

گزارش آزمایش جریان تاریک

آزمایشگاه نجوم

دکتر رضایی

یعقوب شاهماری، رضا کیوان فر، حسن حیدری ثانی

۹۸۱۰۰۷۶۴، ۹۹۱۰۰۸۳۹، ۹۸۱۰۰۸۸۳

مقدمه:

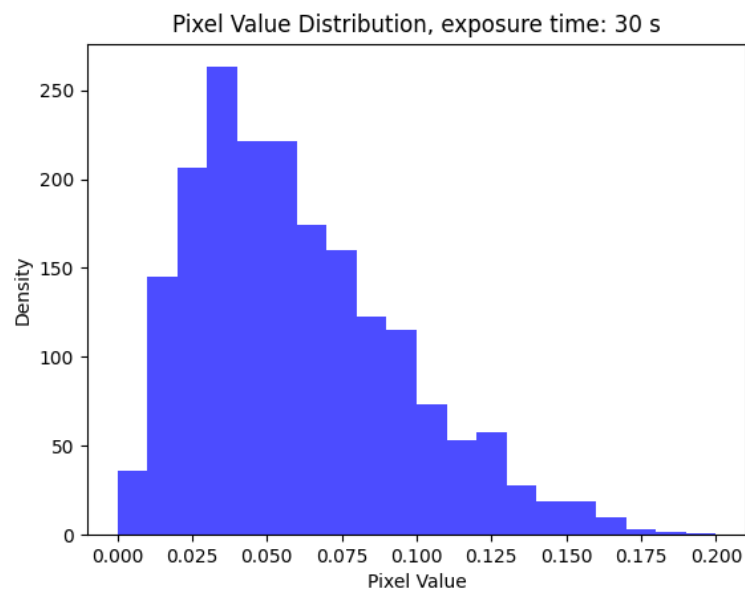
در این آزمایش جریان تاریک را در دوربین بررسی می‌کنیم، سپس این پدیده را در نورگیری‌های مختلف مقایسه می‌کنیم. به این ترتیب می‌توانیم نویزهای ایجاد شده از این طریق را در عکس‌هایمان اصلاح کنیم و نسبت سیگنال به نویز را افزایش دهیم. عوامل متعددی باعث ایجاد نویز می‌شوند. به عنوان مثال بعضی نویزها در فرایند تولید ایجاد می‌شوند (مانند نویز خواندن و جریان تاریک این نویزها به دلیل ساختار الکترونیکی داخل خود دوربین ایجاد می‌شود و همیشه حضور دارند) و همچنین نور محیط یک عامل نویز می‌باشد. اما جریان تاریک سیگنالی است که حتی وقتی نورگیری نداریم توسط ccd و $cmos$ ایجاد می‌شود. یک راه کاهش این نویز این است که دمای دوربین را تا حد امکان خنک نگه داریم زیرا که با افزایش دما اثر آن نیز افزایش پیدا می‌کند. به طور کلی هدف ما این است که با یافتن این سیگنال در عکس‌ها اثر آن را از سیگنال تصویر کم کنیم تا قدمی برای کاهش نویز برداریم.

روش آزمایش:

