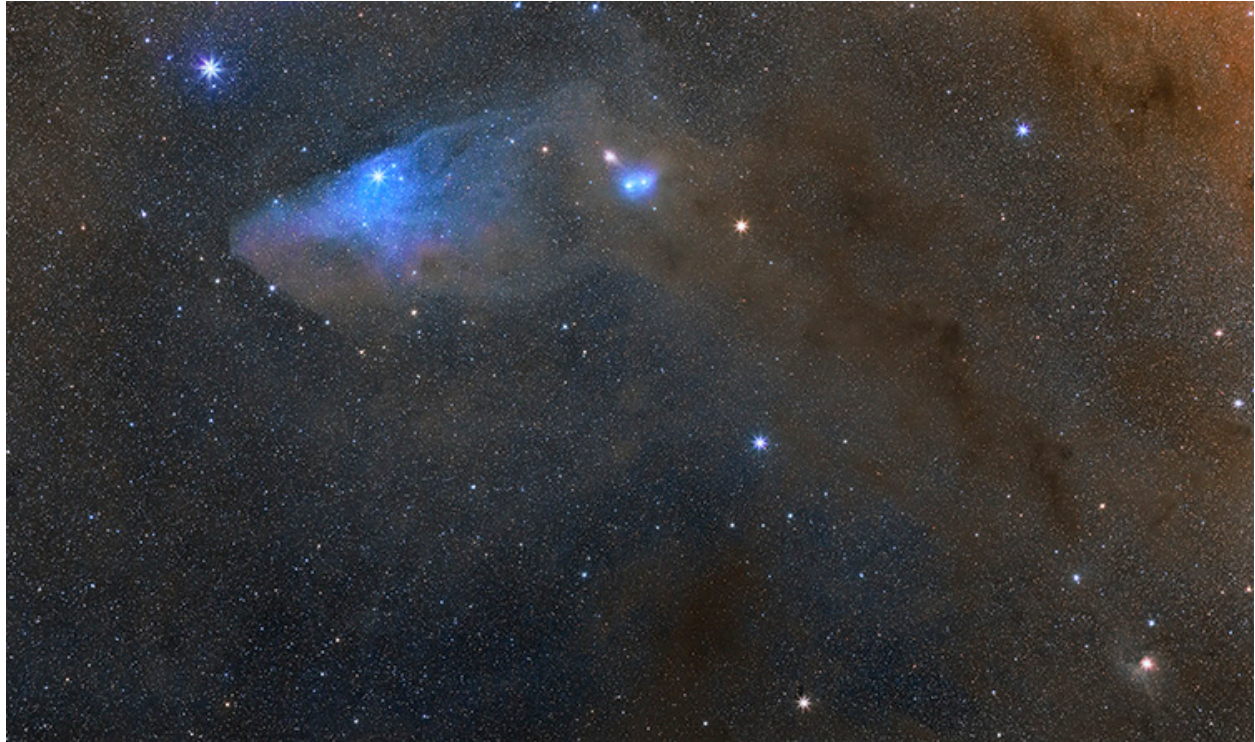


نویسنده: امیرحسین ابوالفتح

در نهایت نوبت می رسد به لایت فریم ها یا فریم هایی که وظیفه ثبت نور اجرام اعماق آسمان را دارند. در این فریم ها به طور ممتد با نوردهی ثابت که بستگی به "گشودگی دهانه اپتیک" و میزان "تاریکی آسمان" دارد، می پردازیم.



سحابی سر اسب آبی رنگ، این تصویر توسط ۶۹ تک فریم ۳۰۰ ثانیه ای با حساسیت ۱۶۰۰ توسط دوربین کنون EOS6D و لنز کنون EF200 L با گشودگی (دیافراگم) ۴ ثبت شده است. عکس: امیرحسین ابوالفتح

رابطه دیافراگم و نوردهی:

اگر محل عکاسی شما کاملا تاریک و به دور از آلودگی نوری است، به اختصار می توان گفت نوردهی ایده آل برای ثبت اجرام اعماق آسمان به ازای دیافراگم ۴، ۳۰۰ ثانیه است. بدیهی است که در اثر چرخش زمین به دور خودش در این مدت ۳۰۰ ثانیه ای، اجرام سماوی به صورت خط ثبت می شوند. بنابراین داشتن مقر استوایی برای خنثی کردن چرخش زمین الزامی است.



