

MODELADO DE PATRONES MELÓDICOS MEDIANTE TRIES.

Autor: Alberto Gómez Bravo

Tutores: Tomás Eduardo de la Rosa Turbides

Sergio Jiménez Celorrio

- xx de xxxxxxx de 2011 -

Índice de contenidos



- 1. Introducción
- 2. Estado del arte
- 3. Trabajo realizado
- 4. Evaluación
- 5. Conclusiones
- 6. Líneas futuras

1. Introducción



- Patrones reconocibles dentro de obras musicales
- Estos patrones se componen de una sucesión de intervalos de altura y duración
- ¿Es posible generar nuevas melodías de un estilo concreto a partir de estos patrones?

1.1 Objetivos

- Objetivo: Componer melodías a partir de patrones melódicos obtenidos de un estilo musical.
 - Construir base de datos MusicXML
 - ▢ Desarrollar una librería para el manejo de tries
 - ▢ Extracción del conjunto de patrones melódicos
 - ▢ Composición de melodías con los patrones melódicos extraídos
 - ▢ Implementar una interfaz gráfica

Índice de contenidos



- 1. Introducción
- 2. Estado del arte
- 3. Trabajo realizado
- 4. Evaluación
- 5. Conclusiones
- 6. Líneas futuras

2. Estado del arte



- Sistemas de composición automática, ¿qué son?
- Experimentos anteriores con estos sistemas han utilizado:
 - Cadenas de Markov (Hiller e Isaacson)
 - ▮ Redes neuronales (Bharucha)
 - ▮ Técnicas de satisfacción de restricciones (Pachet y Roy)

Índice de contenidos



- 1. Introducción
- 2. Estado del arte
- 3. Trabajo realizado
- 4. Evaluación
- 5. Conclusiones
- 6. Líneas futuras

3. Trabajo realizado

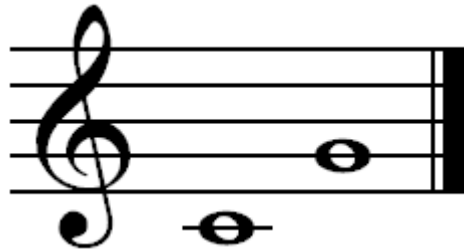
- En este apartado se va a tratar el flujo que sigue el sistema durante su ejecución:
 - ▢ Desde la transformación de una partitura de MusicXML en una secuencia de intervalos
 - ▢ Hasta la generación de la melodía MIDI

3.1 Flujo del sistema

- Fase de extracción de información:
 - ▢ Sistema basado en MusicXML:
 - Formato de ficheros de música basado en XML
 - Contenedor de información musical
 - Representación de alto nivel de música en partitura
 - ▢ Elegido por:
 - Estructuración musical similar a la empleada en el proyecto
 - Software libre

3.1 Flujo del sistema

- Fase de extracción de información:
 - ¿Qué es un intervalo?
 - Intervalo de altura: diferencia de altura entre 2 notas musicales



3.1 Flujo del sistema

- Fase de extracción de información:
 - ▣ ¿Qué es un intervalo?
 - Intervalo de duración: diferencia de duración entre dos figuras



3.1 Flujo del sistema

- Fase de extracción de información:
 - ▢ Convertir partitura MusicXML en intervalos:
 - Se lee el MusicXML nota por nota, de modo que se almacene el intervalo existente entre ellas
 - Se genera una secuencia de intervalos, los cuales forman las frases
 - Duración de las frases: hasta encontrar un silencio o 2 compases de duración máxima



HacDCaa

3.1 Flujo del sistema

- Fase de extracción de información:
 - ▢ ¿Qué es un trie?
 - Árbol de búsqueda: claves de búsqueda partidas en porciones de clave
 - Dos tipos de nodos: Interno y Hoja
 - ▢ Ventajas frente a un árbol binario tradicional:
 - Búsqueda de claves más rápida
 - Menor espacio requerido para almacenar claves pequeñas
 - ▢ Ventajas y desventajas frente a una tabla hash:
 - Los tries no presentan colisión de claves, su tiempo de búsqueda es más corto, proporcionan orden alfabético de claves
 - Menos eficientes respecto al espacio, menor disponibilidad en herramientas software

