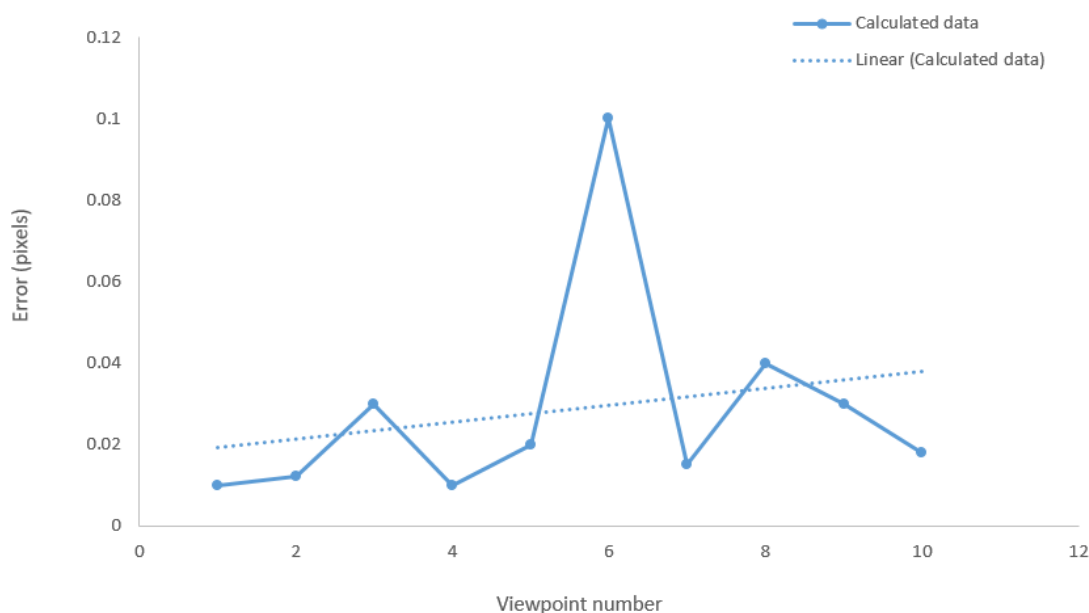


آزمون اول:

- ساخت صفحه کالیبراسیون و پایه آن به همراه میز دوار؛
- بررسی مشخصات دوربین [فاصله کانونی، مشخصات سنسور، کمینه فاصله فوکوس (دوربین در حالت اتوفوکوس نباشد)؛
- فیکس کردن دوربین (فاصله دوربین از صفحه کالیبراسیون گزارش شود)؛
- نصب Python، Anaconda و ماژول Opencv؛
- تشریح برنامه کالیبراسیون دوربین به همراه محاسبه خطای بازتصویرنمایی؛
- عکس‌برداری از بیش از ده منظر مختلف خارج از محور صفحه کالیبراسیون (عکس‌ها ضمیمه گزارش باشند)؛
- گزارش ماتریس دوربین طبق فرمت جدول 1 (مولفه‌های ماتریس توضیح داده شود)؛
- گزارش بردار دوران و بردار انتقال در هر منظر (و توضیح معنی آن‌ها)؛
- گزارش خطاهای بازتصویر در مناظر مختلف (همراه با تفسیر خودتان و نمودار طبق نمونه شکل 1).

