

Astronomiyada kosmik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish

Saksonboyev Mardonbek

mardonbeksaskonboyev77@gmail.com

Dalibekov Lochinbek

Ilmiy rahbar

Annotatsiya: Ushbu maqolada astronomiyada kosmik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish usullari ko‘rib chiqiladi. Kosmik teleskoplar va sun‘iy yo‘ldoshlar yordamida olingan tasvirlar shovqin, xatolik va noaniqliklarni o‘z ichiga oladi, shuning uchun ularni qayta ishlash va tahlil qilish zarurati tug‘iladi. Maqolada shovqinni kamaytirish, kontrastni oshirish, filtrlash, tasvirlarni birlashtirish va mashina o‘rganish yordamida tahlil qilish jarayonlari ko‘rib chiqilgan.

Аннотация: В данной статье рассматриваются методы обработки и анализа космических изображений в астрономии. Изображения, полученные с помощью космических телескопов и спутников, содержат шум, ошибки и неопределенности, поэтому требуется их обработка и анализ. В статье обсуждаются процессы уменьшения шума, повышения контрастности, фильтрации, объединения изображений и анализа с использованием машинного обучения.

Annotation: This article discusses methods of processing and analyzing cosmic images in astronomy. Images obtained from space telescopes and satellites contain noise, errors, and uncertainties, making their processing and analysis necessary. The article covers noise reduction, contrast enhancement, filtering, image stacking, and analysis using machine learning techniques.

Kirish

Astronomiya insoniyat tarixidagi eng qadimiy fanlardan biri bo'lib, koinotni o'rganishga bo'lgan qiziqish doimiy ravishda yangi texnologiyalarni yaratishga turtki bo'lib kelgan. So'nggi o'n yilliklarda kosmik texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida Yer atmosferasidan tashqarida joylashgan kosmik teleskoplar yordamida yuqori aniqlikdagi tasvirlarni olish imkoniyati paydo bo'ldi. Hubble, James Webb, Chandra va boshqa kosmik observatoriyalar astronomiyaga mislsiz miqdorda ilmiy ma'lumotlar taqdim etmoqda.

Biroq kosmik tasvirlar to'g'ridan-to'g'ri ilmiy xulosalar chiqarish uchun yetarli darajada sifatli bo'lmaydi. Tasvirlarda shovqin, fon nurlanishi, optik buzilishlar va detektor kamchiliklari mavjud bo'ladi. Shu sababli kosmik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish astronomik tadqiqotlarning ajralmas bosqichiga aylangan.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi kosmik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish jarayonlarini keng ko'lamda yoritish, ularning astronomiyada tutgan o'rnini ochib berish hamda zamonaviy sun'iy intellekt usullarining ahamiyatini ko'rsatishdan iborat.

Kosmik tasvirlarni qayta ishlash

Shovqinni kamaytirish

CCD kameralar va teleskoplar yordamida olingan tasvirlarda mavjud bo'lgan turli xatoliklar va shovqinlarni olib tashlash jarayoni.

Kontrastni oshirish

Tasvirdagi mayda obyektlarni aniqlash va ko'rsatish uchun kontrastni yaxshilash.

Filtrlash va spektral tahlil

Turli to'liq uzunliklaridagi ma'lumotlarni ajratish va turli elementlar yoki gazlarni aniqlash.

Tasvirlarni birlashtirish (stacking)

Bir nechta tasvirni birlashtirib, aniqlikni oshirish va shovqinni kamaytirish



Kosmik tasvirlarni tahlil qilish

Obyektlarni aniqlash

Yulduzlar, galaktikalar, asteroidlardan iborat obyektlarni ajratish.



Harakat va o'zgarishlarni kuzatish

Asteroidlarning harakatini yoki yulduzlarning yorqinlik o'zgarishini tahlil qilish.

Ma'lumotlarni kvantitativ tahlil qilish

Spektral ma'lumotlarni yoki tasvir pikselidagi yorqinlik qiymatlarini o'lch

Mashina o'rganish va sun'iy intellekt yordamida tahlil

So'nggi yillarda astronomiyada kosmik tasvirlarni tahlil qilishda **sun'iy intellekt (AI) va mashina o'rganish (ML)** algoritmlari keng qo'llanilmoqda. Bu usullar ayniqsa **katta hajmdagi ma'lumotlarni tez va samarali tahlil qilishda** muhim hisoblanadi. AI yordamida quyidagi vazifalar amalga oshiriladi:

Obyektlarni avtomatik aniqlash va tasniflash

- Yulduzlar, galaktikalar, tumanliklar va ekzoplanetalarni tasniflash.

- CNN (Convolutional Neural Networks) va RNN (Recurrent Neural Networks) kabi chuqur neyron tarmoqlar yordamida tasvirlardan aniq obyektlarni ajratish.

