecte como pulsada (bandera z=1 tras la int16h).

En el momento en el que se detecte una tecla pulsada (bandera z=1 tras la int16h) se pasará a leer qué tecla es la que se ha pulsado.

Para comprobar qué tecla se ha pulsado se utilizará la int16h con ah=00h, lo que devolverá en el registro "AL" el código ASCII de la tecla pulsada.

En función de la tecla pulsada se deberá actualizar la posición x e y del jugador 1 o del jugador 2 en dicha dirección 10 pixeles e imprimir el cuadrado mediante la llamada a la interrupción correspondiente (int 55h o int 57h).



El jugador 1 será controlado por las teclas a,w,s,d (izq,arriba,abajo,der respectivamente).

El jugador 2 será controlado por las teclas j,i,k,l (izq,arriba,abajo,der respectivamente).

Cualquier otra tecla no deberá producir ninguna actualización, salvo la tecla "q", que deberá salir del programa.

La posición inicial de los cuadrados será:

Azul: X:50, Y:100

Rojo: X:200 Y:100

Ambos cuadrados deberán imprimirse en su posición inicial al iniciarse el programa. Las posición máxima de los cuadrados no podrá superar ($X_{max}=240$, $Y_{max}=180$)

La interrupción periódica (1Ch)

El PC, con cierta electrónica de temporización, realiza una petición de interrupción al microprocesador a un ritmo aproximado de 18,2 veces por segundo. Esto permite al programador utilizar dicha interrupción cuando necesite realizar una tarea periódica. Esta interrupción es la interrupción hardware 08 cuya rutina de atención, además de ciertas tareas de control y mantenimiento, realiza una llamada a la interrupción software 1Ch.

Por defecto, el único contenido de la rutina de atención a esta interrupción es la instrucción IRET. Reinstalando los vectores de esta interrupción el programador puede realizar tareas periódicas sin más modificaciones.

Programa 3 snake.asm (5 pts)

- a) Realizar un programa que imprima y desplace los cuadrados según la última dirección pulsada los cuadrados de ambos jugadores a un ritmo de 10 pixeles por segundo, aproximadamente, **utilizando la interrupción 1Ch** para la temporización. Se recomienda modificar el programa p4a.com para incluir la RSI del 1Ch.

Adicionalmente, **se solicita habilitar/deshabilitar las interrupciones** para instalar el driver, pero en lugar de usar CLI/STI, aplicar una inhibición/ desinhibición selectiva del **TIMER** modificando el bit 0 del registro de máscara (IMR) del controlador de interrupciones maestro. Para ello se recomienda usar **IN** para leer el registro con la ayuda de una máscara binaria para cambiar el bit de menos peso y un **OUT** para escribir el resultado. **(2 puntos)**

- b) Modificar el programa para mover un vector de cuadrados (snake) que irá incrementando el tamaño en un cuadro adicional cada 10 segundos. El programa deberá verificar que la nueva posición de los cuadrados no coincida con un cuadrado existente (propio o del otro jugador) o sobrepase los límites establecidos ($X, Y=(0-240, 0-180)$). En caso afirmativo se terminará el programa anunciando el ganador correspondiente **(1 punto)**
- c) Modificar el programa para crear 2 marcadores (uno por jugador) y posicionar 2 recompensas (cuadrados amarillos de 10x10) por el tablero en una posición pseudoaleatoria. Cuando un jugador recoja una recompensa obtendrá 10 puntos. Cuando se recojan las 2 recompensas se generarán 2 nuevas. **(1 punto)**
- d) Modificar el programa para acelerar un 10% (aprox) la velocidad de movimiento cada 15s **(1 punto)**

Cuando se pulse la tecla "q" el programa deberá finalizar.

Para la realización de los diferentes apartados del ejercicio 3, se deberán usar y modificar los servicios desarrollados en los ejercicios anteriores (interrupciones de impresión y timers) así como añadir las instrucciones, funciones o rutinas que sean necesarias.

ENTREGA DE LA PRÁCTICA: Fecha y contenido

Se deberá subir a Moodle un fichero zip incluyendo únicamente los ficheros fuente de los programas y el fichero makefile.

Los ficheros fuente deberán contener en la cabecera el nombre del autor y el grupo de prácticas.

El código generado deberá estar correctamente tabulado y comentado. La falta de comentarios o la baja calidad de éstos, será calificada negativamente.

El límite de fecha de subida de los ficheros, para cada grupo es el siguiente:

Grupos del Jueves: 12 de Mayo de 2021 a las 23:55h

Grupos del Viernes: 13 de Mayo de 2021 a las 23:55h