

ANALIZANDO CAMBIOS DE EMOCIÓN EN MÚSICA POPULAR

Anteproyecto de Trabajo de graduación

I. INTRODUCCIÓN

Basado en el trabajo de análisis de emoción de canciones realizado por anteriores alumnos de la universidad, el proyecto consiste en analizar, predecir y concluir sobre los sentimientos de alegría y tristeza sobre un fragmento de canción de alrededor de 40 segundos. Con ayuda de una CNN (Compositional neural network) y LSTMs como modelos de aprendizaje de máquina.

El propuesto estudio busca ayudar a entender el efecto de la música en el ser humano, y está inspirado por el interés personal del autor en el estudio de la música. Sin embargo, las aplicaciones de el modelo de aprendizaje de máquina propuesto son interesantes. Por ejemplo, la implementación de un sistema de recomendaciones automático que se base en el estado actual de usuario, o una guía para compositores y productores musicales que les permita transmitir lo que desean con sus piezas.

II. JUSTIFICACIÓN

El efecto sentimental que tiene la música sobre el ser humano ha sido ampliamente documentado desde la perspectiva de las ciencias psicológicas, tal y como se evidencia en trabajos como Music Listening, Emotions, Age and Context (Boise, 2015) y Music, Emotions and the Influence of the Cognitive Sciences (Cochrane, 2010); este proyecto está motivado por el deseo de analizar más a fondo qué es lo que causa estas emociones utilizando un enfoque de ciencias de la computación.

Se han realizado esfuerzos en cuanto a análisis de emoción en señales de audio. Sin embargo, estos se han enfocado, como en los siguientes casos, en el análisis a través de texto y técnicas de NLP. Ejemplos de esto existen en Quantitative Sentiment Analysis of Lyrics in Popular Music (Napier & Shamir, 2018), Sentiment vector space model for lyric-based song sentiment classification (Xia, et al., 2008) y An Analysis of Music Lyrics by Measuring the Distance of Emotion and Sentiment (Choi, Song & Kim, 2018)

El ejemplo más moderno de uso de análisis de emoción basado en sonido fue realizado en la universidad de Cornell, por Adit Jamdar, Jessica Abraham, Karishma Khanna y Rahul Dubey en el 2015 (Jamdar, et al. 2015). Aun así, estos se apoyaron también en el análisis lírico, se generalizó una emoción para la pieza musical entera y no utilizaron técnicas modernas de análisis de señales.

El presente proyecto aporta otra perspectiva sobre los factores que afectan la manera en la que las personas experimentan la música al enfocarse

puramente en la melodía de las canciones, no en sus letras, y fragmentarlas para obtener una lectura más precisa de qué es lo que causa las emociones.

Las aplicaciones de tal análisis podría beneficiar tanto a los productores musicales (dado que pueden enfocar su creación a generar una emoción deseado) como a distribuidoras de música, que pueden recomendar a sus usuarios artistas o canciones que comparten características que causan emociones

III. OBJETIVOS

Generales

Entender el efecto de notas, arreglos y armonías que fragmentos cortos de piezas musicales tienen en las emociones de alegría y tristeza en seres humanos.

Específicos

- Investigar la factibilidad del estudio a través de música de otras emociones, como el enojo.
- Analizar emociones de alegría y tristeza que los humanos sentirán al escuchar un fragmento de canción.

IV. METODOLOGÍA

1. Como set de datos para esta investigación, se utilizara el realizado por el departamento de ciencias de la computación de la Universidad de Ginebra, 1000 songs for emotional analysis of music (Soleymani, et al., 2013)
2. Los modelos de aprendizaje de máquina que serán utilizados son SVM, CNN y LSTM, cada una entrenada por separado con la finalidad de determinar cuál se adecua de mejor manera a los datos. Con estas hacer predicciones sobre las emociones que causan las canciones.
3. Se comparan los modelos seleccionados en dos categorías. Eficacia (medida por la pérdida, es decir que tan cerca de estar correcto estuvo) y Tiempo (Cuanto tarda en entrenarse y cuanto tarda una vez entrenada para dar un resultado).
4. Se analizarán las mediciones y las respuestas de la red neural para discutir acerca de la relación entre los arreglos y armonías sobre las mismas

V. CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

1. Investigación preliminar
 - a. Psicología de la música
 - b. Análisis de señales de audio
 - c. Pre-procesamiento y obtención de señales de audio

