

Prueba del amplificador de audio en Ophyra.

Contenido

1. Características generales.	2
2. Waveform Audio Format (WAV o WAVE)	3
3. Programa ejemplo.	4
3.1. Funcionamiento.	5
4. Librería <i>wav_ophyra</i>	6
5. Configuración física en la tarjeta.	6
6. Observaciones – funcionamiento del amplificador de audio de Ophyra.	6

OPHYRA

Diseñada con ARM



1. Características generales.

La tarjeta Ophyra de Intesc integra un amplificador de audio con un Jack de 3.5 mm. Para trabajar con esta función es necesario utilizar el módulo DAC de la tarjeta, este módulo es un convertidor digital-analógico con salida de tensión de 12 bits. El DAC tiene dos canales que podemos utilizar para el amplificador de audio (pero solo debe conectarse una de las dos salidas analógicas DAC1 o DAC2, **nunca al mismo tiempo**).

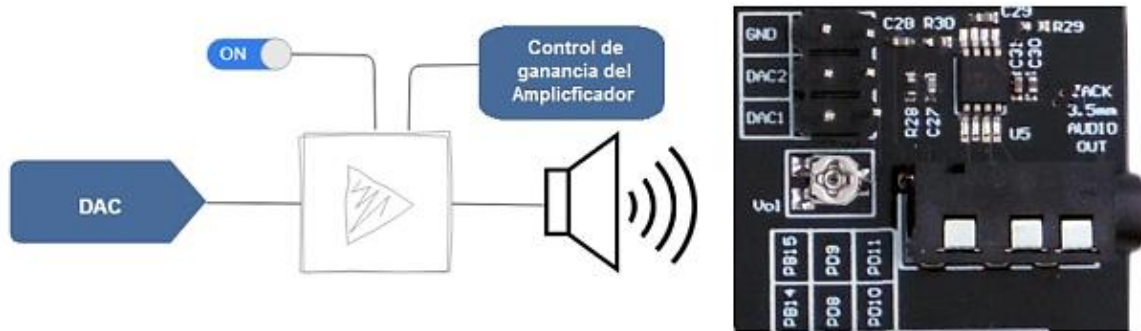


Figura 1. Jack de 3.5 mm del amplificador de audio y modulo DAC en la tarjeta Ophyra.

El amplificador de audio cuenta con un potenciómetro que regula la ganancia de salida, el usuario puede ajustar la potencia de salida en caso de ser necesario.

Tabla 1. Disposición de los pines del DAC del microcontrolador hacia el amplificador de Audio.

Nombre	GPIO	Función	Descripción
AMP_ENABLE	PA6	GPIO_output	GPIO de habilitación del amplificador.
DAC_1	PA4	DAC_OUT1	Salida Analógica no. 1
DAC_2	PA5	DAC_OUT2	Salida Analógica no. 2

2. Waveform Audio Format (WAV o WAVE)

WAV es un formato de audio digital con o sin compresión de datos desarrollado por Microsoft e IBM que se utiliza para almacenar flujos digitales de audio en formato mono o estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo. Las extensiones de los archivos de este tipo son **.wav** y **.wave**.

Los archivos **wav** se componen de varias secciones y pueden contener el audio en diversas formas. El ejemplo descrito en la tabla 2 considera una grabación tipo PCM (muestreo y cuantificación uniformes).

Tabla 2. Ejemplo de la estructura de un archivo WAV.

Sección	Tamaño (bytes)	Descripción
RIFF	4	Contiene los códigos ASCII de la letras: 'R', 'I', 'F' y 'F'. RIFF significa formato de archivo para el intercambio de recursos (<i>Resource Interchange File Format</i>).
	4	Entero positivo de 32 bits que almacena el tamaño de bytes del resto del archivo. Es decir, tamaño total del archivo – 8 (4 bytes de RIFF, y 4 bytes de este número).
WAVE	4	Estos 4 bytes indican que el archivo almacena audio, contienen los códigos ASCII de las letras: 'W', 'A', 'V' y 'E'.
	4	Estos 4 bytes contienen los caracteres 'f', 'm', 't' y ' ', indican que hay una subsección de "WAVE" denominada "fmt". Esta subsección almacena las características de la grabación.
	4	Entero positivo de 32 bits que indica el tamaño en bytes del resto del bloque. En caso de ser un número impar, será necesario considerar la existencia de un byte de relleno.
	2	Entero positivo de 16 bits que indica el tipo de grabación. Un 1 significa PCM.
	2	Número de canales. Cuando se usa un canal se habla de una grabación mono o monoaural; mientras que al uso de dos canales se le suele llamar estéreo.
	4	Frecuencia de muestreo expresada en Hz.
	4	Número promedio de bytes por segundo. Los programas para reproducir audio suelen estimar el tamaño de su <i>buffer</i> usando este dato.
	2	Alineamiento, corresponde con el número de bytes usados en el archivo por cada muestra (si es el caso, se consideran ambos canales).
	2	Bits por muestra.
data	4	Estos 4 bytes contienen los códigos ASCII de las letras: 'd', 'a', 't' y 'a', indican que a continuación están los datos.

	4	Entero positivo de 32 bytes que indica el espacio en bytes que ocupan los datos.
	n	Datos.

Los archivos WAV sin comprimir son grandes, por lo que es poco común compartir archivos WAV a través de Internet. Sin embargo, es un tipo de archivo de uso común, adecuado para conservar archivos de audio de primera generación de alta calidad, para usar en un sistema donde el espacio en disco no es una restricción, o en aplicaciones como la edición de audio, donde los tiempos implicados en comprimir y descomprimir los datos son una preocupación.