3.1 Flujo del sistema

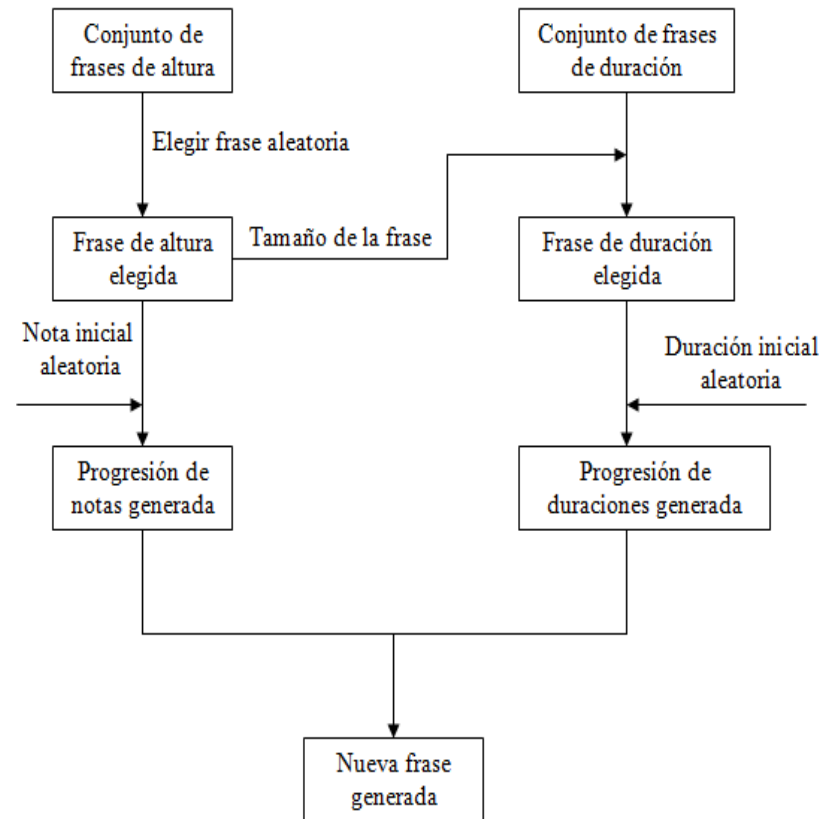
- Fase de extracción de información:

- ▢ Construcción de los tries
- ▢ Inserción de las frases en sus respectivos tries
- ▢ Obtención del número de apariciones de cada frase

```
[B]
BBebcDEFDbB 10
[C]
BCCaBbcc 20
BCaCccb 20
BCddBCdB 10
[b]
BbBbBbB 10
[b]
[B]
[F]
[D]
[b]
[c]
[C]
[c]
[b]
[B]
BbbBFDbcCcbBCF 80
BbbBFDbcCcbBDEebBbbBDDdbBbbBDF 20
BbbBFDdbBbbBDFfcCcbBDEebBbbBED 20
BbbBHcbBCcbB 20
BbbBIbbbbbbbbbbbcCcbBMbbbbbbbbbbb 20
BhcbccCCBCCCB 10
```

