

ARMONIZADOR DE MELODIAS

REFERENCIA PACS: 43.75.Tv

Enric Guaus Termens, Jordi Ricart Castells, Francesc Escudero Costa
Departament d'Acústica, Enginyeria La Salle, Universitat Ramon Llull
Pg. Bonanova nº 8
08022 Barcelona. España
Tel:34 932 902 400 (ext. 202)
Fax: 34 932 902 416
E-Mail: eguaus@salleURL.edu

ABSTRACT

This work has born to be an input at the classical harmony world. It allows you generate the chords from a melody in a simple way. We've created a very easy configurable system with different levels of musical complexity. The software requires a melody in a MIDI file and its output is another MIDI file with the melody and harmony.

RESUMEN

Este trabajo intenta ser un punto de entrada en el mundo de la armonía. Permite generar los acordes de una melodía de una forma muy sencilla. Hemos creado un sistema fácilmente configurable con distintos niveles de complejidad. El software requiere de un fichero MIDI en la entrada y su salida es otro fichero MIDI con la armonización correspondiente.

1. INTRODUCCIÓN

Las normas y los tratados de armonía permiten realizar distintas armonizaciones a una misma melodía. Pero la armonía forma parte de la música, y la música no es ciencia exacta sino arte. Para la realización de este proyecto nos basaremos en los criterios de Zamacois recopilados en su "Tratado de Armonía", aunque el mismo Zamacois cita a Dubois quien escribió:

"Ha de saber todo discípulo que lo que hemos presentado como reglas, en el transcurso de este libro, son únicamente el resultado de numerosas y repetidas observaciones hechas sobre las obras de los más grandes maestros, universalmente admirados, que nos precedieron. Estas reglas deberían, en realidad, ser denominadas consejos, recomendaciones; dado que en Arte no hay propiamente reglas"

1.1. Definición de Armonía

Entendemos por armonía la disciplina que tiene como objetivo la formación y encadenamiento de acordes. La primera parte consiste en definir cuáles son los acordes posibles y las notas que lo forman, mientras que la segunda estudia dónde, cuándo y en qué orden podemos utilizar los acordes y cómo enlazarlos.

Si bien la armonía busca generar nuevas melodías que acompañen a la principal, nuestro trabajo se encargará únicamente de decidir cuáles de los acordes deben aparecer, dejando al usuario la tarea de construir melodías de acompañamiento.

2. ANÁLISIS FUNCIONAL

2.1. Requisitos del Usuario

Queremos diseñar una aplicación que permita generar distintos tipos de armonización en función del nivel musical del usuario. Según éste, el usuario podrá escoger entre mas o menos parámetros y, en consecuencia, obtendrá una armonización mas o menos completa. A su vez, es necesario que la interficie con el usuario sea sencilla y amigable.

Para el tratamiento de melodías (entrada de nuestro programa) o de melodías ya armonizadas (salida del programa) nos ayudaremos de los ficheros en formato MIDI (Musical Instrument Digital Interface), protocolo digital de comunicaciones que surgió en agosto de 1983 después del acuerdo de los principales fabricantes de instrumentos musicales. Puesto que se trata de un lenguaje estándar, podremos trabajar conjuntamente con el armonizador y otro secuenciador MIDI disponible en el mercado.

2.2. Definición de Niveles de Usuario

Dividiremos la aplicación en tres niveles de usuario distintos: básico, medio y avanzado. Para el nivel básico, los conocimientos de música del usuario serán mínimos. Solo precisará de una melodía en formato MIDI, decidir el número de acordes por compás y si queremos o no acordes de enriquecimiento (acordes con séptimas, novenas... que se escapan de las armonizaciones clásicas pero son muy usadas en armonizaciones de jazz), aunque no sabrá cuáles son y cuando aparecerán.

Para el nivel medio dejaremos que el usuario pueda definir los acordes de enriquecimiento y decidir cuándo aparecen. También se podrá ponderar la aparición de las distintas funciones tonales, forzando que, por ejemplo, aparezca mas un acorde de sensible que uno de dominante durante la armonización.

En cuanto al nivel avanzado, el usuario podrá introducir nuevos acordes con nuevas sonoridades y decidir en qué situaciones aparecen.

2.3. Método de Armonización

Lo primero que debemos conocer para una correcta armonización es la melodía. La unidad mínima de una melodía es la nota, y de una nota nos interesa conocer dos parámetros: altura y duración. Aunque a partir del fichero MIDI sea relativamente sencillo obtener la secuencia de notas que forman la melodía, necesitaremos saber también dos parámetros mas de la melodía como son el compás y la tonalidad (armadura) en la que está escrita.

