

توجه : در انجام تمرین استفاده از اینترنت و مشورت مجاز می باشد اما کپی کردن تمرین حتی یک قسمت مجاز نمی باشد و در صورت مشاهده نمره کل تمرین صفر در نظر گرفته خواهد شد. برای همه تمرین نیاز است که گزارش کامل همراه کدها تحویل داده شود و گزارش نیز نمره قابل توجهی دارد. در کدها هم به میزان نیاز حتما کامنت گذاری انجام شود. در صورتی که در انجام تمرین کامپیوتری مشکلی بود با ایمیل ah.ghaffari94@gmail.com مکاتبه نمایید.

الف) تمرین کامپیوتری :

۱) دید از بالا : با استفاده از نگاشت هموگرافی بین دو صفحه، تصاویر از دید بالا (بدون پرسپکتیو) از تصاویر ۱- و ۲- را به دست آورید. برای محاسبه ماتریس هموگرافی، می توانید از گوشه های سرامیک های زمین برای دسته ای از نقاط و گوشه های مربعی فرضی برای دسته دوم نقاط استفاده کنید. تابعی که نیاز دارید `warpPerspective, findHomography` هستند.

۲) تابلوی مجازی : تصویر ۲-۲ را خوانده و از آن مختصات نقاط گوشه تابلو آبی رنگ سینما فرهنگ را بخوانید. (این کار را می توانید به صورت دستی توسط متلب یا هر نرم افزار دیگری نیز انجام دهید). سپس توسط دو تابعی که در بالا یاد گرفته اید تصویر ۲-۳ را بخوانید و در تصویر به جای این تابلو جایگزین نمایید و تصویر خروجی را تولید کنید. تصویر ۲-۱ را نیز بخوانید و با هر تابلوی دلخواهی در آن که می خواهید این کار را تکرار کنید.

۳) تصویر پانوراما : در این قسمت می خواهیم با استفاده از دو تصویر تصویر پانوراما تولید کنیم. تصاویر ۱-۳ و ۲-۳ را بخوانید. برای این کار ابتدا نیاز است که نقاط کلیدی و توصیف گر ها استخراج شوند و سپس نقاطی که با هم منطبق هستند محاسبه شوند. در انتها باید ماتریس هموگرافی نقاط را حساب کنید و تبدیل را بر روی تصاویر منتخب اعمال نموده و در انتها تصاویر را با هم ادغام کنید. توابع مورد نیاز :

✓ `Akaze` یا هر الگوریتم دیگری برای محاسبه نقاط کلیدی و توصیف گر آنها.

✓ برای تطابق می توانید یک شی از نوع `BfMatcher` ساخته و با `knnMatch` نقاط مشابه را شناسایی

کنید. (یا با روش های دیگر مانند `FlannBasedMatcher`)

✓ دو تابع سوال ۱

توجه کنید که در این قسمت تنها از ۴ نقطه برای هموگرافی استفاده نمی‌کنید. بنابراین برای اینکه تمامی نقاط مورد استفاده قرار نگیرند، آرگومان سوم تابع `findHomography` را `cv2.RANSAC` قرار دهید تا بهترین نقاط برای محاسبه ماتریس مورد استفاده قرار گرفته و داده های خارج از محدوده حذف شوند. الگوریتمی که در این قسمت در `RANSAC` استفاده می‌شود را جست و جو کرده و در گزارش توضیح دهید.

(۴) هندسه بینایی استریو :

۱. برای پیدا کردن ماتریس فاندامنتال میان دو تصویر، باید چندین نقطه متناظر میان دو تصویر پیدا کنید. تصاویر ۱-۴ و ۲-۴ را بخوانید. نقاط متناظر مد نظر در این تمرین همان نقاط گوشه ای صفحه شطرنجی می‌باشند. اکنون مختصات نقاط گوشه ای در هر دو صفحه شطرنجی در دو تصویر را به صورت اتوماتیک بدست آورید. می‌توانید از دستور `findChessboardCorners()` استفاده کنید.

۲. با دستور `cv2.findFundamentalMat(pts1,pts2,cv2.FM_LMEDS)` ماتریس فاندامنتال میان دو تصویر چپ و راست را پیدا کرده و ذخیره کنید.

۳. اکنون می‌خواهیم `epipolar line` را رسم کنیم. با کمک دستور `cv2.computeCorrespondEpilines()` معادله خط متناظر با یک نقطه خاص در تصویر ۴-۴ را در تصویر ۳-۴ رسم نمایید. برای هماهنگی بیشتر نقطه در تصویر ۴ را برابر (۳۰۸ و ۲۶۸) قرار دهید و سپس خط متناظر آن را در تصویر ۳ رسم کنید. خروجی مشابه شکل زیر می‌شود.



۴. حال خطوط متناظر برای تمامی نقاط گوشه ای در دو تصویر را رسم کنید. در نهایت با مشخص کردن محل تقاطع این خطوط وضعیت قرار گرفتن دو دوربینی که این عکس ها را گرفته اند نسبت به هم را تعیین نمایید.

(ب) تمرین تئوری (شرح در گزارش پروژه) :

بررسی کنید که video stabilization چیست و در چه جایی استفاده می‌شود؟ همچنین روش هایی را که این کار را انجام می‌دهند به اختصار توضیح دهید.