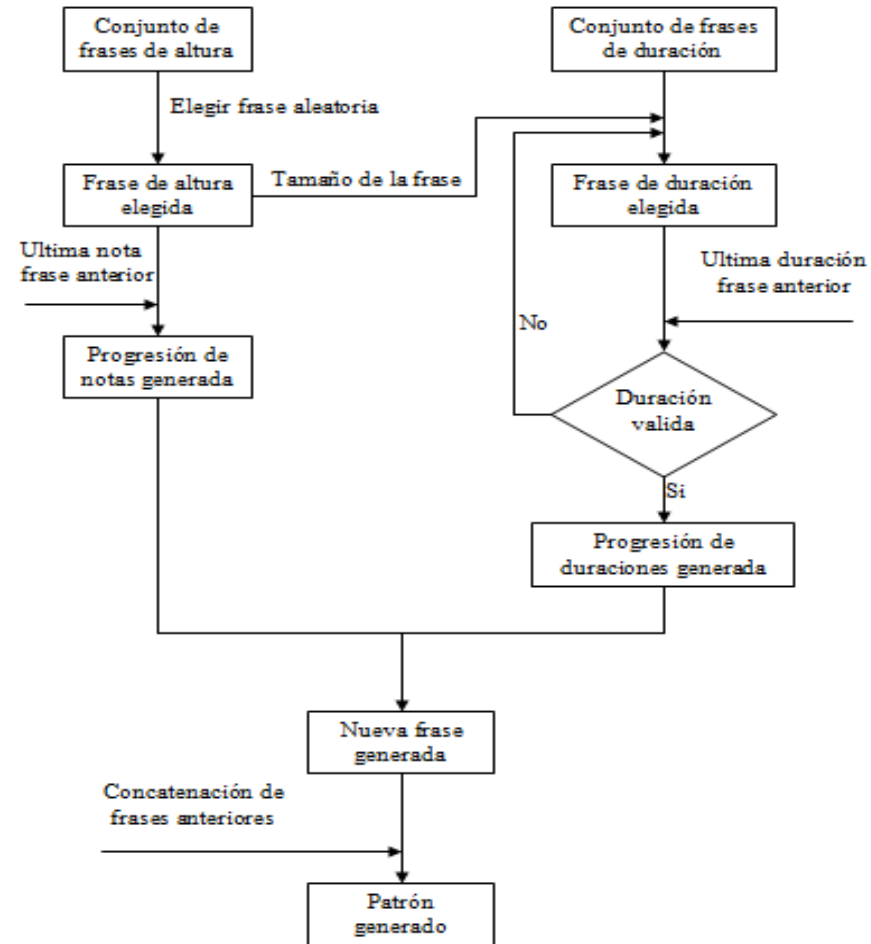
3.1 Flujo del sistema

- Fase creación de patrones:
 - Generación de una nueva frase
 - Estas se generan a partir de las frases extraídas
 - Nueva progresión de intervalos de altura y duración= nueva frase



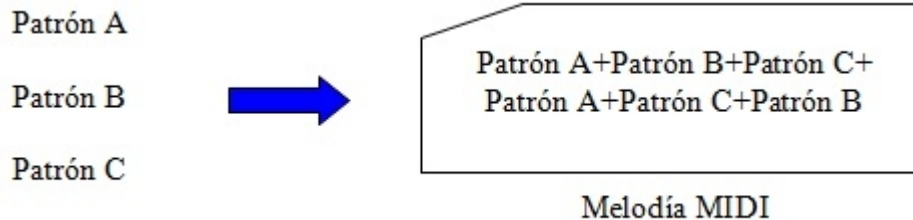
3.1 Flujo del sistema

- Fase creación de patrones:
 - ▢ Patrones formados por 1 o más frases
 - ▢ Frases de duración deben de ser válidas
 - ▢ Concatenación de frases hasta alcanzar duración establecida



3.1 Flujo del sistema

- Fase generación de melodía:
 - ▢ Varios patrones entre los que elegir
 - ▢ Melodía MIDI formada por concatenación de estos patrones



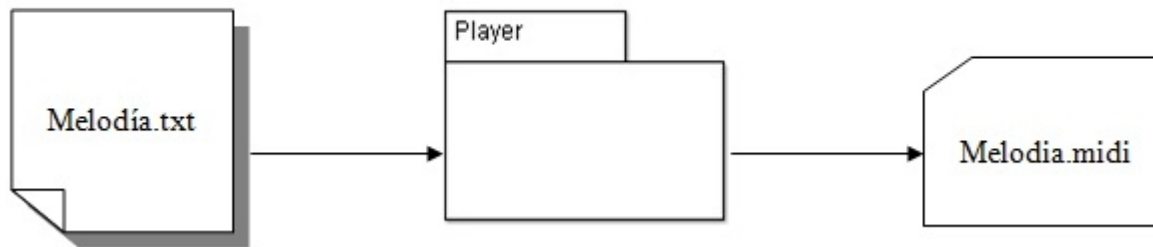
3.1 Flujo del sistema

- Fase generación de melodía:
 - ▢ Generar el acompañamiento
 - Al inicio de la melodía se genera un acorde de 4 negras de duración
 - Acorde elegido en función de la nota que suene en ese momento
 - Estos acordes se suceden uno tras otro hasta el fin de la melodía

The image shows two musical staves, labeled 'Pista 1' and 'Pista 2', in 4/4 time. Pista 1 contains a melody starting with a quarter rest, followed by four quarter notes (C4, D4, E4, F4), and then a half note G4. Pista 2 contains accompaniment chords: a C major chord (C4, E4, G4) for the first two measures and a G major chord (G4, B4, D5) for the last two measures. Red numbers '1' and '2' are placed above the first and second measures of both staves, respectively.