El uso del formato WAV tiene más que ver con su familiaridad y estructura simple. Debido a esto, continúa disfrutando de un uso generalizado con una variedad de aplicaciones de software, es comúnmente utilizado cuando se trata de intercambiar archivos de sonido entre diferentes programas

3. Programa ejemplo.

Para realizar esta práctica, es necesario utilizar una memoria Micro SD en la tarjeta Ophyra y cargar los archivos de programa y audio directamente a esta.

En el siguiente enlace puede encontrar la librería y el programa ejemplo para el amplificador de audio de Ophyra.



https://github.com/Intesc-Ingenieria/Micropython-AUDIO-Ophyra/tree/main/amplificador_ophyra

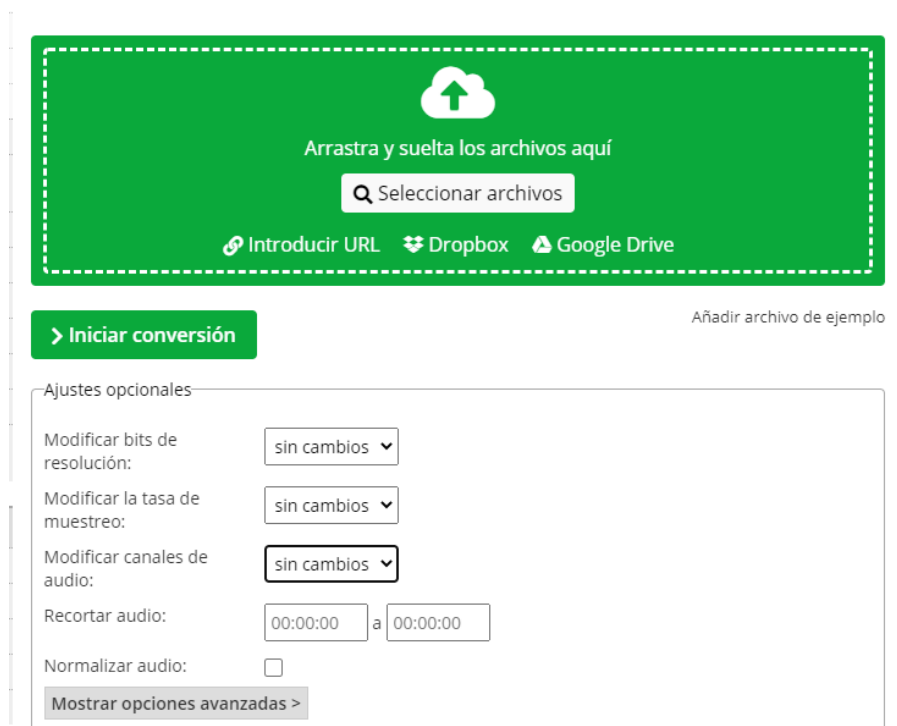
3.1. Funcionamiento.

Dentro del Bucle for se lee un segundo de datos y se envían al DAC1. Luego espera un segundo (tiempo para reproducir el sonido en el amplificador) y mueve el cursor del archivo a la nueva posición para leer el siguiente segundo de datos en la siguiente iteración del bucle.

Es importante señalar que este programa solo puede leer archivos .WAV, además, es necesario definir algunos parámetros como la **tasa de muestreo** y los **bits de resolución** con los que trabajara el DAC. Para este ejemplo se inicializa el DAC1 en modo de 8 bits y una tasa de muestreo de 8 KHz.

Ya que solo estaremos utilizando el DAC1, el audio se reproducirá en un canal, es decir, tendrá un formato mono canal.

NOTA: para ser leído, el archivo .WAV también debe tener los mismos parámetros que se mencionaron anteriormente (número de bits de resolución, tasa de muestreo y formato mono canal). Esto puede configurarse al momento de convertir el archivo de audio al formato .WAV, en el siguiente enlace tenemos un ejemplo de un convertidor de audio en línea gratuito para hacer este trabajo.



<https://audio.online-convert.com/es/convertir-a-way>

4. Librería *wav_ophyra*

Esta librería nos permite reproducir archivos de audio .wav con 8 bits de resolución y en formato mono canal, el usuario únicamente necesita pasar como parámetros de entrada el nombre del archivo y la duración (en segundos) que tendrá la reproducción de audio, si bien la librería está diseñada para funcionar bajo ciertas características, es posible modificar algunas de ellas si el usuario así lo requiere.

5. Configuración física en la tarjeta.

Adicionalmente a la configuración en el código del programa, será necesario conectar el Jack de 3.5 mm a los pines del módulo DAC. Para hacer esto se pueden utilizar dos cables jumper hembra-hembra y conectar los pines GND y DAC1, como se muestra en la figura 2.

Recuerde que no se debe conectar el DAC1 y DAC2 al mismo tiempo.



Figura 2. Configuración física entre el Jack de 3.5 mm del amplificador de audio y el módulo DAC en la tarjeta Ophyra.

6. Observaciones – funcionamiento del amplificador de audio de Ophyra.

- Como se menciona en el manual de la tarjeta, el amplificador de audio cuenta con un pequeño potenciómetro para regular la ganancia de salida, sin embargo, el protector de acrílico no cuenta con un espacio que permita manipular el potenciómetro directamente, por lo que, es necesario retirar el acrílico para poder utilizar este recurso.

- El volumen del amplificador es correcto, pero no llega a ser fuerte en comparación con otras fuentes de audio, la salida del amplificador estaría rebasando la media en cuanto a volumen. Si bien no se consideraría un problema para algunas aplicaciones, se podría especificar este detalle en el manual de la tarjeta.
- El potenciómetro que integra el amplificador de audio tiene un tope mecánico muy sensible, y si no se tiene cuidado, el usuario podría sobrepasar el ángulo de giro del potenciómetro sin darse cuenta de esto. Recomendaría especificar esta característica en el manual de la tarjeta.