

# Informática Musical

## Procesamiento de audio digital: NumPy, SoundDevice, Pyo

Los ejercicios marcados con **(Evaluable)** son prácticas de laboratorio evaluables. Debe seleccionarse **al menos 1**, desarrollarlo y subirlos al CV. Todos los archivos entregados tienen que contener el nombre y los apellidos de los miembros del grupo (uno por línea).

Las entregas deben presentarse como **programa Python independiente** (no como notebook) y ser **autocontenidas** (subir todos los archivos necesarios para la ejecución).

---

1. **(Entregable)** Extender el secuenciador visto en clase para poder hacer **grabación MIDI** en tiempo real, utilizando el teclado del ordenador con el mapeo de teclas-nota visto en clase. En el modo de grabación se inicia un *timer* (un cronómetro iniciado a 0). Cada vez que se pulse un tecla además de activar el *noteOn* correspondiente se guardará en una lista el mensaje *(time, 'NoteOn', nota)*, con el instante de tiempo, el evento *'NoteOn'* y el número MIDI de la nota lanzada. Cuando se suelte esa tecla, se guardará el correspondiente *(time, 'NoteOff', nota)*. Cuando finalice la grabación se exportará un archivo MIDI con la lista resultante (utilizar la librería *mido* para generar este archivo).

Puede extenderse el secuenciador de varias formas. En primer lugar, se puede permitir que reproduzca un conjunto de pistas MIDI mientras graba la nueva. En la pista grabada puede incluirse cuantización: desplazar los *time* de los mensajes recibidos para aproximarlos a una división temporal prefijada (véase <https://www.audiomentor.com/beginner/midi-quantization-explained/>).

2. **(Entregable)** Implementar un instrumento *PadInC* utilizando la clase *Instrument* vista. Este instrumento lanzará simultáneamente dos notas de la escala de C: la nota raíz demandada, junto con la *quinta* de esa nota, que es el resultado de sumar 7 semitonos a la nota raíz (salvo para B, que sumará 8 semitonos).

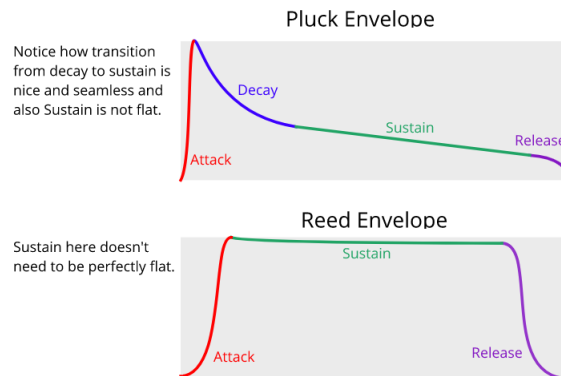
Para músicos: puede extenderse para producir tres notas en vez de dos para producir los acordes (tríada) naturales de esa tonalidad. Para ello se añadirá la *tercera* de la nota raíz, que puede añadir 3 ó 4 semitonos, dependiendo de la nota raíz. Investigar estas tríadas.

3. **(Entregable, experimental)** Extender el instrumento visto en clase con envolventes ADSRB: ADSR + *break*. El segmento *break* será como un release, pero más abrupto, pensado para simular la mecánica de pulsar una nota, soltarla y volver a pulsarla con rapidez. La primera nota se interrumpe con esta envolvente *break* y se activa de nuevo la nota.

Para cada entrada del diccionario utilizado en el instrumento puede haber dos sintetizadores sonando. Uno con la nota activa y otro con el segmento *break* de una pulsación anterior.

4. **(Entregable)** Implementar en Pyo un secuenciador midi que utilice la síntesis FM ofrecida por Pyo y el control de eventos que ofrece Pyo con las primitivas de secuenciación (*Metro*, *Patter*, *TrigEnv*, etc).

5. **(Entregable)** Implementar en Pyo un instrumento basado en la síntesis FM de Pyo con envolventes de tipo exponencial *Expseg* para conseguir modelar la amplitud de la señal más próximo a una cuerda pulsada o un instrumento de viento:



6. (**Entregable**, experimental) Implementar en Pyo un sintetizador por tabla de ondas que contenga las formas básicas (seno, cuadrada, triangular, diente de sierra) y permita mezclarlas con amplitudes independientes y variables.