Para la obtención de la tonalidad, conseguiremos la armadura a partir de la información del fichero MIDI, pero no sabremos si se trata de una tonalidad mayor o menor. Para solucionar este problema, buscaremos si el séptimo grado aparece o no alterado (en tonalidad menor es costumbre alterar el séptimo grado para que tenga función tonal de sensible). Si la aparición del séptimo grado alterado a lo largo de la melodía es mayor que la aparición del séptimo grado sin alterar, consideraremos que estamos en tonalidad menor. Sin embargo, el usuario siempre tendrá la última palabra a la hora de considerar el tipo de tonalidad. En cuanto al compás, obtendremos la información directamente del fichero MIDI.

Ya disponemos de toda la información necesaria para empezar la armonización. Queremos implementar un método sistemático de armonización y, para ello, nos encontramos con un problema: las distintas tonalidades. Para que el método aplicado sea siempre el mismo, transpondremos la melodía a Do Mayor las tonalidades mayores y a La menor las tonalidades

menores. A continuación, puesto que sabemos el número de acordes por compás, dividiremos la melodía en intervalos temporales iguales y trataremos cada uno de ellos individualmente para buscar el acorde que mas le convenga. Esta decisión estará en función de las notas dentro del intervalo. Existen dos parámetros que influyen en la decisión: las notas que aparecen y durante cuánto tiempo aparecen. Definiremos una unidad mínima de tiempo y sumaremos el tiempo que aparece cada una de las doce notas posibles.

Llegados a este punto, disponemos de las notas en el intervalo de tiempo al que buscar un acorde, y tenemos cuantificado cuánto aparece cada nota. Para poder decidir qué acorde asignamos, definiremos cuáles son los acordes posibles entre los cuales el programa elegirá uno. A la vista de la Fig. 1, observamos que disponemos de 11 acordes distintos. En función del nivel de usuario escogido se podrá ponderar que, si por ejemplo aparece mayoritariamente la nota Re, se asigne un acorde de subdominante (Re M) o uno de dominante (Sol M).

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Acordes básicos | |
| I. grado: | Función de tónica |
| II. grado: | Función de subdominante |
| III. grado: | Función de subtónica |
| IV. grado: | Función de subdominante |
| V. grado: | Función de dominante |
| VI. grado: | Función de subdominante |
| Acordes de la tonalidad menor | |
| II. grado | aumentado |
| IV. grado | aumentado |
| VI. grado | aumentado |
| Acordes definidos por el usuario (2) | |

Fig. 1. Lista de acordes disponibles

Una vez escogidos los acordes, procederemos a la generación del fichero MIDI de salida. La disposición de las notas de un acorde en el pentagrama se simplificará i se elegirá una disposición fundamental para los acordes básicos, mientras que se usará la configuración estricta definida por el usuario en el resto. Finalmente, el programa dispondrá de una aplicación para escuchar los resultados in situ.

En la Fig. 2 puede verse la estructura funcional del armonizador, destacando que la ponderación de las funciones tonales disponibles, la creación de acordes de enriquecimiento y su aparición, y la definición de nuevos acordes estará en función del nivel de usuario elegido.

