

Propuesta de Proyecto de Investigación
Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Información

31 de diciembre de 2020

- 1. Nombre del proyecto: Generación automatizada de música**

- 2. Responsable(s):**
Dr. Pedro Lara Velázquez
Universidad Autónoma Metropolitana, cubículo T-145, plara@xanum.uam.mx

Dr. Eric Alfredo Rincón García
Universidad Autónoma Metropolitana, cubículo T-143,
rincon@xanum.uam.mx

- 3. Área(s) de conocimiento relacionada(s) con el proyecto**
Optimización e inteligencia artificial

Observación: Es recomendable que el estudiante tenga conocimientos de música.

- 4. Descripción del proyecto**
 - Contexto
Una de las líneas de investigación, dentro del aprendizaje profundo, que está recibiendo una creciente atención es la generación de contenido, que puede incluir imágenes, texto y música. En particular, el interés en la generación de música puede ser avalado, indirectamente, cuando se observa que compañías como Google o IBM crean proyectos, por ejemplo Magenta o Watson Beat, en esta línea de investigación. Ahora bien, con una aplicación directa del aprendizaje profundo para generar música, rápidamente se llega a límites que no se pueden superar, y que dan como resultado melodías de mediana calidad. Sin embargo, con el reciente desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje automatizado, resulta de interés evaluar las ventajas que pueden obtenerse al aplicarlos en la generación de música.
 - Motivación
Los algoritmos capaces de generar música de forma automatizada, se están convirtiendo en una herramienta empleada para la generación parcial o total de melodías. Su desarrollo se está viendo influenciado por los avances en la inteligencia artificial, en particular por los diferentes tipos de redes neuronales que han surgido en los últimos años. En este proyecto, se busca generar algoritmos basados en arquitecturas de aprendizaje profundo, que sean capaces de generar melodías.
 - Aporte esperado al área de conocimiento
Se desarrollarán dos algoritmos basados en redes neuronales para generar melodías.

5. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar dos algoritmos basados en redes neuronales que sean capaces de generar melodías.

Objetivos particulares

- Estudiar diferentes tipos de redes neuronales como recurrentes, autoencoders y generativas adversarias.
- Revisar el estado del arte para seleccionar dos tipos de redes neuronales diferentes adecuadas al problema.
- Generar dos algoritmos de generación de música basados en las redes neuronales seleccionadas.
- Realizar el entrenamiento de los algoritmos y probar su desempeño mediante la generación de melodías.
- Reportar los resultados obtenidos en la Idónea Comunicación de Resultados (ICR).

6. Metodología

- Estudiar los conceptos más importantes sobre distintos tipos de redes neuronales.
- Revisar el estado del arte para seleccionar dos tipos de redes neuronales que pueda aplicarse al problema de interés.
- Seleccionar las melodías o bases de datos que serán empleadas para el entrenamiento de los algoritmos.
- Desarrollar y entrenar dos algoritmos basados en las redes seleccionadas en el punto anterior.
- Analizar el desempeño de los algoritmos propuestos mediante la generación de melodías.
- Reportar los resultados en la ICR.

7. Calendarización de actividades

Trimestre 1: Estudio de redes neuronales.

Trimestre 2: Desarrollo de dos algoritmos para la generación de melodías.

Trimestre 3: Análisis del desempeño de los algoritmos propuestos. Entrega de la versión final de la Idónea Comunicación de Resultados.

Trimestre 4: Revisión de los sinodales de la Idónea Comunicación de Resultados. Presentación del examen de grado.

8. Infraestructura necesaria y disponible

Una computadora con Windows o Linux con tarjeta de video Nvidia, y Python para programar.

9. Lugar de realización

El proyecto puede realizarse en el cubículo T-143, o de forma remota (no presencial) dependiendo de las circunstancias.

10. Entregables

Idónea Comunicación de Resultados.

11. Referencias básicas

1. A. I. Marinescu, (2019). Bach 2.0 - generating classical music using recurrent neural networks. *Procedia Computer Science*, 159, pp. 117-124
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.166>
2. J. P. Briot, G. Hadjeres, F. D. Pachet, (2020). *Deep Learning Techniques for Music Generation*. Edts. Springer.
3. J. Wua, X.Liu, X. Hua, J. Zhu, (2019). PopMNet: Generating structured pop music melodies using neural networks. *Artificial Intelligence*, 286.
<https://doi.org/10.1016/j.artint.2020.103303>