



División de Ingenierías

Dept. de Ingenierías Eléctrica y Electrónica

Procesamiento Digital de Imágenes IEN 8450 .

Docente: Jorge Martínez

# Intérprete de imágenes digitales de partituras

Grupo 1: Jorge Aguilar, Jorge Díaz, Jorge Lambrano  
{jdaguiar, eduranj, jlambrano}@uninorte.edu.co  
13 de abril de 2018

## Resumen

En el siguiente informe se presentará la propuesta para el proyecto final de la materia Procesamiento Digital de Imágenes, además de su justificación y los objetivos a alcanzar con el proyecto.

## Introducción

La visión por computadora ha sido una de las áreas de la informática de más rápido desarrollo, esto se debe a que puede ser aplicada en múltiples contextos y es, en muchos casos, la herramienta más apropiada para solución de problemas. Lo que hace fascinante a la visión por computadora es el hecho que puede aplicarse en múltiples plataformas, ya sea desde computadores con diferentes sistemas operativos, teléfonos inteligentes o sistemas empujados en dispositivos mucho menos potentes.

Por otra parte, en el estudio de la música se presentan dificultades para interpretar una partitura, ya sea porque es muy extensa o porque tiene demasiadas figuras musicales. Cuando existe un audio de dicha partitura la comprensión y posterior interpretación se facilita. Sin embargo, es muy probable que ciertas partituras no tengan un audio que las complemente, sobretodo cuando son de canciones recientes o no tan famosas. Si el estudiante de música tuviese una herramienta que permitiera reproducir cualquier pentagrama tendría una herramienta de estudio muy útil.

Por esta razón se diseñará a través de visión por computadora, una herramienta que brinde solución a esta problemática, es decir, que sea capaz de extraer la información de una partitura y a partir de ésta generar una melodía. Se utilizará visión por computadora puesto que es necesario procesar la imagen de una partitura. Ya que para esta aplicación, ésta es la mejor forma de adquisición de datos.

## Objetivos

### Objetivo General

Interpretar la melodía de una partitura digitalizada aplicando visión por computadora y posteriormente generar archivos musicales y de audio en formatos que pueda reproducirse.

### Objetivos Específicos

- Reconocer de la imagen de un pentagrama las diferentes figuras (tiempos) y su posición (notas).
- Generar un archivo que guarde la información del pentagrama a partir de las figuras reconocidas.
- Convertir el archivo anterior en una melodía.

## Justificación

Se puede entender la música como un lenguaje y este proyecto permite la unión de este lenguaje con la visión por computadora. Desde este punto de vista, este sistema traduce de lo “escrito” a lo “hablado”, donde el contenido del mensaje es una melodía.

Hay muchos casos donde esta traducción puede llegar a ser necesaria, para una persona incapaz de leer la partitura, ya sea por falta de conocimientos o por alguna discapacidad visual. Esta aplicación brinda la oportunidad de adquirir la información que está dentro de dicha partitura.

## Procedimiento

El procedimiento consiste en primer lugar leer una partitura digitalizada, ya sea por software, por escaneo o por foto. Por medio de un programa escrito en **python**, y apoyándonos en sus librerías, especialmente en la librería **opencv**, poder leer la imagen, aplicarle un proceso de binarización y un proceso de detección de bordes. Esto con el fin de obtener las diferentes líneas o figuras que puede tener un pentagrama. Luego, aplicando un proceso de correlación determinar cada figura detectada, por ejemplo: Detectar si una figura es una corchea o semicorchea. En la Figura 1 se observan los elementos que conforman este proyecto.



Figura 1: Diagrama de bloques de los elementos que conforman al proyecto final.

Cuando tengamos todas las figuras detectadas, el algoritmo detectará el orden en que estas aparecen en el pentagrama, este es un procedimiento importante a la hora de construir la melodía. Para construir la melodía, se construirá cada tono dependiendo de la posición de la figura en el pentagrama y el tiempo lo determina la figura. Los tonos se construirán asociando la frecuencia de sonido respectiva.

## Resultados Esperados

Se espera que la eficiencia de este algoritmo sea alta (por encima del 80 %), ya que así como en los números, en la música un cambio de figura o de nota puede alterar gravemente la melodía. Por este motivo se diseñará un sistema de reconocimiento óptico musical (OMR) cuya eficiencia sea la más alta posible.

El sistema arroja dos archivos uno con extensión .mid y otro en un formato de audio: .mp3, .wma, .wav o .ogg. Se espera que no solamente el sistema sea capaz de extraer la melodía, además los archivos que se generan se puedan abrir en otras plataformas, como un instrumento musical en el caso del archivo .mid o en un reproductor de audio para el archivo .ogg.

## Conclusiones

Se puede concluir que la visión por computadora puede utilizarse para la interpretación de símbolos musicales, sin embargo el procesamiento que se le debe realizar a las imágenes es relativamente complejo. Una vez obtenida la información del pentagrama se busca guardarla en archivos para que el procesamiento no tenga que hacerse nuevamente, estos archivos pueden ser ejecutados en un reproductor musical o en instrumento. Finalmente, se busca que el algoritmo reconozca las imágenes con un alto nivel de eficiencia, puesto que en la música se necesita precisión.