

موضوع:

بررسی تشکیل ساختارهای کیهان در شبیه سازی ها به عنوان یک فرایند تصادفی

با همکاری دکتر رحیمی تبار

درباره پروژه:

مقدمه: نظریه گشت (Excursion Set Theory) یک چارچوب شناخته شده برای بررسی، آمار ساختارهای کیهانی است. برای هر نقطه از کیهان می توان کره های به شعاع دلخواه R در نظر گرفت و در آن تباین چگالی (density contrast) را محاسبه کرد. با تغییر اندازه این کره ها می توان ناحیه ای را پیدا کرد که تباین چگالی کیهان از حد بحرانی برای تشکیل ساختار بگذرد. این بدین معنا است که در مقیاس مورد نظر (معادل جرم خاص) ساختار شکل می گیرد. این نحوه نگاه به تشکیل ساختار بسیار شبیه به مسئله فرایند تصادفی و مسئله قطع سد (*barrier crossing*) است که دینامیک این پدیده با معادله لانژون داده می شود. (این موضوع مورد بحث درس فرایندهای تصادفی دکتر رحیمی تبار است.)

هدف: کیهان شناس ها با استفاده از نظریه گشت و فرض تابع توزیع اولیه گاوسی، تابع توزیع ساختارهای کیهانی را بر حسب جرم به دست می آورند. حال می توان با استفاده از داده های شبیه سازی (*N-body*) برای نقاط متفاوت کیهان (که در محیط های متفاوت باشند) مسیر تباین چگالی بر حسب شعاع را رسم و درستی فرض های تحلیلی کیهان شناسان را بررسی کرد و معادله لانژون شبیه سازی شده را بررسی کرد. سپس می توان فرایند تشکیل ساختار را در محیط های متفاوت تحقیق کرد و فرض های اساسی نظریه گشت ساختارهای کیهانی مانند گاوسی بودن تابع توزیع اولیه، مارکوف بودن فرایند تصادفی، ثابت بودن سد و غیره... را بررسی و انحراف را اندازه گیری کرد.

مقالات و مراجع اولیه

- 1) [arXiv:astro-ph/0611454](https://arxiv.org/abs/astro-ph/0611454), Andrew R. Zentner
- 2) [arXiv:0903.1249](https://arxiv.org/abs/0903.1249), Michele Maggiore and Antonio Riotto
- 3) *Lecture notes of Dr. Rahimi Tabar on stochastic processes.*
- 4) *Millennium Code for N-body simulation* <http://www.mpa-garching.mpg.de/gadget/>
- 5) در صورت علاقمندی برای بحث بیشتر در مورد پروژه به اینجانب مراجعه کنید.

نسخه این پروژه و سایر پروژه های پیشنهادی را در لینک زیر بیابید.

<http://sharif.edu/~baghram/projects>