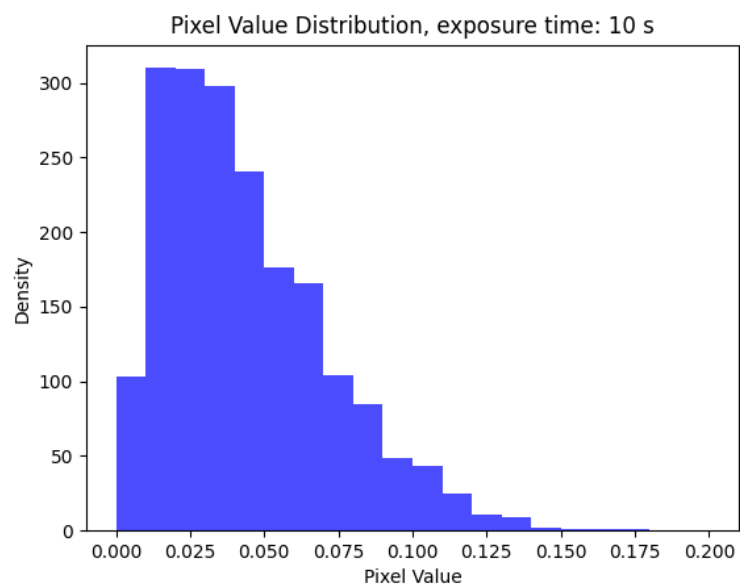
در این آزمایش درپوش لنز دوربین را می‌بندیم و با نورگیری‌های مختلف عکس می‌گیریم. مقادیر نورگیری را به طوری انتخاب می‌کنیم تا به طور لگاریتمی از کمترین تا بیشترین نورگیری ممکن دوربین را شامل شود. باید توجه داشت که برای جلوگیری از داغ شدن دوربین فاصله ای بین عکس برداری‌هایمان بگذاریم. ما برای ۷ نورگیری ۳۰، ۱۰، ۱، ۱/۱۰، ۱/۱۰۰، ۱/۱۰۰۰ و ۱/۴۰۰۰ ثانیه ای این کار را انجام دادیم و برای هر نوردهی حدود ۱۰ عکس ثبت کردیم. این عکس‌های از شماره IMG_9360 تا IMG_9432 را شامل می‌شدند. سپس تغییر فرمت به FITS دادیم زیرا که این فرمت برای کارهای نجومی مناسب است. نامگذاری را نیز به عنوان مثال به صورت زیر انجام دادیم.

Shahmari_Sani_Keyvanfar-Dark_Current-ISO۴۰۰-Canon_EOS_۴۰۰D_DIGITAL-۲۰۲۴-۰۲۱۳-۱۰.S.fits

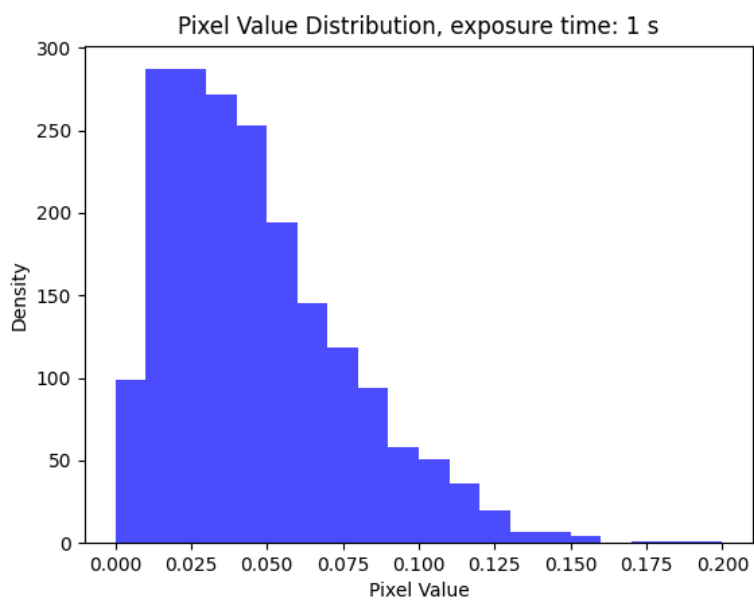
بدین ترتیب از روی نام این فایل میتوان فهمید که این عکس در نوردهی ۱ ثانیه و ISO ۴۰۰ گرفته شده است. همچنین اطلاعات دیگری مانند اعضای گروه، مدل دوربین و ... را نیز شامل میشود. سپس برای رهایی از داده‌های پرت تمامی عکس‌ها را سیگما کلیپ (Sigma Clip) می‌کنیم. حال از عکس‌های سیگما کلیپ شده که نوردهی یکسانی دارند، میانگین می‌گیریم تا به عکس تاریک نهایی برای آن نوردهی برسیم و در نهایت هیستوگرام توزیع سیگنال را برای هر نوردهی رسم می‌کنیم.



