1

**Introducción**

El objetivo del presente proyecto es crear un intérprete graficador que permita generar y guardar tablature de manera autónoma y digital. Este desarrollo permitirá analizar los sonidos de las notas emitidas por el bajo eléctrico para descomponerlos en frecuencias y poder determinar en qué posición o traste fue generada y en qué cuerda.

Para poder llevar a cabo el desarrollo del software se debe tener en cuenta que el mercado cuenta con múltiples tipos y marcas de bajos eléctricos que varían tanto en número de cuerdas como en la tonalidad que manejan, los bajos eléctricos que se usan más comúnmente son aquellos denominados estándar, ya que permiten el dinamismo que se necesita si se está empezando en el mundo musical. Estos serán el enfoque del proyecto ya que, al tener un mayor grado de aceptación, permitirá que el software tenga una mayor expansión de uso.

Además, integra una interfaz gráfica amigable con el usuario, permitiendo su uso intuitivo acertado. El bajo eléctrico estándar cuenta con cuatro cuerdas y afinación Sol, Re, La, Mi.

* 1. Objetivos
     1. Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es el diseño e implementación de un software que realice la gráfica de la tablatura de notas generadas mediante un bajo eléctrico en tiempo real; el cuál se llevará a cabo mediante los diferentes objetivos específicos detallados a continuación.

* + 1. Objetivos específicos

Los objetivos específicos para lograr el objetivo general son los siguientes:

* Elaborar el plan de proyecto
* Levantar requerimientos.
* Definir los rangos de frecuencia de las notas del bajo eléctrico.
* Realizar el análisis del sistema.
* Realizar el diseño del sistema.
* Implementar el proyecto.
* Realizar las pruebas.
  1. Limitaciones del proyecto
     1. Tonalidad

Los bajos eléctricos se componen por varios elementos, los cuales definen su diseño y su timbre al tocar, uno de los componentes que alteran el sonido es el calibre de las cuerdas que se usan, ya que estas de entrada modifican la nota que producen dependiendo de su entorchado y el material del que estén echas, los bajos de cuatro cuerdas de serie vienen con las afinaciones estándar (Sol, Re, La, Mi) y con cuerdas de entorchado semiliso, permitiendo versatilidad.

Las pastillas, que funcionan captando las vibraciones de las cuerdas y transmitiéndolas al amplificador, también alteran el timbre, ya que dependiendo de la distribución de las mismas captaran en mayor o menor medida estas vibraciones, los bajos estándar se componen con al menos 2 de estas pastillas cubriendo las cuatro cuerdas del mismo.

El alma del bajo eléctrico, es una varilla delgada de acero que se encuentra entre el diapasón del bajo y el mástil, se emplea para modificar la curvatura de este mástil, que es donde se encuentran las cuerdas, modificar la curvatura ocasionara que el instrumento cambie su timbre, existiendo un estándar de medición que indica la curvatura optima del instrumento.

Existen a su vez diferentes maneras de tocar un bajo eléctrico, que alteran el timbre de la nota siendo la más popular el “fingerstyle” que consiste en pulsar las cuerdas con los dedos índice y corazón de la mano derecha, pero no es la única su variación más cercana es pulsar las cuerdas con ayuda de un “pick” o “púa”, y la variación más agresiva usada es el “slap”, que consiste en golpear directamente la cuerda con el pulgar, cada técnica genera distorsión adicional en las notas, por lo que las pastillas no captan de manera muy clara las vibraciones, ocasionando un timbre distante entre cada técnica.

Al existir tantos factores que podrían alterar el funcionamiento del software se ha decidido delimitar bastante el alcance del proyecto, definiendo entonces que se centrara en un bajo con cuatro cuerdas (Sol, Re, La, Mi), con entorche semiliso, que contengan mínimo 2 pastillas completas, que su alma esté debidamente acomodada y que la técnica utilizada sea “figerStyle”.

* 1. Estructura de la memoria

En el capítulo 2 se mencionan las investigaciones realizadas sobre implementaciones de software y herramientas utilizadas en el ámbito musical. En el capítulo 3 se dan a conocer el entorno de desarrollo, el modelo para desarrollar dicho software y se muestra una visión general del lenguaje de programación empleado. En el capítulo 4 se explica el desarrollo de la aplicación, conociendo las especificaciones y requisitos de la misma. En el capítulo 5 se expone el procedimiento de validación experimental y los resultados obtenidos. Finalmente se representan las conclusiones de este proyecto y los posibles trabajos futuros.

2

**Estado del arte**

En este capítulo se dan a conocer los trabajos y publicaciones previos relacionados con los objetivos de este proyecto. En la sección 2.1 se mencionan trabajos relacionados al manejo de sonidos, y en la sección 2.2 se muestran investigaciones sobre herramientas actuales que usan este mismo principio.

* 1. Sonido

El sonido audible consiste en ondas sonoras y ondas acústicas que se producen cuando las oscilaciones de la presión de aire, son convertidas en ondas mecánicas en el oído y percibidas por el cerebro, las cuales pueden viajar a través de cualquier medio sólido, liquido o gaseoso.

En la definición del sonido también debe considerarse tanto el fenómeno físico como el sicoacústico, ya que bajo la ausencia de un oyente puede existir un evento sonoro, pero no el evento auditivo.

El sonido se compone de varios componentes como el tono, el cual es determinado por la frecuencia fundamental de las ondas sonoras medidas en ciclos, este es quien nos permite distinguir entre sonidos graves y agudos. La duración, que no es más que el tiempo de propagación de la onda. El timbre acompaña a la frecuencia y es el atributo que nos permite diferenciar entre dos sonidos con igual frecuencia

Los autores proponen la utilización de la transformada de Fourier para entender los sonidos y la música de una manera más matemática ya que esta expresa que toda función periódica puede expresarse como la suma infinita de funciones seno o coseno que son múltiplos enteros n de la frecuencia, hallando su frecuencia fundamental, y a su vez cada término de seno y coseno se le conocen como armónicos.

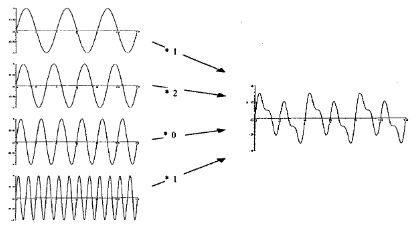


Figura 1. Una señal genérica se transforma por una sumatoria de señales sinusoidales

Logrando condensar su algoritmo se logra que realice los mismos cálculos, pero en un menor tiempo, dando lugar a la transformada rápida de Fourier. Estos infieren pues que la forma matemática más sencilla para la síntesis auditiva es utilizar las series de Fourier, pudiendo hallar la frecuencia del sonido basándose solo en su amplitud y su fase.

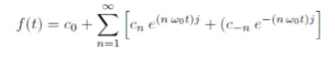


Figura 2. Transformada de Fourier

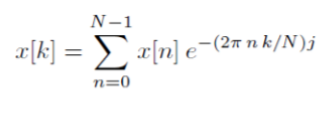


Figura 3. Transformada rápida de Fourier.

* 1. Herramientas actuales

gg