

Tandil, 17 de Diciembre de 2012

Sra. Directora

Departamento de Computación y Sistemas

Facultad Ciencias Exactas – UNICEN

Dra. Mariana Del Fresno

S _____ / _____ D

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. a fin de solicitarle la evaluación del plan de trabajo final “*Lirëhyatsë: Un Sistema de Recuperación de Información Musical (MIR)*”, a ser realizado bajo la dirección del Dr. Marcelo G. Armentano.

Para este propósito, adjuntamos tres (3) copias del Plan de Trabajo. Sin otro motivo y a la espera de una pronta respuesta, saludamos a Ud. muy atte.

Hernan Federico Cardoso

LU: 244962

Walter Andres De Noni

LU: 245236

Por aval

Dr. Marcelo G. Armentano

Director

Lirëhyatsë: Un Sistema de Recuperación de Información Musical (MIR)

Alumnos: Hernan Federico Cardoso – Walter Andres De Noni

Director: Dr. Marcelo G. Armentano

Introducción:

La recuperación de información musical (MIR Musical Information Retrieval) es una ciencia interdisciplinaria enfocada en la extracción de información de la música. Es un pequeño pero creciente campo de investigación con muchas aplicaciones reales. En MIR se combinan conocimientos en musicología, psicología, procesamiento de señales, machine learning y estudios académicos de la música. Algunas de sus aplicaciones son sistemas de recomendación, separación de pistas y reconocimientos de instrumentos, creación automática de partituras, generación de música, categorización automática. (Nicola Orio, 2006).

Dentro de este campo de investigación nos enfocamos en la categorización automática, más precisamente la clasificación automática por género musical basada en contenido.

Motivación

Cualquiera que haya ingresado a un local de música se ha encontrado con la frustración de no encontrarla ordenada por género musical. No hay duda que los géneros son una de las formas más importantes de organización musical. Los consumidores utilizan los géneros para buscar música similar a otra que han escuchado antes. La industria utiliza los géneros como una forma clave de enfocarse en ciertos mercados. La importancia de los géneros en la mente de los consumidores es ejemplificada en investigaciones que muestran que el género puede influir en el gusto de una pieza musical más que el gusto por la pieza misma (North & Hargreaves 1997).

Desafortunadamente, la identificación de géneros musicales en forma consistente no es una tarea fácil, tanto para personas como para máquinas. A menudo no hay acuerdo de aceptación general sobre qué características precisas forman parte de un género en particular y muchas veces no hay siquiera un claro consenso en las categorías de géneros que se deben utilizar y cómo las diferentes categorías están relacionadas entre sí. La clasificación automática de música es un problema difícil e interesante debido a los problemas que surgen a la hora de determinar qué rasgos musicales considerar para la clasificación y qué conjuntos de características definen cada género en particular.

La necesidad de un medio eficaz para la clasificación automática de música se está volviendo cada vez más necesaria a medida que el número de grabaciones disponibles sigue aumentando a un ritmo rápido. Se estima que se publican 2.000 CDs por mes sólo en los países occidentales (Pachet Cazaly, 2000). Un software capaz de realizar clasificación automática sería particularmente útil para la administración de la creciente cantidad de música disponible en la red, sobre todo para los administradores de sitios web, ya que el éxito de los mismos depende mucho de la facilidad con que los usuarios pueden realizar búsquedas por género. Estos sitios en la actualidad se basan en la clasificación manual por géneros, una metodología que es lenta y difícil de manejar. Un problema adicional con la clasificación manual es que diferentes personas clasifican los géneros en forma diferente, dando lugar a numerosas contradicciones, incluso dentro de una única base de datos de grabaciones.

La investigación de la clasificación automática tiene el beneficio secundario de contribuir potencialmente al entendimiento teórico de cómo los seres humanos conceptualizamos géneros musicales y los mecanismos que utilizamos para clasificar música. Estos mecanismos son poco entendidos y es por esto que la construcción de una herramienta que realice esta tarea en forma automática puede producir información valiosa.

El tipo de características (features) desarrollados para un sistema de clasificación pueden ser adaptadas para otro tipo de análisis por musicólogos y teóricos musicales, tales como estudios sobre la armonía, instrumentación, patrones rítmicos, etc. Tomados junto con los resultados de la clasificación por género, estas características pueden proveer información valiosa sobre

características particulares de diferentes géneros y qué características son importantes en cada caso.

