

## **TRABAJO PRÁCTICO FINAL**

# **MP3 PLAYER**

**Se debe implementar un reproductor de MP3, que pueda leer el archivo de audio desde un dispositivo de almacenamiento masivo, lo reproduzca y grafique. A su vez, el usuario debe poder controlar su reproducción y apagar el equipo para que consuma poca energía.**

### **Requisitos obligatorios**

Para que el trabajo esté aprobado debe cumplir con los siguientes requisitos:

#### **Lectura de SD**

Los archivos de audio en formato MP3 deben almacenarse en una tarjeta micro SD y el MCU debe poder navegar en el sistema de archivos, leer archivos de audio archivo y decodificarlos.

#### **Reproducción de audio**

Con el archivo de audio decodificado, debe poder reproducirlo con la mayor calidad posible. El equipo puede contar con una etapa analógica para el filtrado de la señal obtenida por el MCU y adaptación a un auricular o parlante. No es necesaria la etapa de amplificación de potencia.

#### **Visualización del espectro**

El equipo debe visualizar, mientras se reproduce la música, un vúmetro analizador de espectro (como se muestra en la siguiente figura), típica de los estéreos de los automóviles. Como display se debe utilizar una matriz de LEDs WS2812 y manejada desde el MCU.



#### **Control audio**

Debe ser posible pausar y reanudar el audio, navegar entre las distintas canciones y modificar el volumen en 30 niveles.

Para esto el equipo debe contar con un encoder rotativo y pulsadores. No se permite el uso de llaves.

#### **Ecualizador**

El reproductor puede ecualizar el audio, brindándole al usuario distintas opciones. El ecualizado puede ser prefijado (Jazz, Rock, Classic, etc.) o ajustable por bandas.

## **Funcionalidad opcional**

Los siguientes ítems le dan valor (y puntaje) al trabajo, aunque no son necesarios para su aprobación.

### **Opción 1**

#### **ID3 Tag**

El reproductor, además de la información del audio, también lee los metadatos de la canción (título, álbum, banda, etc.) en formato ID3 Tag.

#### **Hora**

El equipo muestra la hora actual. También almacena la hora, inclusive en estado apagado.

#### **Colores y Animaciones**

Aprovechando la disponibilidad de una pantalla RGB, el reproductor puede agregar animaciones durante la reproducción, saludos de encendido y apagado e indicaciones durante el manejo del equipo.

### **Opción 2**

#### **Lectura de USB**

El reproductor permite la lectura y reproducción del audio desde un pendrive, además de una SD.

### **Opción 3**

#### **Salida de audio I2S**

El equipo tiene una salida digital de audio, para poder conectarlo a un amplificador de audio externo con entrada digital. En caso de elegir esta opción adjuntar esquemático y conexionado del MCU al hardware I2S.

## **Reglas**

Este enunciado tiene un vencimiento de 1 año. Si pasado el año el TPF no fue aprobado, el alumno deberá resolver un enunciado nuevo.

Se permite utilizar código y librerías de terceras partes, así como el *SDK* y *Processor Expert* del FRDM-K64F. Es obligatoria la entrega de un documento dónde se enumere todo el material externo utilizado (que no sea generación propia).

## **Entrega y Evaluación**

La entrega será una exposición oral de 30 minutos donde se presente:

1. Funcionamiento del equipo: mostrar todas las prestaciones, correcta reproducción y visualización de la música y consumo al estar apagado.
2. Diseño de firmware: estructura, drivers utilizados, medición del uso de CPU y cumplimiento de requerimientos temporales.

La calidad y claridad de la presentación también será evaluada.

## **ANEXO**

### **Librerías**

FAT:

- Introducción: [http://elm-chan.org/fsw/ff/00index\\_e.html](http://elm-chan.org/fsw/ff/00index_e.html)
- Cómo portar el driver: <http://elm-chan.org/fsw/ff/doc/appnote.html>
- Código fuente: <http://elm-chan.org/fsw/ff/arc/ff13c.zip>

MP3:

- Introducción: <https://www.helixcommunity.org/projects/datatype/mp3dec>
- Librería con código fuente y también pre-compilada para Cortex-M4: adjunto
- Para usarla, sólo se necesitan los headers de la carpeta "pub" y linkear "libhelix.a".

### **Hardware**

Modulo Codificador Decodificador De Audio Stereo I2s Tipo PCM5102A

Link [Modulo I2S Pcm5102a](#)