جدول 1: فرمت گزارش نتایج آزمون اول

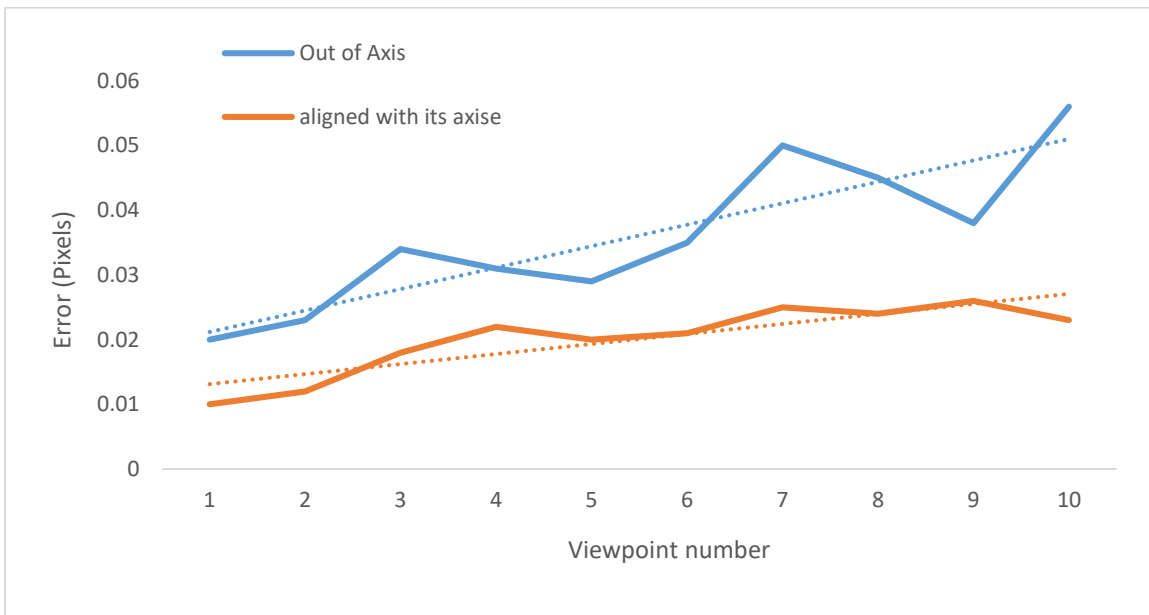
شماره منظر	1	2	3	4	5	6	7	...	N
خطای بازتصویر (پیکسل)									
بردار دوران									
بردار انتقال (mm)									



شکل 1: نمودار خطای محاسباتی بازتصویرنمایی در مناظر مختلف

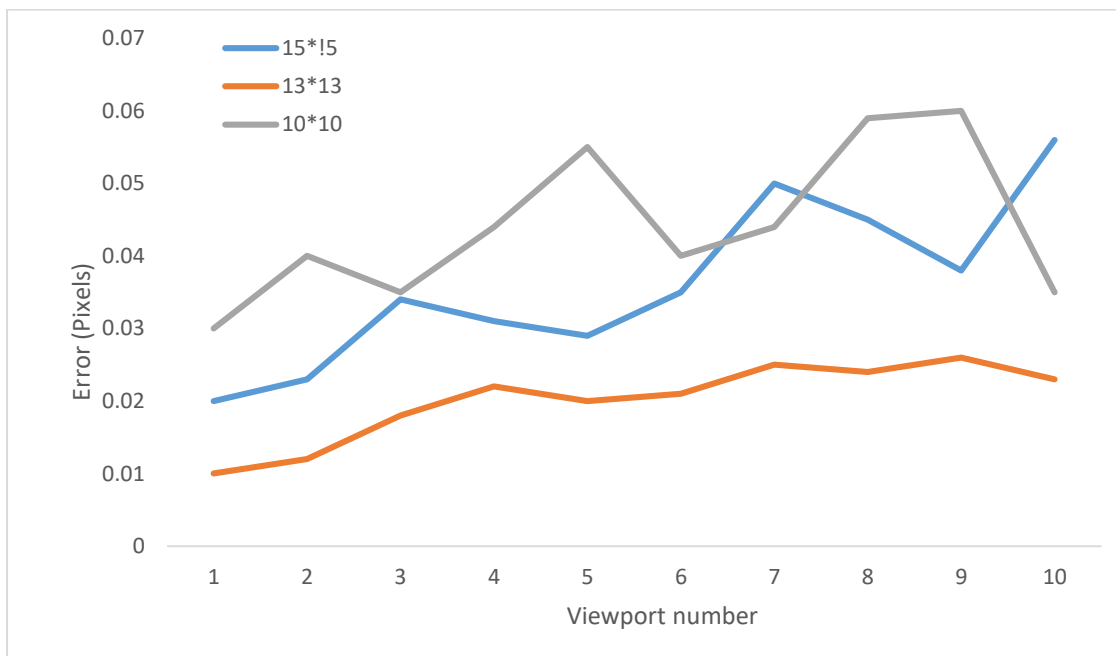
آزمون دوم:

