

Új izokrón illesztési módszerek gömbhalmazokra

Saját eredmények

Simon-Zsók Anett *

Munkám során a Gaia űrtávcső DR3 adatbázisának, valamint a Hubble űrtávcső méréseinek felhasználásával gömbhalmazok szín-fényesség diagramjára a MESA csillagfejlődési kód MIST (MESA Isochrones and Stellar Tracks) elméleti izokrónjait illesztettem. Ezek alapján tudtam meghatározni a gömbhalmazok korát, fémességét, távolságmodulusát és extinkciós értékét. Az irodalomban egyébként elterjedt, vizuális alapon történő izokrón illesztés helyett egy matematikailag pontosan definiált módszerrel, homogén módon illesztett izokrónokat vizsgáljak. Ennek érdekében kidolgoztam egy saját, automatizált és reprodukálható módszert az illesztésre.

Az általam végzett kutatómunka főbb pontjai:

- Szakirodalom feldolgozása.
- 57 gömbhalmaz esetén a szín-fényesség diagram létrehozása a Gaia és Hubble adatok alapján külön-külön (ADQL és Python programozási nyelvben).
- Izokrónok generálása a MIST adatbázis segítségével, majd az izokrón illesztés elvégzése vizuális illesztés módszerrel (Python programozási nyelvben). Korok és fémességek becslése a teljes gömbhalmaz mintára.
- HDBSCAN gépi tanulási algoritmus alkalmazása a halmaztagság szűrésre (python programozási nyelvben). Ez tette lehetővé, hogy olyan gömbhalmazokat is vizsgáljak, amely a galaktikus dudorhoz közel helyezkednek el.
- Új automatizált módszer kidolgozása (python programozási nyelvben):
 - Ehhez a szín-fényesség diagramok csillagai által hordozott információt különböző numerikus módszerekkel „tömörítve” létrehoztam egy, az adatsorra jellemző gerincvonalat.
 - Először LOWESS algoritmussal meghatároztam a kiindulási gerincvonalat.
 - Ezt a kiindulási gerincvonalat átttranszformáltam egy olyan koordináta-rendszerbe, ahol ez a gerincvonal kiegyenesedik.
 - Ebben a koordináta-rendszerben magfüggvényes sűrűségbecsléssel határoztam meg a korrigált gerincvonal y koordinátáit.
 - A visszatranszformációt elvégezve az így kapott gerincvonalra illesztettem az izokrón görbét a teljes adatsor helyett.
 - Ennek megoldására Kolmogorov-Szmirnov próbát és gradiens ereszkedés módszert alkalmaztam.

*Fizika Bsc hallgató, ELTE TTK, simonzsokanett@gmail.com