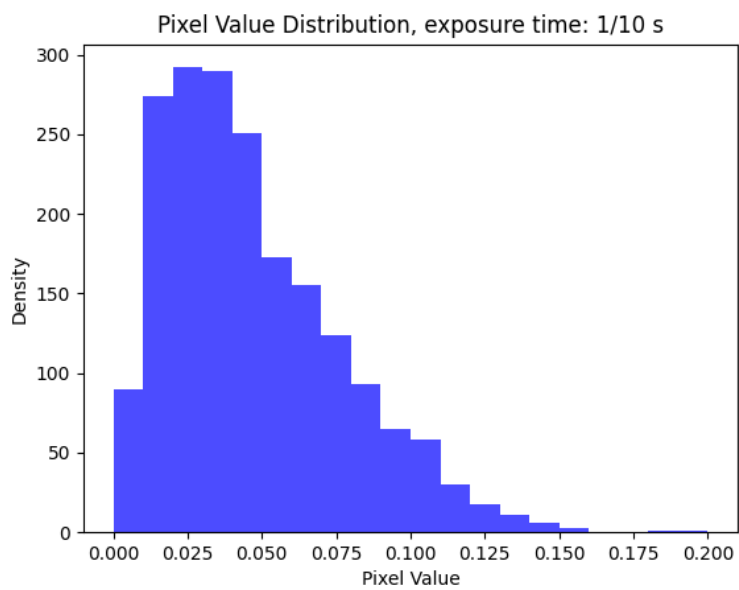
نمودار ۱: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۳۰ ثانیه



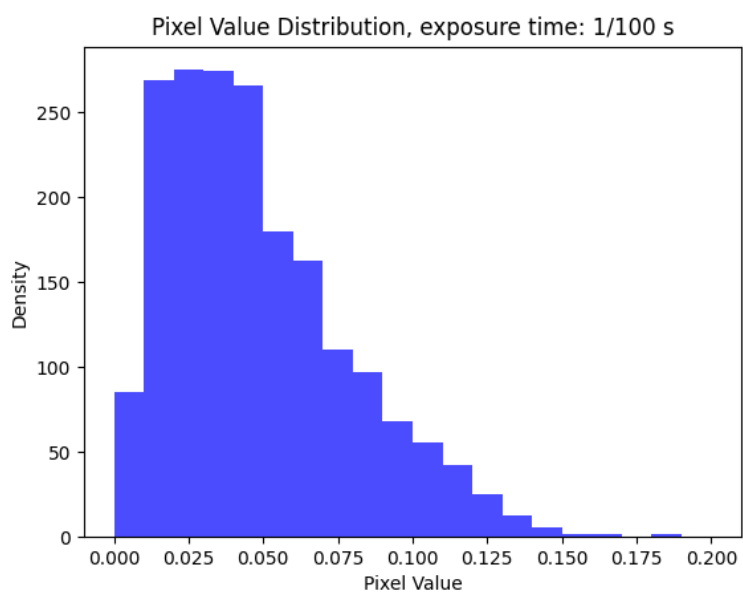
نمودار ۲: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۱۰ ثانیه



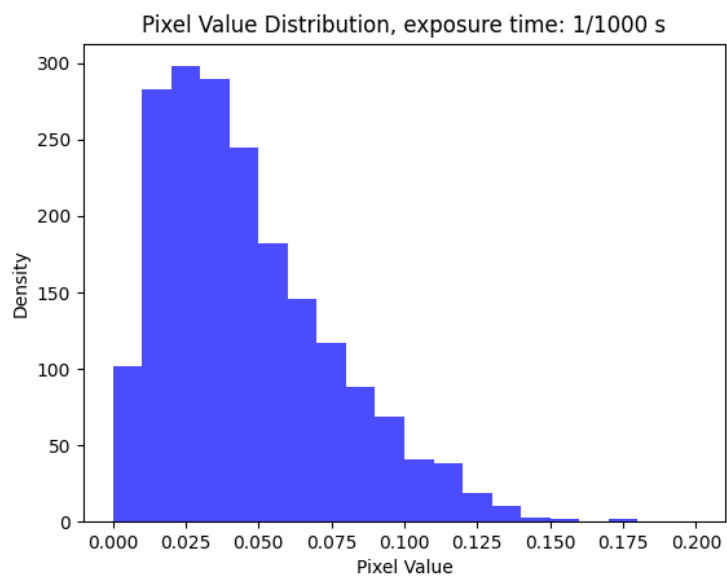
نمودار ۳: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۱ ثانیه



