

به نام خدا



دانشکده فیزیک
دانشگاه صنعتی شریف

درس آزمایشگاه نجوم
گزارش کار آزمایش بررسی ویژگی های آشکارساز (جریان تاریک)

اعضای گروه:

محمدعرفان قهوه‌چی‌باشی ۹۸۱۰۰۹۸۹

مصطفی فاخرزاد ۹۸۱۰۰۹۵۶

محمدحسین نادری ۹۹۱۰۰۹۵۸

شماره گروه: ۲

استاد درس:

دکتر رضا رضایی

تابستان ۱۴۰۲

۱ توضیح آزمایش و پاسخ سوالات دستور کار

در ابتدا بیان می کنیم که در این آزمایش تلاش بسیار نمودیم اما مقادیر بدست آمده کمی با انتظارمان فاصله داشتند! اما در جهت رعایت صدق همان مقادیر مشکل دار را گزارش می کنیم! اما منطق کد انصافاً درست است! عکس آزمایش در رصد ازناوه گرفته شده اما از آنجایی که اطلاعات عکس در قسمت *properties* هم نبود، اطلاعاتی از آن نداریم.

اما توضیح منطق صحیح کد!:

ابتدا که مقدمات کد است و نیاز به توضیح ندارد. مختصات حدودی هر ۵ ستاره (ستاره معیار و سه ستاره کنار هم و ستاره کم نور کنار سحابی سیاره نما) را داریم. با دو تابع *get - cropped - image* و *get - center - of - mass* مختصات مرکز جرم ستاره ها و تصویر برش 30×30 خورده اطراف آنها را استخراج می کنیم. این دو تابع کاملاً چک شدند و با حدود دو سه پیکسل اختلاف نسبت به حدس ما، مرکز جرم ستارگان را نشان دادند. پس اینجا مشکلی نداریم.

می رسم به اولین تابعی که خوب عمل نکرد! تمام مشکل همین جاست. ما شعاع ستاره ها که *FWHM* است را بدست می آوریم. دقت کنید که استاد گفتند تعریف شعاع این است. ایشان گفتند برای محاسبه سیگنال تا این شعاع پیکسل ها را جمع بزنید و برای نویز از دوبرابر شعاع تا دو و نیم برابر آن جمع بزنید. این کاملاً درست است. چرا که ما نسبت سیگنال به نویز را برای شعاع های دیگر هم حساب کردیم. اما این مقدار که استاد گفتند بیشینه نسبت سیگنال به نویز را می داد. در این تابع با دستور *np.where(data >= half_max_data)* پیکسل هایی که مقدار بیش از نصف دارند را پیدا کرده و با آن *FWHM* را در راستای افقی و عمودی بدست می آوریم و میانگین را گزارش می کنیم. به نظر همه چیز درست است اما *FWHM* ستاره ها حول و حوش ۲۰ بدست می آید. نمی دانیم چرا؟! انواع چک ها را هم انجام دادیم. مثلاً مقدار پیکسل های کمتر از *FWHM* (نزدیک به مرکز) را چاپ کردیم و همه بالای نصف بیشینه بودند. همچنین داده ها را مرتب کردیم و بعد *FWHM* را حساب کردیم و هم با تابع دیگر به صورت یک بعدی *FWHM* را حساب کردیم ولی مشکل رفع نشد. خلاصه که سرتان را درد نیاوریم! انواع تست ها و تلاش ها را انجام دادیم ولی نشد! به هر حال ما نصف *FWHM* را به عنوان شعاع گزارش کردیم.

بقیه ماجرا سراسر است اما به علت محاسبه بد *FWHM* نتایج خیلی خوب نشده.

سیگنال و نویز را با توابع *calculate - signal* و *calculate - noise* محاسبه می کنیم. شعاع های گرفته شده هم طبق مطالب کلاس گرفتیم که سیگنال به نویز را بیشینه می کرد و در بالا توضیح دادیم. در نهایت هم قدر و خطای آن را برای ۴ ستاره محاسبه کردیم. نتایج:

اطلاعات ستاره مبنا: $radius = 8$

ستاره اول: $radius = 13 \quad m = 9.934 \pm 0.142 \quad SNR = 7.635$

ستاره دوم: $radius = 7 \quad m = 9.711 \pm 0.114 \quad SNR = 9.486$

ستاره سوم: $radius = 13 \quad m = 10.06 \pm 0.16 \quad SNR = 6.972$

ستاره کم نور کنار سحابی سیاره نما: $radius = 10 \quad m = 11.41 \pm 0.49 \quad SNR = 2.234$

مقادیر خیلی خوب نیستند اما واقعی اند! بیشترین احتمالی که برای خطا می دهیم این است که خطای صفحه تخت و

جریان تاریک را از تصویر کم نکردیم. بعضا مقدار برخی پیکسل های وسط تصویر را چاپ می کردیم که بیش از نصف بیشینه بود اما اصلا نزدیک ستاره ای هم نبود!

تشکر

پایان