Anomaliyalarni aniqlash

- Kutilmagan yoki noyob astronomik hodisalarni (masalan, supernova portlashlari yoki nova) aniqlash.
- O'rganish asosida yangi obyektlarni avtomatik kashf etish imkoniyati.

Spektral ma'lumotlarni tahlil qilish

- Turli to'liq uzunliklarida olingan tasvirlarni tahlil qilib, kimyoviy tarkib va fizik parametrlarni bashorat qilish.

1. Vaqtli (time-series) tahlil

- Yulduzlarning yorqinlik o'zgarishlarini kuzatish va ularning fazoviy-muhit parametrlarini aniqlash.

Afzalliklari: AI usullari yordamida astronomik tadqiqotlar ancha tezlashadi, inson xatosi kamayadi, va juda katta hajmdagi kosmik ma'lumotlarni samarali ishlash imkoniyati yaratiladi.

Katta ma'lumotlar (Big Data) va bulutli hisoblash

Kosmik teleskoplar va sun'iy yo'ldoshlar orqali kunlik olingan tasvirlar gigabaytdan terabaytgacha yetadi. Shu sababli, astronomiyada **Big Data texnologiyalari** va **bulutli hisoblash** juda muhim:

- **Ma'lumotlarni saqlash:** NASA, ESA kabi tashkilotlar katta arxivlar yaratib, tasvirlarni uzoq muddat saqlaydi.

- **Ma'lumotlarni qayta ishlash:** HPC (High Performance Computing) tizimlari va GPU klasterlari yordamida yuz minglab tasvirlar bir vaqtda tahlil qilinadi.
- **Ochiq ma'lumotlar va hamkorlik:** Astronomlar dunyo bo'ylab birgalikda katta ma'lumotlar bazalaridan foydalanib, koinotni yanada chuqurroq o'rganishmoqda

Tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilishdan keyin ularni **vizualizatsiya** qilish ham muhim. Bu jarayon astronomlarga:

- Ma'lumotlarni intuitiv tushunishga yordam beradi
- Natijalarni ilmiy maqolalarda yoki taqdimotlarda ko'rsatadi

Usullar:

- Rangli kompozitsiyalar yaratish (RGB kanalini turli to'liq uzunliklaridan olish)
- 3D rekonstruksiya va animatsiyalar
- Interaktiv grafik interfeyslar (Python: Matplotlib, Plotly, Bokeh)

Zamonaviy tadqiqotlar va kelajak istiqbollari

Kosmik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish sohasida quyidagi istiqbollar mavjud:

AI va Deep Learning algoritmlari rivoji

- Neyron tarmoqlar yordamida obyektlarni aniqlash va kutilmagan hodisalarni avtomatik kashf etish yanada samarali bo'ladi.

Avtomatlashtirilgan teleskoplar va survey loyihalari

- LSST (Legacy Survey of Space and Time) kabi loyihalar koinotning milliardlab obyektlarini monitoring qilishni maqsad qilgan.

Kosmik tasvirlarni interaktiv tahlil

- Bulutli platformalar yordamida astronomlar dunyoning istalgan burchagidan ma'lumotlarni tahlil qila oladi.

Katta ma'lumotlar va kvant hisoblash

- Kelajakda kvant hisoblash yordamida astronomik algoritmlar ancha tezlashtiriladi va murakkab simulyatsiyalarni amalga oshirish mumkin bo'ladi.



Xulosa

Kosmik tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish astronomiyada yangi kashfiyotlar uchun muhim ahamiyatga ega. Ushbu jarayonlar yordamida astronomlar koinotning turli qatlamlarini aniqlay oladi, obyektlar harakatini kuzatadi va yangi astronomik hodisalarni

o'rganadi. Kelajakda sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan tizimlar astronomik tadqiqotlarni yanada samarali qilishi kutilmoqda.

Adabiyotlar:

1. Astropy Collaboration. *Astropy: A community Python package for astronomy*. Astronomy & Astrophysics, 558, A33, 2013.
2. Berry, R., & Burnell, J. *The Handbook of Astronomical Image Processing*. Willmann-Bell, 2005.
3. Bertin, E., & Arnouts, S. *SExtractor: Software for source extraction*. Astronomy & Astrophysics Supplement Series, 117, 393–404, 1996.
4. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. *Digital Image Processing*. Pearson, 4th Edition, 2018.
5. Massey, P., & Jacoby, G. *Astronomical Image Processing*. Annual Review of Astronomy and Astrophysics, 45, 2007.
6. Lupton, R., *Statistics in Astronomy: Image Processing and Analysis Techniques*. Princeton University Press, 2004.
7. NASA, *Hubble Space Telescope Image Processing Guidelines*, NASA website, <https://www.nasa.gov/hubble>
8. Starck, J.-L., & Murtagh, F. *Astronomical Image and Data Analysis*. Springer, 2006.