نمونه ای یک سیستم عکاسی نجومی مجهز به مقر استوایی برای خنثی کردن حرکت در کنار نویسنده مقاله، عکس: امیرحسین ابوالفتح

چرا تعدد فریم ها مفید است؟

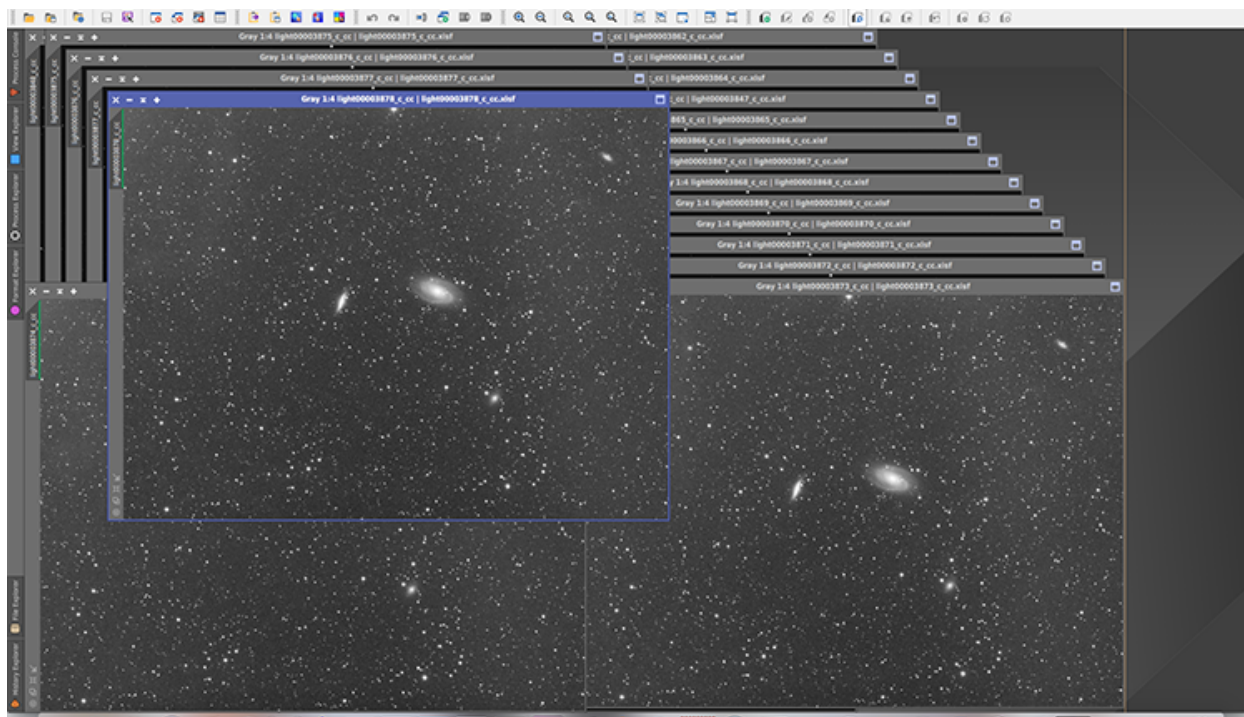
دنیای دیجیتال مملو است از نویز ها و مهمترین نویز در عکاسی نجومی، **Random noise** یا **Shot noise** یا **Photon noise** است. در واقع **فتون نویز** ها، ماهیت **Data** دارند و نه **نویز**! منشع آنها نورهای پراکنده و کمی است که از اجرام بسیار کم نور آسمان به سمت دوربین ما می آیند و ما می توانیم به ۲ روش آنها را ثبت کنیم:

