

# 72.08 - Arquitectura de Computadoras

## Informe TPE

Alexis Herrera Vegas - 64045  
Sebastian Caules - 64331

October 2024

A continuación se expondrá el diseño del programa explicando la implementación de sus funcionalidades.

## Drivers

### Audio

El driver de Audio se encarga de emitir sonidos dadas una frecuencia y una duración. El código utilizado en este driver fue tomado completamente de [https://wiki.osdev.org/PC\\_Speaker](https://wiki.osdev.org/PC_Speaker)

### Video

El driver de Video es el encargado de dibujar píxeles en la pantalla en modo video con el fin de transmitirle información al usuario.

Se implementaron funciones como

```
uint64_t printChar(char c, int fgcolor, int bgcolor);
void deleteChar();
void drawRectangle(uint64_t x, uint64_t y, uint64_t width, uint64_t height, uint32_t
    color);
void clear();
```

para manejar la impresión y borrado de caracteres a mostrar en pantalla, además del dibujado de gráficos.

Se implementó un cursor para facilitar la escritura de texto, mostrándole al usuario dónde está escribiendo. Este driver maneja toda la integridad de esta funcionalidad para facilitar la escritura de texto desde otras funciones, sin tener que estar ocupándose del cursor.

### Keyboard

Este driver contiene un buffer con las teclas recibidas utilizando la interrupción 21. Este buffer no es rellenado con teclas SHIFT, CAPS LOCK y CTRL; se utiliza un flag para indicar si están siendo mantenidas con el fin de modificar otras teclas presionadas, i.e. shiftear las teclas. Se implementó un comportamiento como el de Windows o Linux, que "unshifta" la tecla cuando CAPS LOCK está activado y se está manteniendo SHIFT (en contraste a MacOS).

Se agregó una funcionalidad de guardado de registros utilizando la combinación de teclas CTRL + S.

### RTC

Este driver accede a través de una system call a la hora del RTC (Real Time Clock) del sistema. Como es enviado en UTC, debemos ajustarlo para que se muestre en UTC-3 (zona horaria en Argentina).

## System Calls

Las llamadas al sistema operativo permiten la interacción con el driver de video y teclado, así como el manejo de excepciones, la manipulación del tiempo y la verificación de los registros del procesador.

La gestión de las system calls se lleva a cabo a través de la interrupción 0x80, que recibe en el registro RAX el ID de la llamada que se desea utilizar, y en los otros registros, los parámetros requeridos por esa función.

Para aprovechar las diversas funcionalidades del Kernel desde otro módulo, pero sin acceso directo a él, se volvió esencial establecer un sistema de llamadas al kernel mediante interrupciones. Esto ayuda a proteger nuestro sistema operativo de posibles fallos causados por el usuario.

## Excepciones

El usuario podrá encontrar como comando disponible los siguientes dos comandos.

- divzero: Lanza la excepción 0x00, división por zero
- opcode: Lanza la excepción 0x06, invalid operand code

Estos dos comandos le da la posibilidad al usuario de visualizar como se manejarían estas dos excepciones llegado el caso que ocurran durante el uso normal del kernel.

Cualquiera de las dos excepciones una vez detectadas limpian la pantalla actual e imprimen que tipo de excepción se encontró con el estado de los registros en el momento en el que se encontró la excepción. Luego le se le pide al usuario que ingrese una tecla para volver a inicializar el kernel.

## Snake

### Funcionalidades

- 1 Jugador: El juego funciona con un jugador que controla la snake mediante teclas direccionales específicas.
- 2 Jugadores: Dos jugadores pueden controlar dos snakes diferentes, compitiendo entre ellos.
- Elección de dificultad: un número entre 1 y 5 que determina la velocidad del juego.

### Input del Usuario

Los jugadores utilizan conjuntos de teclas distintos para controlar las direcciones de la snake: el jugador 1 utiliza W/A/S/D y el jugador 2 utiliza I/J/K/L.

### Ubicación de la comida y seguimiento de la puntuación

La comida se coloca aleatoriamente en la matriz de posiciones que evitan superponerse con el cuerpo de una snake. Cuando una snake consume comida, crece en longitud y la puntuación del jugador aumenta.

La función placeFood garantiza que la nueva ubicación de la comida no esté en ninguna parte del cuerpo de alguna serpiente.

Se decidió emitir un sonido cada vez que algún jugador suma un punto.

### Detección de Colisiones

- Con pared
- Auto colisión
- Colisión con el cuerpo de otra serpiente (en modo de 2 jugadores)

### Sonido

Decidimos no implementar sonido en el juego, ya que el sleep ejecutado en cada beep lo detenía cada vez que el jugador agarraba una manzana, afectando la experiencia del juego.

## Números Aleatorios

Para ubicar la comida de forma aleatoria en el modo Snake, se tuvo que implementar un generador de números aleatorios.

La función

```

unsigned int getRandomInt(int min, int max) {
    seed = sys_tick();
    seed = (seed * 1103515245 + 12345) & 0x7fffffff;
    return min + (seed % (max - min + 1));
}

```

implementa un algoritmo de Generación Lineal Congruencial para generar números pseudoaleatorios. Se decidió utilizar el Timer Tick como semilla del generador. Las generaciones deben estar lo suficientemente espaciadas temporalmente (más de 500 ms) para dificultar la detección de un patrón entre las generaciones. La detección de un patrón no es un problema mayor en el caso de la generación de comida en un Snake Game.

## Funcionalidades con sonido

Como se aclaró en la sección snake, este no implementa ningún tipo de sonido.

Sin embargo para utilizar al completo la funcionalidad del sonido decidimos implementar dos interfaces en donde el sonido es lo principal.

En primer lugar ejecutando el comando "spotify" se podrá acceder a la interfaz de reproducción de canciones. En esta se encontraran 4 canciones para demostrar las capacidades de la funcionalidad, se le recomienda al usuario ingresar el numero 5 en el selector de canciones y ver que pasa.

En segundo lugar ejecutando el comando "piano" se podrá acceder a una versión beta de la interfaz de piano. Como bien se podrá leer en dicha interfaz con ciertas teclas de su teclado podrá simular un piano.