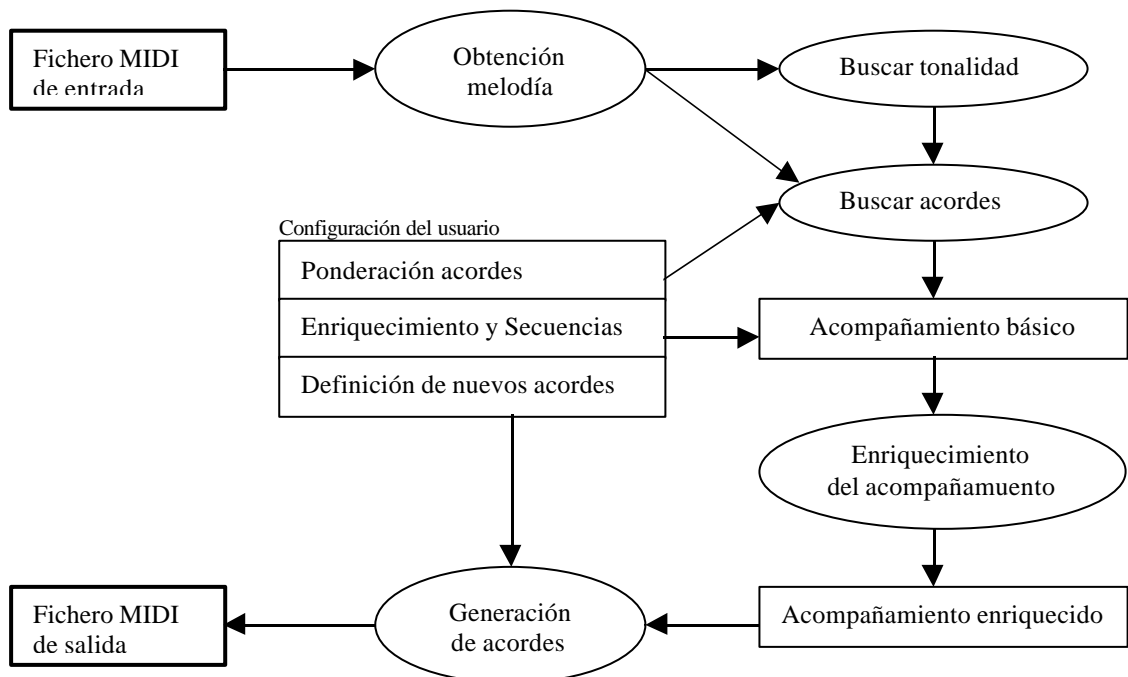


Fig. 2. Diagrama de bloques del análisis funcional

2.4. Diseño de la Interficie del Usuario

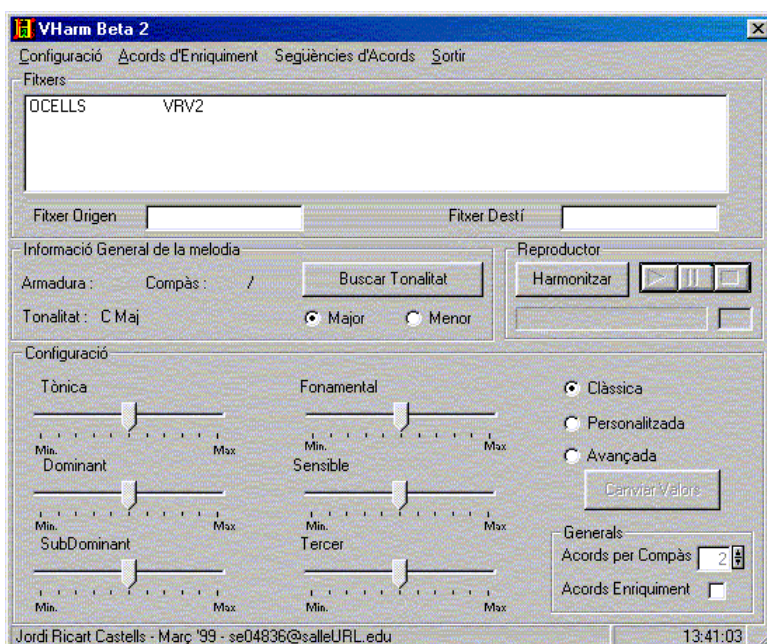


Fig. 3. Pantalla principal

En la Fig. 3 se muestra la pantalla principal de la aplicación en la que se pueden escoger los siguientes parámetros: fichero MIDI de origen, fichero MIDI destino, buscar tonalidad y compás, escoger modo Mayor o menor, elección del nivel de usuario, nº de acordes por compás y uso de acordes de enriquecimiento. También disponemos del botón “armonizar” que usaremos una vez estén definidos todos los parámetros y el reproductor MIDI para verificar el resultado de la armonización.

Para en nivel de usuario medio o personalizado, se activan las barras de desplazamiento que permitirán ponderar, hasta cierto punto, la importancia de las principales funciones tonales en el acompañamiento.

2.4.1. Acordes de enriquecimiento

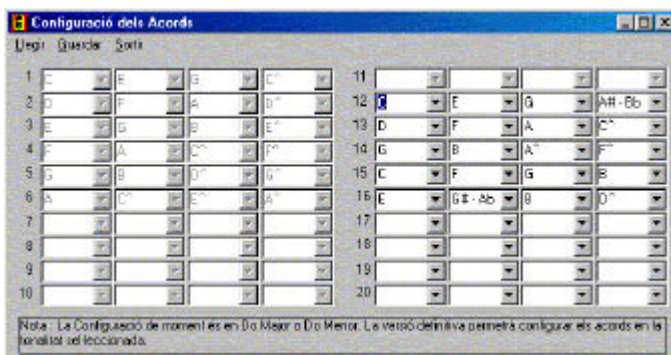


Fig. 4. Acordes de enriquecimiento

Los acordes de enriquecimiento nos sirven para definir acordes cuatríadas distintos a los académicamente establecidos. De este modo, podemos generar acordes de séptima, novena, disminuidos, etc. con tensiones extrañas a la tonalidad. Tal y como se muestra en la Fig. 4, esta pantalla solo nos sirve para definir los acordes y no decidiremos en que situaciones saldrán. Los 11 primeros acordes ya están predefinidos y son inalterables, puesto que son los propios de la tonalidad que dispone el programa para la configuración básica. A partir del acorde nº 12 es donde podemos definir nuestros propios acordes y es importante recordar el número asignado a cada uno de ellos para definir luego las condiciones de su aparición.