3.1 Flujo del sistema

- Fase generación de melodía:
 - Generar el MIDI
 - Se parte del fichero generado por la aplicación
 - Este fichero representa la melodía con el acompañamiento
 - En función de él se genera la melodía MIDI final



Índice de contenidos



- 1. Introducción
- 2. Estado del arte
- 3. Trabajo realizado
- 4. Evaluación
- 5. Conclusiones
- 6. Líneas futuras

4. Evaluación

- Los experimentos realizados son los siguientes:

Estilo	Un patrón, una obra	Patrones tamaño medio y una obra	Patrones tamaño corto y una obra	Un patrón, varias obras	Patrones tamaño medio y varias obras	Patrones tamaño corto y varias obras
Clásica	Hecho	Hecho	Hecho	Hecho	Hecho	Hecho
Metal			Hecho			Hecho
Blues			Hecho			Hecho

- A continuación se presentan una parte de ellos, los considerados más relevantes

4.1 Experimentos con una sola obra: Música clásica

- Melodía formada por un patrón con una sola obra:
 - ▮ Pocos cambios en intervalos de duración y altura
 - ▮ Falta de sensación de contraste y repetición
 - ▮ Se aprecian secciones de la obra original

4.1 Experimentos con una sola obra: Música clásica

- Melodía formada por patrones de duración media con una sola obra:
 - ▢ Mayor musicalidad respecto al experimento anterior
 - ▢ Mayor variación de intervalos de altura y duración al incluir distintos patrones
 - ▢ Se incrementa la sensación de contraste y repetición

4.1 Experimentos con una sola obra: Música clásica

- Melodía formada por patrones de duración corta con una sola obra:
 - ▮ Se potencia la sensación de repetición frente a la de contraste
 - ▮ Longitud de los patrones ajustadas a las frases
 - ▮ Melodía mas agradable al oído respecto al experimento anterior



4.2 Experimento con varias obras: Música clásica

- Melodía formada por patrones de duración corta con varias obras:
 - ▮ Aumenta la sensación de contraste respecto al experimento anterior.
 - ▮ Resultado más heterogéneo, al incluir frases de distintos autores.
 - ▮ Buena musicalidad: todas las frases pertenecen al mismo estilo.



4.3 Experimento con una sola obra : Metal

- Proceso aplicable a otros estilos.
- Melodía formada por patrones de duración corta con una sola obra:
 - Agradable al oído, suena coherente y compacta
 - Sonoridad con rasgos característicos del estilo modelado



Índice de contenidos



- 1. Introducción
- 2. Estado del arte
- 3. Trabajo realizado
- 4. Evaluación
- 5. Conclusiones
- 6. Líneas futuras

5. Conclusiones

- Desarrollo de una librería para el manejo de tries:
 - Capaz de insertar y ordenar claves con su número de apariciones
 - Sin embargo, carece de número de apariciones de los nodos internos
- Extracción de patrones melódicos:
 - El sistema es capaz de extraer estos patrones siempre que tenga una partitura MusicXML bien formada como entrada
- Composición de melodía con los patrones extraídos:
 - El sistema es capaz de generar nuevas melodías
 - Estas melodías tiene una serie de restricciones:
 - No incluyen fusas y semifusas
 - No hay posibilidad de generar distintas armaduras ni acompañamientos
- Implementar una interfaz gráfica:
 - Interfaz sencilla y funcional
 - Posibilidad de incluir otras funcionalidades

Índice de contenidos



- 1. Introducción
- 2. Estado del arte
- 3. Trabajo realizado
- 4. Evaluación
- 5. Conclusiones
- 6. Líneas futuras

6. Líneas Futuras

- Trabajar con todo tipo de MusicXML
- Generar acompañamientos y melodías más ricas y complejas
- Posibilidad de reutilizar parte del código en futuros proyectos de informática y música:
 - La librería para el manejo de tries puede ser útil en otros proyectos que necesitan obtener información de claves de forma análoga a este proyecto.
 - Los métodos que convierten una partitura de MusicXML en una secuencia de intervalos de altura y duración

MODELADO DE PATRONES MELÓDICOS MEDIANTE TRIES.

Autor: Alberto Gómez Bravo

Tutores: Tomás Eduardo de la Rosa Turbides

Sergio Jiménez Celorrio

- xx de xxxxxxx de 2011 -