
Abstrakt:

Hvězdotupy jsou považovány za místa, kde se rodí hvězdy, a za stavební kameny galaxií. Skládají se obvykle z tisíců až milionů hvězd, které jsou pospolu drženy svou vlastní gravitací. Tyto soustavy hvězd se vyvíjejí na škálách milionů až miliard roků, takže je nemožné pozorovat jejich celkový vývoj přímo ani po stovky lidských generací.

Navzdory tomu, že chování hvězd uvnitř hvězdotup lze popsat jen Newtonovými pohybovými rovnicemi, nemůžeme nikdy předpovědět jejich přesné dráhy do budoucnosti. Proto nám nezbyvá než porovnávat pozorování hvězdotup v různých stádiích vývoje, vymýšlet teoretické postupy a analytické odhady, nebo použít ke zkoumání hvězdotup numerické metody (např. přímý N -částicový integrátor), což je také hlavním zaměřením mého výzkumu a této práce.

Nejprve jsme se zaměřili na vývoj hvězdotup obecně, přičemž jsme přišli s novou metodou, jak odhadnout jejich charakteristický čas vývoje (tj. čas kolapsu jádra) na základě globálních parametrů. Kolaps jádra je přímo spojen s tvorbou silně vázaných dvojhvězd, takže jsme se věnovali i jejich studiu. Také jsme navázali na několik nedávných výsledků pozorování:

(i) Data z rodící se hvězdotupy v mlhovině Serpens South (v souhvězdí Hada), získaná na observatoři *ALMA*, ukazují, že se hvězdy ve hvězdotupách rodí zcela hmotnostně uspořádané, což ale u vyvinutějších hvězdotup už není tak zřejmě vidět. Byli jsme první, kdo na základě numerických modelů učinil empirický odhad časové škály, na které hvězdotupy o své počáteční hmotnostní uspořádání přijdou. Naše výsledky jsme také aplikovali na Velkou mlhovinu v Orionu (při tom jsme zkompilevali asi dosud nejucelenější databázi zdrojů v této hvězdotupě, která je k dispozici online).

(ii) Kulové hvězdotupy v naší Galaxii obsahují až 50% ze své původní populace černých děr. Abychom omezili prostor parametrů zodpovědných za počáteční zadržování černých děr v těchto systémech, vypočítali jsme sadu numerických modelů a vytvořili i analytický model.

(iii) Na závěr jsme se též zaměřili na hvězdotupy a jejich vliv na naši Galaxii. Zjistili jsme, že nedávno objevený výkyv γ -záření z centra Galaxie může být způsobený milisekundovými pulzary. Ty byly do jádra Galaxie dopraveny jako součást populace hvězd v kulových hvězdotupách, jež tam domigrovaly a následně byly slapově roztrhány.