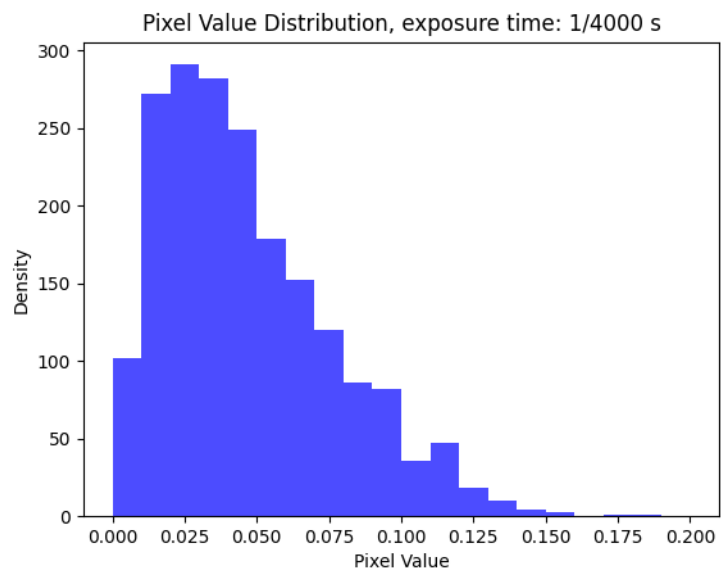
نمودار ۴: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۱/۱۰ ثانیه



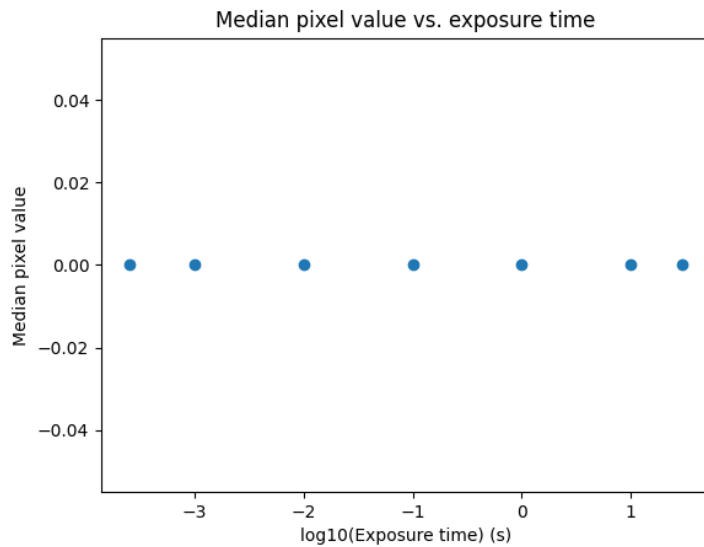
نمودار ۵: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۱/۱۰۰ ثانیه



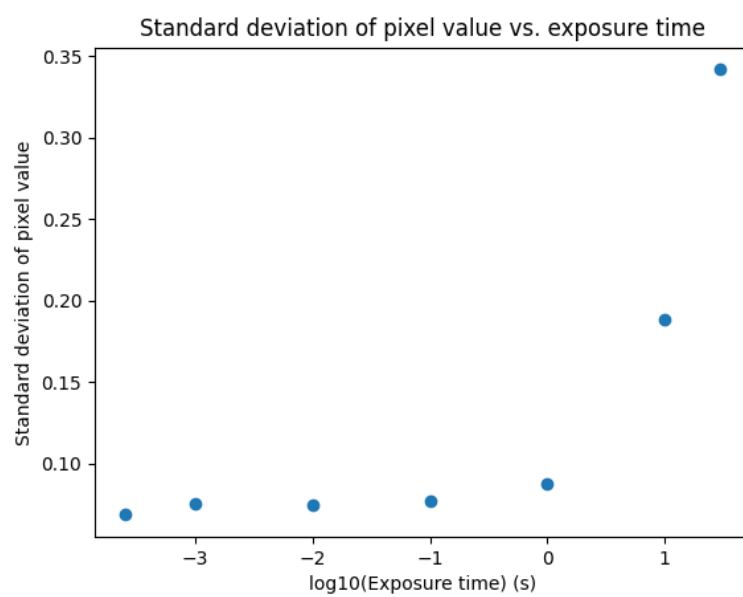
نمودار ۶: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۱/۱۰۰۰ ثانیه



نمودار ۷: هیستوگرام سیگنال عکس تاریک نهایی با نور دهی ۱/۴۰۰۰ ثانیه



نمودار ۸: نمودار میانه عکس ها بر حسب لگاریتم زمان نوردهی



نمودار ۹: نمودار سیگما عکس ها بر حسب لگاریتم زمان نوردهی

همانطور که در نمودار ۹ مشاهده میکنیم بر طبق انتظار انحراف معیار با بیشتر شدن زمان نوردهی افزایش پیدا میکند.