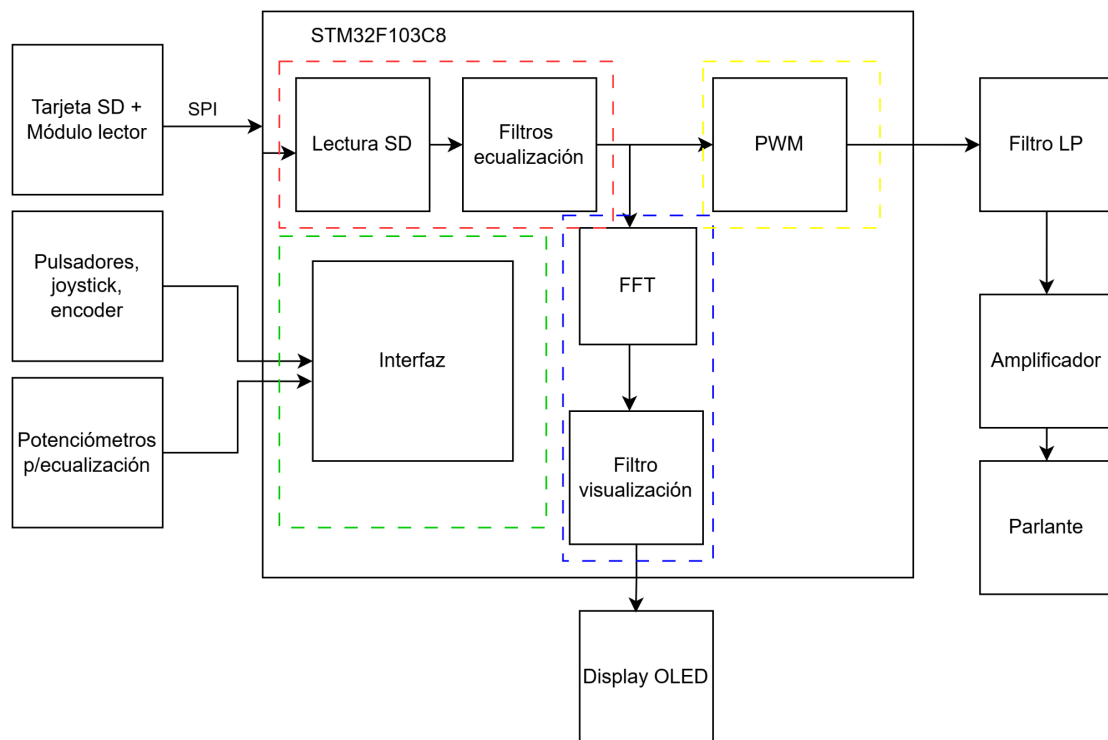


Trabajo Especial 2

Reproductor WAV con Ecualización

Consigna



Implemente un reproductor de archivos de audio .wav con filtros de ecualización y visualización del espectro ecualizado utilizando **FreeRTOS**. El sistema debe

- Reproducir archivos de audio .wav codificados como mono, con tasa de 8 kHz y 8 bits
- Leer los archivos desde una tarjeta SD
- Aplicar a la señal un filtrado por bandas con un mínimo de 2 bandas (altos y bajos)
- Calcular la FFT de 64 puntos (para graficar la transformada en frecuencias positivas en 32 columnas)
- Aplicar a la FFT un filtro de seguimiento con ataque y decaimiento o tipo Peak Hold + Fall Down a las columnas de ecualización para lograr una visualización parecida a las de los ecualizadores de audio.
- Graficar en la pantalla OLED el ecualizador
- Reproducir las muestras de audio filtradas por PWM utilizando el amplificador provisto en el kit

- Proveer una interfaz de usuario con pulsadores, joystick o encoder para seleccionar la canción a reproducir desde un menú y detenerla. Mientras se reproduce, se mostrará la ecualización.
- La interfaz de usuario debe permanecer responsiva en todo momento (hasta 100 ms de tiempo de respuesta) .
- Debe introducir al menos un elemento de sincronización entre tareas, o entre tareas e interrupciones (semáforo, notificaciones, mutex) para ejemplificar y explicar su uso.
- Es obligatorio distribuir la carga de procesamiento entre tareas del sistema operativo. Por ejemplo la línea punteada de la figura muestra una distribución posible, donde la roja, azul y verde son tareas y la amarilla una interrupción.

Modalidad de entrega

La entrega consiste en un informe, la carpeta de proyecto y una defensa oral individual donde se mostrará el proyecto funcionando y la documentación requerida.

El informe deberá contener:

- Explicación general de la solución incluyendo un diagrama esquemático.
- Explique la operación general de las tareas e interrupciones y sus prioridades asignadas.
- Demuestre la depuración del stack de las tareas con información de la compilación y de la ejecución, así como el heap del SO y la memoria libre en RAM y FLASH.
- Demuestre la suficiencia del tiempo de ejecución a través de capturas del analizador lógico de donde pueda medirse el factor de utilización y se explique el tiempo de ejecución observado para cada tarea y las interrupciones.

Notas de implementación

Estas notas son sugerencias que pueden desatenderse si propone una alternativa superadora, justificada.

- El manejo de la tarjeta SD y el Filesystem se explica en la presentación disponible en la página de la cátedra, utilizando Middleware del STM32Cube IDE y librerías disponibles en la página de la cátedra.
- La FFT puede hacerse con la librería suministrada en la página de la cátedra compuesta por los archivos fft.h, fft.c y twid256.h
- La pantalla OLED también cuenta con drivers disponibles en la página de la cátedra.
- Para la ecualización puede usar filtros Biquad disponibles en la siguiente librería: <https://github.com/wooters/miniDSP/>
Es recomendable generar los coeficientes en la PC y evitar incluir las funciones de inicialización que usan la librería matemática para evitar saturar la memoria.
- Tenga en cuenta al generar los archivos WAV para guardar en la SD codificarlos en mono de 8 bits y tasa de 8 kHz. Mantenga los nombres de archivo cortos.