- d. Algoritmos de aprendizaje
 - e. Arquitecturas de redes neurales
 - f. Estado del arte
2. Obtención de canciones para prueba preliminar
 - a. Descarga
 - b. Separación
3. Prueba de sensibilidad preliminar
 - a. Obtención de prueba estandarizada Likert
 - b. Diseño de experimento
 - c. Ejecución de prueba de sensibilidad de escala Likert
4. Obtención de datos
5. Análisis preliminar de datos
 - a. Labeling
 - b. Limpieza
 - c. Intuiciones a partir de análisis
6. Transformación de datos
 - a. Aplicación de filtros
 - b. Transformación de señales
7. Entrenamiento de red neural
 - a. Entrenamiento de modelos de inteligencia artificial
8. Pruebas con la red neural
 - a. Elección del mejor algoritmo
 - b. Determinar la factibilidad de detectar múltiples emociones
9. División de las canciones en fragmentos
10. Entrenamiento de red neural II
11. Análisis de resultados
12. Interfaz de presentación de resultados
 - a. Gráficas
 - b. Cuadros

TAREA	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov
Investigación preliminar										
Obtención de datos										
Análisis preliminar de datos										
Transform										

Obtención de datos										
Entrenamiento de red neural										
División de canciones en fragmentos										
Entrenamiento de red neural 2										
Análisis de resultados										
Interfaz de presentación de resultados										

VI. ÍNDICE PRELIMINAR

1. Abstract

- 1.1. Psicología de la música
- 1.2. Análisis de señales de audio
- 1.3. Pre-procesamiento y obtención de señales de audio
- 1.4. Algoritmos de aprendizaje
- 1.5. Arquitecturas de redes neurales
- 1.6. Estado del arte

2. Introducción

3. Justificación

4. Objetivos

- 4.1. General
- 4.2. Específicos

5. Marco teórico

- 5.1. Obtención de datos
- 5.2. Análisis preliminar de datos

6. Marco metodológico

- 6.1. Obtención de datos
- 6.2. Análisis preliminar de datos
 - 6.2.1. Labeling
 - 6.2.2. Limpieza
 - 6.2.3. Intuiciones a partir de análisis
- 6.3. Transformación de datos
 - 6.3.1. Aplicación de filtros
 - 6.3.2. Transformación de señales

7. Experimento / diseño

- 7.1. Entrenamiento de red neural
 - 7.1.1. Entrenamiento de modelos de inteligencia artificial

- 7.2. Pruebas con la red neural
 - 7.2.1. Elección del mejor algoritmo
 - 7.2.2. Determinar la factibilidad de detectar múltiples emociones
- 7.3. División de las canciones en fragmentos
- 7.4. Entrenamiento de red neural II
- 8. Resultados**
 - 8.1. Análisis de resultados
 - 8.2. Interfaz de presentación de resultados
 - 8.2.1. Gráficas
 - 8.2.2. Cuadros
- 9. Discusión**
- 10. Conclusiones**
- 11. Recomendaciones**
- 12. Bibliografía**

BIBLIOGRAFÍA

1. Boise, S. D. (2015). Music Listening, Emotions, Age and Context. Men, Masculinity, Music and Emotions, 94-120. doi:10.1057/9781137436092_5
2. Choi, J., Song, J., & Kim, Y. (2018). An Analysis of Music Lyrics by Measuring the Distance of Emotion and Sentiment. 2018 19th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD). doi:10.1109/snpd.2018.8441085
3. Cochrane, T. (2010). Music, Emotions and the Influence of the Cognitive Sciences. Philosophy Compass, 5(11), 978-988. doi:10.1111/j.1747-9991.2010.00337.x
4. Jamdar, A., Abraham, J., Khanna, K., & Dubey, R. (2015). Emotion Analysis of Songs Based on Lyrical and Audio Features. International Journal of Artificial Intelligence & Applications, 6(3), 35-50. doi:10.5121/ijaia.2015.6304
5. Kaushik, L., Sangwan, A., & Hansen, J. H. (2013). Sentiment extraction from natural audio streams. 2013 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing. doi:10.1109/icassp.2013.6639321

6. Medhat, W., Hassan, A., & Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*, 5(4), 1093-1113. doi:10.1016/j.asej.2014.04.011
7. Napier, K., & Shamir, L. (2018). Quantitative Sentiment Analysis of Lyrics in Popular Music. *Journal of Popular Music Studies*, 30(4), 161-176. doi:10.1525/jpms.2018.300411
8. Soleymani, M., Caro, M. N., Schmidt, E. M., Sha, C., & Yang, Y. (2013). 1000 songs for emotional analysis of music. *Proceedings of the 2nd ACM International Workshop on Crowdsourcing for Multimedia - CrowdMM '13*. doi:10.1145/2506364.2506365
9. Xia, Y., Wang, L., Wong, K., & Xu, M. (2008). Sentiment vector space model for lyric-based song sentiment classification. *Proceedings of the 46th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics on Human Language Technologies Short Papers - HLT '08*. doi:10.3115/1557690.1557725