- بررسی تاثیر عکس برداری از صفحه کالیبراسیون در حالی که حول محور خود بچرخد و مقایسه با نتایج حالتی که صفحه کالیبراسیون خارج از محور خود بچرخد و ارائه نتایج؛



شکل 2: نمودار تغییرات خطای بازتصویرنمایی در دو حالت چرخش صفحه کالیبراسیون حول محورش و خارج از آن

- بررسی اثر سایز خانه‌های شطرنج روی نتایج به طوری که اندازه بهینه پیشنهاد شود؛

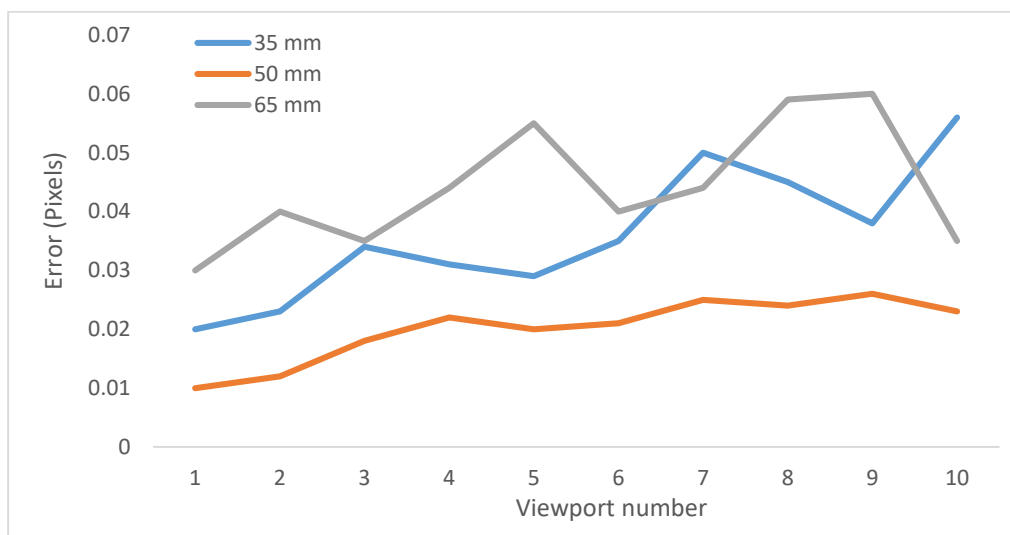


شکل 3: نمودار میزان خطای بازتصویرنمایی به ازاء اندازه‌های مختلف خانه‌های صفحه شطرنجی

- گزارش 5 یا 9 منظر که دارای حداقل خط باشند و تفسیر آن؛
- بررسی کالیبراسیون میز دوار به روش مشابه کالیبراسیون دوربین (منبع مبحث، گزارش کارگاه ارائه شده در کنفرانس SIGGraph2014).

آزمون سوم:

