

Informática Musical

Hoja 3

Todos los ejercicios de esta hoja son evaluables, pero **solo es obligatorio uno, a elegir por el alumno**. Es recomendable hacer alguno más.

Todos los archivos entregados tienen que contener el nombre y los apellidos de los miembros del grupo (uno por línea).

1. Extender el instrumento FM presentado en clase de modo que permita seleccionar el tipo de onda (sinusoidal, cuadrada, triangular, diente de sierra) tanto para la portadora `fc` como para la moduladora `fm`. Añadir a la interface gráfica dos *ComboBox* de TkInter para mostrar las opciones para cada entrada.
2. Extender el instrumento FM presentado en clase para permitir *modular el índice de modulación beta* con un nuevo oscilador. Es decir, el parámetro `beta` en vez de un valor numérico fijo, será una señal procedente de un nuevo oscilador. La constructora incorporará la frecuencia y amplitud de dicho oscilador. Añadir a la interfaz gráfica dos nuevos sliders para controlar estos parámetros.
3. En este ejercicio implementaremos un *sintetizador FM armónico*, i.e., un sintetizador que produce acordes (combinaciones de notas simultáneas) en vez de notas aisladas, como explicaremos más adelante. Nuestro sintetizador utilizará la *escala diatónica* (por simplificar, las teclas blancas del piano: *c-d-e-f-g-a-b-c*) y podrá utilizar dos tipos de afinación, justa y temperada, según la siguiente tabla:

	A	B	C	D	E	F	G	a
Afinación justa	440	495	550	586.67	660	733.33	825	880
Relaciones	1	9/8	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2
Afinación temperada	440	493.88	554.36	587.33	659.26	739.99	830.61	880
Relaciones	1	$2^{2/12}$	$2^{3/12}$	$2^{5/12}$	$2^{7/12}$	$2^{8/12}$	$2^{10/12}$	$2^{12/12} = 2$

La afinación temperada es la que hemos visto en los notebooks de clase, con ratios de frecuencia $2^{k/12}$ tal como se muestra en la tabla. Para la afinación justa utilizaremos la tabla de arriba. Recordemos que con los ratios de una octava podemos obtener todas las octavas: podemos subir/bajar una octava cualquiera de las notas multiplicando/dividiendo su frecuencia por 2.

Nuestro sintetizador producirá las *tríadas (acordes) elementales de la escala diatónica* que se forman a partir de una nota cualquiera, añadiendo otras dos por encima *en saltos de 2*. Por ejemplo, a partir de la *nota C* obtenemos el *acorde C* con las notas *C-E-G*, y a partir de la *nota A* obtenemos el *acorde A* con las notas *A-C-E*. Como hemos hecho en clase, utilizaremos las teclas de teclado *zxcvbnm* para la octava (baja) y *qwertyu* para la (alta). Por ejemplo, cuando se pulse *z* sonará el acorde *C*.

Discusión: ¿Qué afinación suena mejor, la justa o la temperada?

4. Extender el instrumento FM presentado en clase para poder controlar dos instrumentos simultáneamente. El primero vendrá controlado por las 2 filas inferiores del teclado "zxsdcvghbnjm" y el segundo por las dos superiores "q2w3er5t6y7u". La interfaz gráfica contendrá los parámetros de configuración de ambos instrumentos (parámetros de los sintetizadores FM y ADSR, por duplicado).