2.4.2. Secuencias de acordes

Las secuencias de acordes sirven para poder, sin cambiar las funciones tonales asignadas, cambiar el color de la armonización introduciendo tensiones, séptimas, etc.



Para ello, usaremos los

acordes de enriquecimiento definidos por el usuario. En la Fig. 5 vemos como la ventana está dividida en dos columnas con tres casillas en cada una. En la primera columna tenemos los acordes origen y en la segunda tendremos los acordes destino. El programa, una vez haya analizado la melodía, verificará si en el acompañamiento hay alguna secuencia de acordes cuyos números coincidan con los aquí asignados (el número del acorde es el indicado en la lista de los acordes de enriquecimiento). En caso afirmativo, cambiará los acordes asignados por los propuestos a la secuencia destino. En esta columna aparecerán los acordes definidos por el usuario con un número superior a 11.

Esta configuración es muy útil para introducir nuevas cadencias y patrones típicos de la armonía moderna.

2.4.3. Configuración avanzada

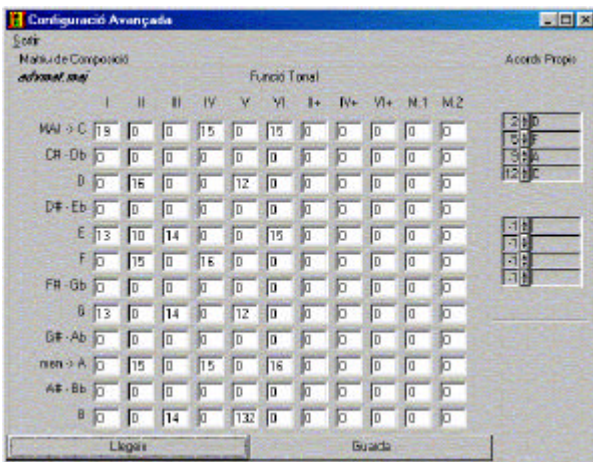


Fig. 6. Configuración avanzada

El nivel de usuario avanzado es donde el armonizador muestra toda su potencia. En esta configuración, definiremos nosotros mismos la contribución de cada nota a cada función tonal. La aplicación sabe cuantos acordes queremos a cada compás y busca el acorde que mas encaja mediante la suma ponderada de las notas y el tiempo que están sonando. Ahora somos nosotros los que definimos la ponderación de cada nota (fila) por cada acorde (columna). Por ejemplo, podemos decir que la nota Do tiene una puntuación de 19 sobre el acorde de Do Mayor, de 15 en el de Fa Mayor y de 13 en el de la menor.

En la parte derecha de la ventana, podemos definir dos acordes sin función tonal determinada, para expandir aun más las posibilidades del programa. La definición de esta matriz está en función de los gustos del usuario, y se recomienda la experimentación hasta conseguir el resultado deseado.

3. RESULTADOS

El programa se ha implementado en Visual Basic para el desarrollo de la interficie gráfica y tratamiento MIDI y en Visual C++ para el desarrollo de las funciones propias del armonizador. El programa presenta unos resultados excelentes y está disponible en la dirección de internet <http://www.salleURL.edu/~eguaus>. En la Fig. 7 puede verse el resultado de la armonización de la conocida canción "La vall del riu vermell", usando acordes de séptima como enriquecimiento y substituyendo la cadencia 1-5-1 por 1-12-1, que corresponde al cambio de La Mayor – Mi Mayor – La Mayor por La Mayor – Mi Mayor 7 – La Mayor.

La vall del riu vermell



4. CONCLUSIONES

Como conclusiones, destacaremos que el programa es muy versátil ofreciendo diferentes niveles de utilización en función de los conocimientos de música del usuario, la posibilidad de escuchar el resultado in situ y la posibilidad de exportar el fichero MIDI a cualquier secuenciador MIDI comercial. Actualmente estamos trabajando para conseguir el funcionamiento del armonizador a tiempo real, con la ayuda de algoritmos genéticos para los distintos puntos de decisión.

5. BIBLIOGRAFÍA

- TRATADO DE ARMONÍA, LIBRO I; Joaquín Zamacois; Ed. Labor
- TRATADO DE ARMONÍA; Dubois; Ed. Heugel
- ARMONÍA; Walter Piston; Ed. Span Press
- HARMONIZADOR MUSICAL DE MELODIES; Projecte fi de carrera; Jordi Ricart Castells; Enginyeria La Salle
- MIDI AVANZADO; R. A. Penfold; RA-MA Editorial
- PROGRAMACIÓN AVANZADA CON VISUAL C++ 5; David J. Kruglinski; McGraw-Hill