

Propuesta Proyecto Métodos Computacionales

Integrantes:

Ana Sofía Castellanos Mosquera - 202114167

Thomas Gómez Serpa - 202116869

Ana María Henao García - 202116638

Valeria Torres Gómez - 202110363

Repositorio Proyecto: [Computational-project \(github.com\)](https://github.com)

Conceptos clave

Luminosidad: Es la cantidad de energía por unidad de tiempo emitida por un cuerpo celeste. Usualmente, la luminosidad del sol es la unidad utilizada para comparar la luminosidad de diversos astros.

Magnitud absoluta: Luminosidad real recibida de un objeto si se colocase a una misma distancia del observador.

Estrella variable: Estrellas que experimentan una variación en su magnitud con el transcurso del tiempo. Esta variación puede estar causada por un cambio en la luz emitida causada por la expansión de la estrella

Curvas de luz: Gráfico de la luminosidad de un objeto en cierto periodo de tiempo. En objetos estelares como las estrellas variables y los pulsares son de gran utilidad puesto que permiten caracterizar el objeto cuantitativamente.

Aprendizaje automático: La aplicación y ciencia de los algoritmos que da sentido a los datos, conocido como aprendizaje automático, una de las ramas de la inteligencia artificial, es utilizado para convertir una multitud de datos en conocimiento (Raschka, Mirjalili, 2019).

Marco teórico / Descripción del problema

En la actualidad existe una inmensa cantidad de datos astronómicos que han sido recolectados a lo largo de los años. Sin embargo, si bien existen estos datos, no han sido analizados en su totalidad. Dentro de la gran variedad de datos recolectados se encuentran las estrellas que se pueden clasificar en diferentes grupos dependiendo de características tales como la luminosidad, la temperatura, el tamaño, entre otras características. En una primera aproximación las estrellas se pueden clasificar dependiendo de si son estrellas variables o no.

A su vez, las estrellas variables se pueden clasificar dependiendo de si son estrellas binarias que se eclipsan entre ellas, si son estrellas pulsantes que se expanden o se contraen o si son estrellas que eyectan masa al exterior.

Debido a lo anterior, mediante el presente proyecto mediante métodos computacionales tales como la aproximación por mínimos cuadrados, aprendizaje automático y mediante bases de datos astronómicos, se busca analizar un conjunto de estrellas para poderlas clasificar como estrellas variables y en el tipo de estrella variable que son.

En el caso de las estrellas pulsantes, se puede evidenciar un comportamiento armónico de expansión y compresión de la estrella que se ve reflejado a través de una curva de luz de la magnitud en función del tiempo que se puede analizar experimentalmente mediante la técnica de mínimos cuadrados con el fin de ajustar los datos encontrados, en este caso, correspondiendo a su comportamiento sinusoidal.

Objetivos

Objetivo general: Clasificar a través de métodos computacionales conjuntos de estrellas y estrellas variables a partir de curvas de luz de magnitud vs tiempo.

Objetivos específicos:

1. Utilizar bases de datos disponibles en línea que permitan la obtención de curvas de luz.
2. Diseñar un algoritmo de mínimos cuadrados para determinar si los datos empleados son referentes a una estrella variable.
3. Emplear algoritmos y librerías de machine learning para clasificar estrellas variables.
4. Contrastar los datos obtenidos a través de los métodos utilizados con la información proporcionada por las bases de datos

Metodología:

1. Extracción de datos de Bases de datos en línea tales como SIMBAD, HIPPARCOS y ASAS-SN Variable Stars DataBase para desarrollar los algoritmos de clasificación.
2. Aproximación de mínimos cuadrados (en forma sinusoidal) para determinar si una estrella es variable o no.
3. Una vez comprobado que se está tratando con datos referentes a una estrella variable, lo siguiente es clasificarla con respecto a los diferentes tipos que existen, para esto, se consideran dos posibilidades: por un lado, clasificarla a partir de algoritmos de autoaprendizaje entrenados previamente, para esto se pueden utilizar diferentes librerías como scikit-learn o TensorFlow; por otra parte, si hay el grado de dificultad al utilizar y entrenar estos algoritmos es muy alto, proponer algoritmos de detección individual.

Referencias

Avella, A. (2018). Determinación de distancias robustas a las galaxias NGC300, NGC3109, NGC6822 y WLM. Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/45170/u827084.pdf?sequence=1>

Garzón, J. (2009). 100 Conceptos básicos de Astronomía. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas». https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/100_conceptos_astr.pdf

HEASARC. Lightcurves and What they tell us. NASA. https://imagine.gsfc.nasa.gov/features/yba/M31_velocity/lightcurve/lightcurve_more.html

Raschka, S. Mirjalili, V. (2019). Python Machine Learning (2a Ed) Marcombo.