La extracción de características y el aprendizaje supervisado de técnicas de clasificación desarrolladas para la clasificación por géneros, tiene el importante beneficio de poder ser adaptadas a otra variedad de análisis basado en contenido y tareas de clasificación. Se podrían construir herramientas, solo para dar unos ejemplos, para comparar o clasificar piezas musicales basados en la composición, estilo, agrupación de música basados en el origen geográfico, cultural, período histórico, búsqueda de música desconocida, basado en ejemplos, que podría gustarle a un usuario, ordenamiento de música basado en la percepción de estado de ánimo, o clasificar música basándose en cuando un usuario quisiera escucharla (mientras maneja, mientras cena, etc). Con la ayuda de una herramienta de estas características un administrador de una base de datos musical podría organizarla de la forma que desee. Un usuario podría utilizar esta herramienta para ordenar su música automáticamente a medida que esta crece y generar listas automáticamente con ciertos temas. También sería posible para ellos incluir sus propios parámetros de clasificación para realizar búsquedas en línea sobre bases de datos equipadas con este mismo software de clasificación.

Es por todas estas razones que encontramos particularmente interesante el estudio de los géneros musicales y la construcción de una herramienta para la clasificación automática basada en contenido.

Solución propuesta

El propósito de este trabajo es el estudio de la clasificación de piezas musicales en géneros musicales desde el punto de vista de su contenido, a través de la implementación de una herramienta eficaz que permita realizar este proceso.

Comenzamos con el estudio de los géneros musicales desde diferentes aspectos, tanto teóricos como psicológicos, de manera de conocer los problemas intrínsecos con el fin de implementar una taxonomía de clasificación y entender qué suposiciones serían razonables y cuáles debían ser rechazadas; luego continuamos con una revisión de investigaciones recientes sobre la clasificación musical por géneros de manera de enmarcar nuestra investigación dentro del estado del arte, alcance de los mismos, puntos fuertes y débiles, etc.

Como resultado del estudio de las investigaciones recientes decidimos utilizar piezas musicales en formato simbólico, en concreto archivos MIDI. La música es almacenada generalmente en forma digital con formato de audio (wav, aiff, mp3, etc) o formato simbólico (MIDI, GUIDO, MusicXML o Hundrum). El formato de audio es una representación digital de ondas analógicas. El formato simbólico almacena eventos musicales y parámetros en lugar de ondas. La representación simbólica es llamada también como de “alto nivel” y el formato de audio de “bajo nivel”. En general la representación simbólica almacena datos como ser la duración de las notas y su tono, entre otros.

El formato de audio y el simbólico tienen sus propios puntos fuertes y débiles. Hemos decidido usar el formato simbólico llamado MIDI dado que de este puede ser extraído un mayor rango de características de alto nivel. Adicionalmente dentro de los diferentes formatos simbólicos el formato MIDI es el de mayor difusión por lo que es más sencillo encontrar piezas de ejemplo a fin de realizar pruebas y entrenamiento de la herramienta.

Una vez completada esta tarea realizamos un análisis de los aspectos técnicos del estándar MIDI, técnicas de selección de características (feature selection) y técnicas de clasificación.

Continuamos con una compilación de una librería de características, o información que pueda ser extraída de las piezas musicales útiles para su descripción y clasificación. Características relativas a instrumentación, textura, dinamismo, ritmo, melodía, armonía, todas ellas utilizadas por el ser humano para la distinción entre diferentes géneros. Las características basadas en estos parámetros serán consideradas junto con otras no tan obvias para el ser humano, pero útiles en el tratamiento computacional. En este punto haremos foco en la utilización de cadenas de Markov para el modelado rítmico (entendido como transiciones entre figuras musicales).

Luego continuaremos con la construcción de una jerarquía de géneros y recolección de archivos MIDI a fin de entrenar la herramienta. Cada característica de la librería será luego extraída de estas piezas musicales.

Finalmente, materializaremos todo el estudio realizado en una aplicación web para la clasificación de archivos MIDI, administración y configuración de diferentes taxonomías de clasificación y comparación entre diferentes set de datos.

Plan de trabajo

- Etapa 1:
 - Teoría Musical: Estudio de conceptos básicos sobre la música y géneros musicales. 2 semanas

- Etapa 2:
 - Estado del arte: Revisión de investigaciones recientes. 2 semanas

- Etapa 3:
 - Estudio del estándar MIDI: revisión de aspectos técnicos. 2 semanas

- Etapa 4:
 - Construcción de Jerarquía de géneros y recolección de archivos MIDI. 2 semanas.

- Etapa 5:
 - Implementación de la herramienta
 - Desarrollo y evaluación de la librería de características (features). 6 semanas.
 - Desarrollo y evaluación de métodos de clasificación. 6 semanas.

- Etapa 6:
 - Evaluación de métodos de clasificación y recolección de resultados: 4 semanas

- Etapa 7:
 - Redacción del informe final. En paralelo con las demás etapas.