***Actividad de Repaso***

**Programa para estudiantes de Música que les ayude a inspirarse en la confección de nuevas melodías.**

Lourdes Moreno

8-920-640

lourdes.34417@gmail.com

Krisbel Sanjur

2-738-644

krisbel.sanjur@gmail.com

Alexander Santana 8-933-1167

asantana0325@gmail.com

***Abstract-In this article we will try to generate music through a database provided,through the implementation of genetic algorithm.To carry out the development of this activity we share research knowledge with other groups on the models most used to carry out this work, among which are mentioned the following: Neural networks,Markov chains and TensorFlow.***

**Resumen**

El siguiente artículo presenta un modelo que permite generar música por medio del método seleccionado ***Algoritmo Genético***; el cual arroja resultados de pequeñas composiciones musicales, para poder obtener esto, se utilizara una base de datos con letras musicales brindadas por el profesor.

**Palabras Claves**

**Algoritmo genético, librería MIDI,score.**

***Introducción***

Los Algoritmos Genéticos en la Inteligencia Artificial son algoritmos de búsqueda aleatoria que tratan de representar el comportamiento o más bien la mecánica de la selección natural y la genética natural. Estos algoritmos suelen trabajar en forma de cadenas, como las estructuras biológicas, donde se rigen por la supervivencia del más apto.

La utilización del algoritmo genético en esta actividad de generación de música es más bien para demostrar cómo surge la música o una melodía a través de los procesos evolutivos.

Estudios realizados en la Universidad de San Martín.Bogotá, Colombia. han demostrado que los algoritmos genéticos si pueden ser diseñados para resolver este tipo de actividades.

En este artículo, presentamos el objetivo principal de la actividad, al igual que su metodología donde está subdividida en temas para representar mejor cada funcionalidad; para dicho trabajo también se tomaron en cuenta los datos presentados por el profesor sobre las notas musicales o la clasificación en escala pentatónicas.

***Objetivo***

Obtener nuevas melodías relativamente cortas por ejemplo con ( duración de 1 a 3 segundos) a través de la inteligencia artificial con ayuda de la implementación de algoritmo genético.

***Metodología***

Desglosaremos las distintas técnicas que utilizamos y la tecnología que funcionaron para poder llegar a desarrollar este laboratorio de composición musical usando algoritmo genético.

**Representación de los individuos:**

Se tomó una secuencia de notas musicales brindadas por el profesor.

**Grado de adaptación del individuo:**

Nosotros observamos que nuestro algoritmo genético se ha adaptado bien al generar las nuevas notas musicales el cual es nuestro objetivo principal, y se llegó a cumplir satisfactoriamente.

**Implementación:**

Para el diseño del algoritmo genético se utilizó la herramienta NotePad++, ya que es una herramienta de uso libre, y hace que la configuración del algoritmo sea rápida, comprensible, y fácil de usar, el programa está escrito en el lenguaje de programación Python lo que hace que no sea complicado adaptarlo pero cabe destacar que se utilizó Python 2.

**Generación de población:**

Para la generación de la población utilizamos el mejor score que genere el algoritmo genético para poder llegar a tener mejores poblaciones.

**Operadores de Selección:**

En este algoritmo genético la selección utilizamos el score el cual hace la función como si fuera el fitness lo colocamos de manera muy sencilla, entonces la selección lo hacemos de manera intern en el crossover y este pasa los hijo para que se pueda generar la mutación esto se encuentra encerrado en un ciclo for.

**Operador de Cruce y mutación:**

Para el diseño y desarrollo de este algoritmo genético: primero se genera una población inicial, luego se procede a generar el cruce tomándolo de los padres, luego se mutan los hijos en este lugar se toman dos hijos y se regresa al vector de tonos y esto es lo que crea la nueva generación.

**Uso de MIDI:**

Para finalizar se configuró un conversor de gramática generada por el algoritmo a un archivo MIDI, este va a permitir a la persona que utilice el programa guardar los distintos sonidos musicales que genera el código dependiendo de cual el usuario desee obtener.

Con este registro permitirá conservar las composiciones realizadas por el algoritmo de una manera audible.Poder reproducir dichas composiciones y de esta manera ir haciendo arreglo de música con las distintas melodías que genera el algoritmo. Se generan 6 melodías, cada una tiene 8 notas musicales.

Como investigación en conjunto con nuestros compañeros de diferentes equipo de investigación consideramos que los archivos generados en MIDIS son de gran ayuda .

***Análisis de Resultado***

El algoritmo genético nos permitió crear un programa utilizando las librerías de python Midi y NoteSeq, que nos permiten pasarle el instrumento mediante vectores que contienen las notas musicales y así poder generar el sonido de cada nota. El programa creado genera seis melodías diferentes cada una con ocho notas, de las cuales podemos elegir las que deseemos al reproducirlas, también podemos escoger la melodía final. Posee un menú con las diferentes acciones que se pueden realizar con él, como lo son: play, choose, done. Al utilizar play a continuación del número de la melodía, nos la graba automáticamente en un carpeta llamada midi, dentro de la misma, se crean las carpetas que creamos con el .pyc y dentro de esta se crean las carpetas de cada generación que hacemos. el funcionamiento de choose es sencillo, con esta opción se selecciona la melodía final y sale del programa, y done, es la que permite pasar a la siguiente generación (selección, cruce y mutación).

Al final para poder reproducir las melodías .mid se necesita la aplicación timidity, pero se pueden llegar a convertir en .mp3

***Conclusión***

Fue una experiencia nueva para nosotros ya que no contamos con un gran conocimiento en lo que viene a ser la música, pero con lo poco que investigamos pudimos llevar a cabo, este proyecto lo consideramos un reto para nosotros porque tuvimos que aprender algo fuera de lo que lleva nuestra carrera universitaria.

En comparación con los proyectos de nuestro compañeros vimos que utilizar distintos métodos para obtener melodías nuevas utilizando la inteligencia artificial es de gran ayuda y a los que se dedican a hacer música lo podrán a realizar en esta época de manera muy sencilla y rápida.

**Trabajo a futuro**

Consideramos que este trabajo se puede mejorar , se puede implementar a python 3, lo desarrollamos en python 2 por motivo que las investigaciones que realizamos veíamos que sería más comprensible para las personas que no tienen mucho conocimiento en este lenguaje de programación.

***Bibliografía***

*http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-0243/2010/0354-02431001157M.pdf* (N.o 21). (201d. C.). Yugoslav Journal of Operations Research. <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-0243/2010/0354-02431001157M.pdf>

*Composición musical usando algoritmo genético* (N.o 13). (2011, agosto). <https://scielo.org.co/pdf/tecn/v16n33/v16n33a10.pdf>

Kie Codes. (2020, 20 julio). *Genetic Algorithm from Scratch in Python (with code)* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nhT56blfRpE&feature=youtu.be>

*Generating music with Python using Magenta for TensorFlow*. (2019, 23 enero). [Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/2f20d0LJSuk>

*how to create a music player using python (Package used tkinter and pygame )*. (2019, 27 septiembre). [Vídeo].YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=9sia_Lg4d2Q&feature=youtu.be>

Pedro Kroger. (2007). *Music for Geeks and Nerd* (N.o 83). Geeks and Nerd.