

Entrega: 30 Septiembre 23:59

La entrega de propuestas es a través de u-cursos

1. Título

Profeta galáctico

2. Abstract

El objetivo de este proyecto es lograr modelar, estudiar y predecir sistemas estelares que se encuentren en colapso gravitacional. El proceso de colapso gravitacional se da principalmente por que la masa sobrepasa el llamado límite de Chandrasekhar ^a, desequilibrando la presión interna, lo cual produce que la estrella se comprima debido a su propia masa. Los principales aspectos en los que se centra el proyecto son:

1. Identificar el centro del cluster (sistema de estrellas): Este proceso es importante debido a que es dónde se encuentra la mayor cantidad de materia normal como de materia oscura y por lo tanto la zona con mayor influencia gravitatoria.
2. Estimar escalas de tiempo de colisión y relajación: Dentro de un cúmulo pueden ocurrir diversas colisiones, incluso cientos por hora, dependiendo de las propiedades de estas. Luego ocurre su posterior redistribución y equilibrio. Es importante saber las escalas de tiempo para modelar la evolución física y dinámica del cúmulo, así comprendiendo la física en estos.
3. Calcular radios lagrangianos: Los puntos de Lagrange son las soluciones estacionarias del problema de los tres cuerpos restringido a órbitas circulares.
4. Monitorear objeto más masivo: Es necesario para realizar este estudio la identificación del objeto más masivo de un clúster, es gracias a esto que se puede determinar la estabilidad del cúmulo y sus dinámicas, con este objeto podemos predecir ciertos aspectos físicos del cúmulo.
5. Graficar energía del sistema: Encontrar la energía mecánica total del sistema en función de los parámetros de este (Posición, velocidad, tiempo, entre otros).

^aEl límite de Chandrasekhar es la máxima masa posible que puede llegar a alcanzar una estrella de tipo enana blanca, cuyo cálculo se debe a Subrahmanyan Chandrasekhar.

3. Datos Investigadores**Nombre** Martín González**e-mail** martin.gonzalez.go@ug.uchile.cl**Institución** FCFM Universidad de Chile**GitHub** Martin-EliasG**Nombre** Martín Maturana**e-mail** martin.maturana.a@ug.uchile.cl**Institución** FCFM Universidad de Chile**GitHub** martinmaturana777**Nombre** Emilio Reyes**e-mail** emilio.reyes.b@ug.uchile.cl**Institución** FCFM Universidad de Chile**GitHub** emilio-reyesb**Nombre** Carlos Riquelme**e-mail** carlos.riquelme.c@ug.uchile.cl**Institución** FCFM Universidad de Chile**GitHub** carlos-riquelme-c

4. Justificación Científica.

Este proyecto busca predecir el comportamiento de los cúmulos galácticos y estudiar los procesos importantes que ocurren dentro de estos. Es importante para el estudio del cosmos el saber como se comportan los grandes cuerpos, y poder establecer un 'Esquema de vida' de estos cuerpos celestes, esto nos permite predecir la evolución y comprender la historia y futuro de nuestro universo.

A su vez, el entendimiento y modelamiento de estos fenómenos naturales ha sido un fantasma en la física y astronomía desde hace varios siglos, por lo que el problema cobra una relevancia histórica en las ciencias naturales. Se espera modelar el proceso de vida de un clúster desde su nacimiento hasta su muerte (Colapso), ambos eventos ocurren debido a colapsos gravitatorios pero está la misión responder la pregunta: ¿Cuál es la diferencia, cómo se determina cuales colapsos gravitatorios crean y cuales destruyen?

Es vital para el estudio poder predecir el resultado de un proceso, tal como en química es posible determinar el compuesto resultante al mezclar dos, debería ser posible determinar cuando se obtendrán nebulosas, agujeros negros, estrellas, planetas, etc. dependiendo de los sujetos presentes y las condiciones a las que estén sujetos.

5. Descripción Técnica

A) Datos

Se usará la siguiente base de datos sim 2, la cual contine datos sobre de cúmulos estelares, masas, posiciones, velocidades y energía en intervalos de tiempo determinados Masa total del objeto que se quiera estudiar, composición, estructura del objeto, momento angular, interacciones gravitacionales externas, energía y presión interna. Se utilizarán los datos que corresponden a 25817 estrellas.
masa, potencial, radio, timestep, vx, vy, vz, x, y, z

B) Métodos

Machine learning, analizar datos de simulaciones, redes neuronales, data science. Notar que estos métodos pueden variar dependiendo de las necesidades que se presenten a lo largo de la ejecución del proyecto. Veremos si nuestros datos son correctos al revisar si es que tienen un bajo porcentaje de error en comparación a los medidos en la base de datos

6. Referencias y Anexos

Referencias:

Hubble, E. P. 1926, ApJ, 64, 321

Penzias, A. A. & Wilson, R. W. 1965, ApJ, 142, 419

Astrobites. (2021, April 9). From dust bunnies to black holes: Oppenheimer-Snyder collapse. Astrobites. <https://astrobites.org/2021/04/09/from-dust-bunnies-to-black-holes-oppenheimer-snyder-collapse/>

Sim2.zip. (s. f.). Google Docs. link

Escala, A., Larson, R. B. (2008). Stability of Galactic Gas Disks and the Formation of Massive Clusters. The Astrophysical Journal, 685(1), L31-L34. <https://doi.org/10.1086/592271>

Wikipedia contributors. (2024, 16 agosto). Globular cluster. Wikipedia. link

The Astrophysical Multipurpose Software Environment — AMUSE latest documentation. (s.f.). <https://amuse.readthedocs.io/en/latest/>