

## Anteproxecto TFG

Datos da/o estudante:

Nome e apelidos	Juan Villaverde Rodríguez
DNI	77544712M
Enderezo electrónico	juan.villaverde.rodriguez@udc.es
Teléfono	649918134

Título (galego):

Desenvolvemento dun sintetizador de son modular.

Título (castellano):

Desarrollo de un sintetizador de audio modular.

Título (english):

Development of a modular audio synthesizer.

Clase de proxecto:

- ☒ Clásico de enxeñaría
- ☐ De desenvolvemento en investigación
- ☐ De proba de estándares/orde metodolóxica

Mención:

Computación

Dirección a cargo de:

José Antonio García Naya

---

Breve descripción:

Un sintetizador es un instrumento virtual que permite la creación y manipulación de señales de audio. Que sea modular indica que se le pueden añadir, quitar y conectar módulos (osciladores, efectos, etc.) según se necesite.

Un módulo es un elemento del sintetizador y, en el sintetizador a desarrollar, podemos diferenciar cuatro módulos principales:

- Osciladores: Generan el sonido inicial a partir de una onda determinada.
- Cadena de efectos: Cada cadena de efectos contiene una lista de efectos conectados en serie. El audio generado por cada oscilador atraviesa la cadena de efectos seleccionada, dando como resultado el sonido final sintetizado.

- Efectos: Cada efecto modifica el sonido de una forma. Ejemplos de efectos son un coro, una reverberación, una distorsión, etc.
- Controladores (también llamados moduladores): Controlan el valor del parámetro al que han sido asignados. Ejemplos de parámetros son el volumen, el tono, la duración de la reverberación, la cantidad de distorsión, etc.

Actualmente, en el mercado existen múltiples ejemplos de sintetizadores de audio modulares. El más destacado es [Phaseplant](#). Sin embargo, ninguno de ellos está disponible de manera gratuita.

El objetivo concreto de este trabajo es la creación, con ayuda del marco de desarrollo [Juce](#), de un sintetizador de audio modular de tipo VST3, que es el acrónimo de [Virtual Studio Technology](#), una interfaz estándar desarrollada por Steinberg para conectar sintetizadores de audio y plugins de efectos a software de edición de audio, secuenciación, y diversos sistemas de grabación, lo que permite reemplazar el hardware tradicional de grabación por un estudio virtual mediante el empleo de herramientas software. Juce se utilizará para la creación de funciones básicas, interfaz y estructuración del código. Este sintetizador incluirá funciones básicas de síntesis de audio y tendrá un manejo fácil e intuitivo para cualquier persona con un dominio básico de estos sistemas. Al emplear la tecnología VST3, este sintetizador se podrá incluir dentro de un DAW (del inglés, *digital audio workstation*) como [FL Studio](#), [Ableton](#) o [Cubase](#), lo que permitirá su uso para la creación de música.

Terminología:

- LFO (*low frequency oscillator*): es un tipo de controlador que genera señales de baja frecuencia, lo que permite modular el parámetro al que ha sido asignado como el tono, la amplitud u otros.
- Envelopes: También controla cómo cambian ciertos parámetros del sonido a lo largo del tiempo, como el volumen o el tono. La diferencia con el LFO es que está compuesto por cuatro partes: ataque (tiempo en que tarda en alcanzar su máximo), *decay* (tiempo en que tarda en bajar desde el máximo al nivel de sostenimiento), *sustain* (nivel de volumen sostenido) y *release* (tiempo que tarda en disminuir el sonido después de soltar la tecla).
- Legato: Es una técnica musical que consiste en hacer tocar las notas sin interrupción, creando una transición suave entre ellas.
- Wavetable: Una tabla de ondas es una secuencia de ondas que se pueden recorrer e interpolar para generar sonidos más complejos
- Unison: Técnica que consiste en la reproducción de múltiples copias de una misma señal con ligeras diferencias en tono y fase para producir un sonido más denso y amplio.

### Objetivos concretos:

Obtención de un sintetizador modular con las funcionalidades básicas que se definen a continuación.

- Interfaz modular, intuitiva y fácil de usar con un diseño estético agradable.
- Osciladores:
  - Modulación en frecuencia (FM, del inglés *frequency modulated*) entre osciladores.
  - Unison.
  - Knob de volumen.
  - Knob de paneo.
  - Selector de octavas.
  - Wavetables.
  - Generación de formas de onda básicas (sinusoide, sierra, triangular, cuadrada, etc.)
  - Generación de ruido.
  - Establecer a qué línea de efectos se va a mandar.

- En cuanto a controladores:
  - Podrán automatizar el parámetro al que se asigne
  - Se podrá añadir:
    - Un LFO.
    - Un envelope.
    - Un macro.
    - Un aleatorizador.
- En cuanto a efectos:
  - Soporte para añadir cadenas de efectos.
    - Dentro de cada cadena se podrá modificar el orden de los efectos.
    - Por cada cadena de efectos se podrá añadir:
      - Filtros, como mínimo, paso bajo y paso alto.
      - Ecualizador.
      - Distorsión, como mínimo, *soft clipping* y *hard clipping*
      - Reverberación.
      - Retardo.
- En cuanto al sintetizador:
  - Opciones de calidad del audio, por ejemplo, selector de sobremuestreo.
  - Legato.
  - Selector del número de voces, es decir, establecer si se comporta como un sintetizador monofónico (1 voz) o polifónico (múltiples voces).

### Método de trabajo:

Se seguirá una metodología ágil con el objetivo de realizar entregas periódicas con pocos incrementos de funcionalidad por entrega.

### Fases principais do traballo:

- Planificación y análisis.
- Diseño del sintetizador.
- Desarrollo del sintetizador.
- Realización de pruebas de eficiencia y usabilidad general.

### Material e medios necesarios:

- Entorno de desarrollo.
  - Fondos bibliográficos.
  - Hardware.
- 

### Propiedade intelectual do traballo:

O regulamento de Traballos de Fin de Grao da Facultade de Informática establece na sección 4, en relación aos dereitos derivados da propiedade intelectual dos traballos, o seguinte:

*4.2. No caso dos traballos desenvolvidos en colaboración cunha entidade externa, a titularidade dos dereitos de propiedade intelectual, se for o caso, rexerase polo establecido na relación contractual entre a/o estudante e a entidade externa. Neste caso, quen exerza a dirección académica non será titular dos dereitos de propiedade intelectual, salvo que se establecer doutra maneira nun documento asinado pola/o estudante, o profesorado encargado da dirección e un/ha representante da entidade externa.*

*4.3. No caso dos traballos desenvolvidos no ámbito do centro, a titularidade dos dereitos de propiedade intelectual, se for o caso, corresponderá á/ao estudante segundo queda recollido no apartado h) do artigo 8 do Real Decreto 1791/2010 do 30 de decembro, salvo que se establecer doutra maneira nun documento asinado pola/o estudante e o profesorado encargado da dirección do TFG.*

Indique a continuación se o proxecto se realiza en colaboración cunha entidade externa ou no ámbito do centro, e neste último caso, o acordo sobre os dereitos derivados da propiedade intelectual do traballo.

O proxecto realízase en colaboración cunha entidade externa:

☐ Si      ☒ Non

Se o proxecto non se realiza en colaboración cunha entidade externa, indique se os dereitos derivados da propiedade intelectual son compartidos entre a/o estudante e as/os directores:

☒ Si      ☐ Non

En A Coruña, a 16 de abril de 2024

Asinado:

Estudiante

Director