روش اول: نوردهی های بسیار طولانی. در این روش می توان برای ثبت یک عکس با نوردهی ۵ ساعت، از یک فریم ۵ ساعته استفاده کنیم اما محدودیت ها باعث عدم عملی شدن این روش می شوند. در زیر به محدودیت ها اشاره می کنم:

- Read out نویز به شدت افزایش پیدا می کند.
 - نور زمینه آسمان به نور عکس غالب شده و تصویر کنتراست نخواهد داشت.
 - تغییر دما در طول عکاسی از ثبت دارک کیورنت نویز ثابت جلوگیری می کند.
- به دلایل بالا این روش غیرعملی خواهد بود!

روش دوم: اگر فتون های نور را باران در حال بارش فرض کنیم، می توانیم برای جمع آوری ۵ لیتر آب، از ظروف کوچکتر استفاده کنیم و هر دفعه که ظرف کوچکتر پر می شود، آن را در ظرف ۵ لیتری سر ریز کنیم تا در نهایت به ۵ لیتر آب برسیم. از همین قاعده و فن در عکاسی نجومی استفاده می کنیم تا بتوانیم در عمل به نتیجه نوردهی ۵ ساعته خود برسیم. بنابراین با ترکیب قاعده "باران" و "حداکثر نوردهی ایده آل بر مبنای گشودگی" برای ۵ ساعت نوردهی در مثال بالا می توان از ۶۰ فریم نوردهی ۳۰۰ ثانیه ای به جای یک نوردهی ۵ ساعته استفاده کرد. این روش دارای مزایای مهمی است:

- Read out نویز در سطح ۵ درصد می ماند و بیشتر نمی شود.
- نور زمینه آسمان فرصت ثبت ندارد.
- دارک کیورنت نویز دارای ساختاری ثابت است و به راحتی توسط دارک فریم حذف می شود.
- اگر باتری در میانه مراحل تمام شد، تمام تلاش از بین نمی رود.



۳۲ تک فریم ۳۰۰ ثانیه ای از کهکشانهای M81 و M82 در محیط نرم افزار PixInsight. مجموع فریم ها معادل یک نوردهی ۱۶۰ دقیقه ای خواهد بود. عکس: امیرحسین ابوالفتح فرمت عکاسی:

با اینکه فرمت عکاسی حرفه ای نجومی FITT است، اما اگر با DSLR ها کار می کنید، قطعاً دسترسی به فرمت فیت ندارید اما حتماً عکاسی را با فرمت خام RAW دوربین انجام دهید. RAW فایل ها دارای DATA بیشتری یا عبارت واضح تر دارای ADC (Analog to digital converter) بالاتری به نسبت فایل های فشرده JPEG هستند.

برهم نشانی فایل ها:

برهم نشانی لایت فریم ها به منظور ایجاد نوردهی مجموع، کاهش Redout noise و بالابردن Data انجام می شود که در اختصار به این عمل **SNR (Signal to noise ratio)** یا "نسبت داده ها به پارازیت ها" می گویند.



تک فریم ۳۰۰ ثانیه ای از کهکشانهای M81 و M82 بدون ادیت، به سطح نویز و دیتا در تصویر دقت شود. عکس از امیرحسین ابوالفتح



۳۲ فریم ۳۰۰ ثانیه ای معادل ۱۶۰ دقیقه از کهکشانهای M81 و M82 بدون ادیت، به سطح نویز و دیتا در تصویر دقت شود. عکس از امیرحسین ابوالفتح

برهم نشانی فایل ها توسط نرم افزارهای مختلفی انجام می شود که در زیر به تعدادی از آنها اشاره می کنم:

- [Deep Sky Stacker Free](#)
- [Images Plus](#)
- [PixInsight](#)

در مقاله بعدی به اختصار روش های برهم نشانی عکس و ادیت ساده عکس نجومی را توضیح خواهم داد...

تصاویر بیشتر از عکاسی نجومی نویسنده را در لینک زیر ببینید:

[سایت عکاسی امیرحسین ابوالفتح](#)