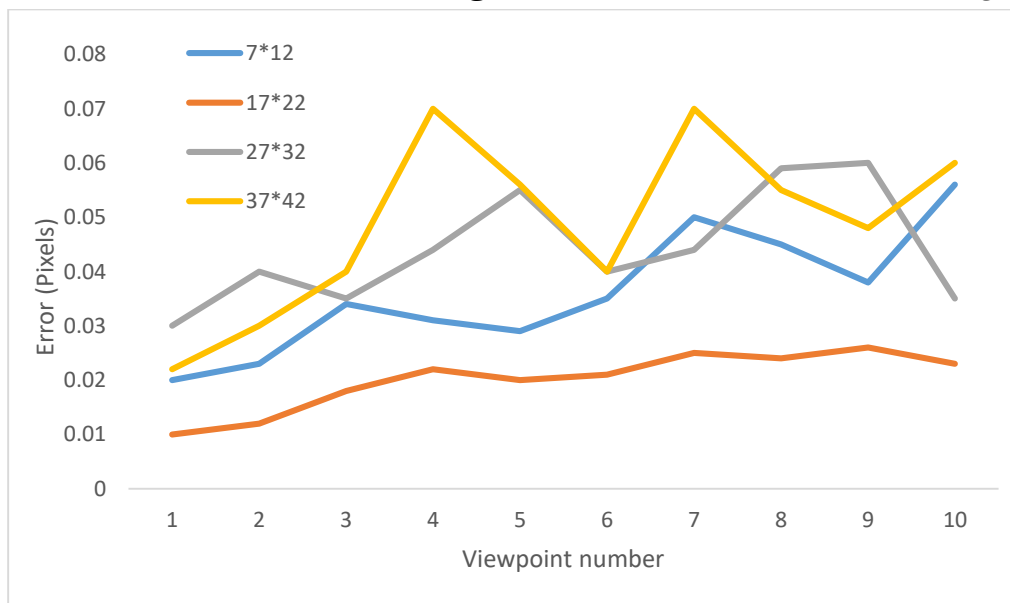
- بررسی اثر فاصله دوربین از صفحه کالیبراسیون (همراه با تفسیر و نمودارهای مناسب)



شکل 4: نمودار میزان خطای بازتصویرنمایی به ازاء فواصل مختلف دوربین تا صفحه کالیبراسیون

آزمون چهارم:

- بررسی بیشترین تعداد خانه‌های عمودی و افقی شطرنج در به‌ترین فاصله دوربین از صفحه‌ی کالیبراسیون به ازاء به‌ترین اندازه خانه‌ها به طوری که خطای بازتصویرنمایی کمینه باشد.



شکل 5: نمودار میزان خطای بازتصویرنمایی به ازاء تعداد مختلف از سطر و ستون‌های صفحه کالیبراسیون

تحقیق‌های کلاسی

- (1) بررسی انواع و مشخصات اسکنرهای سه بعدی تجاری؛
- (2) بررسی انواع و مشخصات پرینترهای سه بعدی تجاری؛
- (3) جستجو + مطالعه + ارائه یک مقاله در حوزه کالیبراسیون دوربین در محدوده سال‌های 2020-2022؛
- (4) تدوین تابع کمینه سازی LM در پایتون برای کالیبراسیون میز دوار با تابع هزینه تفاضل مربع شعاع‌ها؛
- (5) بررسی انواع روش‌های بازسازی سطوح از ابرنقاط؛
- (6) بررسی روبه‌های پالایش ابرنقاط؛
- (7) بررسی انواع استانداردهای تبادل ابرنقاط در نرم‌افزارهای CAD؛
- (8) بررسی مشخصات و انواع دوربین و لنزهای صنعتی تجاری؛
- (9) بررسی مشخصات و انواع پروژکتورهای صنعتی مصرفی در اسکنرها؛
- (10) بررسی شکل و ابعاد نشانه بهینه در اسکنرهای لیزری برای رجیسترینگ ابرهای نقاط و یکپارچه سازی؛
- (11) بررسی نقش فن‌آوری نور آبی در حذف فرآیند آماده‌سازی سطح قطعه‌کارها بخصوص سطوح براق و تیره.

تحقیق‌های فوق برنامه

1. طراحی و اجرای سامانه رقومی‌گری به کمک دوربین موبایل
2. مهندسی معکوس اسکنر BIQU
3. تغییر ساختار اسکنر BIQU با دوربین قوی‌تر
4. تغییر ساختار اسکنر BIQU با دو دوربین و یک لیزر
5. بازسازی اسکنر opensource ارائه شده در فصل سوم گزارش کارگاه ارائه شده در کنفرانس SIGGraph2014