

**اصول بینایی کامپیوتر (۱- ۲۲۹۲۶) زمستان ۱۳۹۸**  
**تمرینات سری دوم**  
**مهلت تحویل: ۳۱ خرداد ۱۳۹۹ (شنبه) ساعت ۱۲ شب**

---

**لطفاً به نکات زیر توجه بفرمایید.**

۱. نتایج و پاسخ های خود را در یک فایل zip (rar نباشد) در سایت cw قرار دهید (ایمیل نکنید). در صورت رعایت نکردن این موارد، ۱۰ نمره از شما کسر خواهد شد.

۲. اغلب تمرینات نیاز به برنامه نویسی خواهند داشت. در چنین تمرین هایی، کسب نمره کامل در هر سؤال مستلزم تحویل سه مورد نتایج، کدها، و توضیحات می باشد. نتایج مورد نیاز در هر تمرین توضیح داده شده است. نتایج ۳۰ درصد نمره شما را تشکیل می دهند. حتی با وجود توضیحات کامل و کدهای قابل اجرا، اگر نتایج در بین فایل های شما نباشند این ۳۰ درصد به شما تعلق نمی گیرد. در مورد کدها و توضیحات در زیر توضیح بیشتری داده می شود.

۳. برای سؤالاتی که نیاز به برنامه نویسی دارند، باید حتماً کدهای استفاده شده که منجر به نتایج فرستاده شده است همراه فایل های شما باشند. با اجرای این کدها باید همان نتایجی که فرستاده اید قابل بازیابی باشند. برنامه اصلی شما باید با نام مرتبط با شماره سؤال ذخیره شده باشد که در هر سؤال به آن اشاره خواهد شد. برنامه شما باید به گونه ای باشد که بدون نیاز به هیچ تغییری در هر کامپیوتری قابل اجرا باشد، در غیر اینصورت هیچ نمره ای تعلق نخواهد گرفت. کدهای شما ۴۰ درصد نمره هر سؤال را تشکیل می دهند و در صورت عدم وجود و یا کار نکردن کد این نمره به شما تعلق نخواهد گرفت. در صورت استفاده از فایل های متعدد لطفاً تمام آن ها را به همراه پاسخ های خود بفرستید تا برنامه شما قابل اجرا باشد. در چنین مواردی، می توانید فایل ها را با نام های دلخواه خود ذخیره نمایید ولی فایل اصلی باید با نام اشاره شده در هر سؤال ذخیره شود و طوری باشد که با اجرای آن برنامه تمام قسمت های برنامه مورد نظر اجرا شود. در صورتی که چند کد در یک سؤال از شما خواسته شده باشد، باید تمام آن ها را با توضیحات خواسته شده در سؤال ذخیره نموده و بفرستید. کدهای شما تماماً باید توسط خودتان نوشته شده باشند. هرگونه استفاده از کد دیگران، اعم از دوستان و اینترنت، به هر شکل ممکن، اعم از کپی کردن یا یاد گرفتن یا همکاری کردن، تقلب محسوب می شود و نمره تمام تمرینات جاری و تمام تمرینات تحویل داده شده قبلی صفر خواهد شد.

۴. برای تمام سؤالات، باید تمام جزئیات روشی که استفاده کرده اید را توضیح دهید. این توضیحات برای تمام سؤالات می تواند در یک فایل pdf باشند. این قسمت ۳۰ درصد نمره هر سؤال شما را تشکیل می دهد. در توضیحات، باید اشاره کامل به کارهایی که انجام داده اید بنمایید به طوری که یک شخص آگاه از موارد درس بتواند به آسانی متوجه کاری که شما انجام داده اید شود.

۵. تمام فایل های مربوط به یک سری تمرین را باید با هم تحویل دهید. در صورتیکه قسمت های مختلف یک سری تمرینات را در زمان های مختلف در سایت cw قرار داده باشید، آخرین زمان بارگزاری به عنوان تاریخ تحویل شما در نظر گرفته خواهد شد.

### ۱. Camera Calibration (۳۰ نمره)

در این تمرین، دوربینی که تصاویر im01.jpg تا im20.jpg با آن گرفته شده اند را کالیبره خواهید کرد. اندازه هر مربع صفحه شطرنجی ۲۲ در ۲۲ میلی متر است. هدف پیدا کردن ۵ پارامتر ماتریس کالیبراسیون می باشد. برای این کار می توانید از کتابخانه های موجود به خصوص از opencv استفاده نمایید. ماتریس کالیبراسیون را برای حالت های زیر به دست آورید:

۱. با استفاده از تصاویر im01 تا im10

۲. با استفاده از تصاویر im06 تا im15

۳. با استفاده از تصاویر im11 تا im20

۴. با استفاده از تصاویر im01 تا im20

پارامترهای به دست آمده برای چهار حالت بالا را بررسی نمایید.

با فرض اینکه نقطه principal point در وسط تصاویر قرار دارد، و ضریب اریب s صفر است، و پیکسل ها مربعی هستند، با استفاده از هرکدام از تصویرها، مقدار فاصله کانونی دوربین را به دست آورید. همچنین، با استفاده از vanishing point ها فاصله کانونی را به دست آورید.

### ۲. pipolar Geometry (۲۰ نمره)

تصاویر Building1.jpg و Building2.jpg را در نظر بگیرید. تعدادی نقطه متناظر بین این دو تصویر پیدا نموده و ماتریس فاندامنتال را با استفاده از RANSAC به دست بیاورید. نقاط epipole در دو تصویر را نیز به دست آورده و نشان دهید. برای ۱۰ جفت نقطه متناظر بین دو تصویر، خط های epipolar آن ها به دست آورده و رسم کنید. می توانید از کتابخانه های موجود برای به دست آوردن نقاط متناظر و محاسبه ماتریس فاندامنتال و RANSAC استفاده نمایید.

### ۳. Vanishing lines, points, and horizon (۲۰ نمره)

برای تصویر vns.jpg، نقاط vanishing point در سه راستای اصلی عمود به هم را به دست آورید. خط افق را پیدا کرده و رسم کنید. خطوط موازی در فضای سه بعدی را می توانید دستی و یا با استفاده از نرم افزار رسم نموده و به دست آورید.

### ۴. 3D Reconstruction (۳۰ نمره)

یک شیء و یا ساختمان انتخاب نموده و حداقل ۳۰ تصویر از آن بیندازید. با استفاده از نرم افزار VisualSFM بازسازی سه بعدی این تصاویر را انجام دهید.