



تمرین سری هفتم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیار آموزشی مرتبط: نیکوکاران - فرهمند  
مهلت تحویل: شنبه ۲۸ آبان

۱- از دیوارهای یک ساختمان چند تصویر گرفته شده است. می‌خواهیم نمای کلی ساختمان را در یک تصویر مشاهده کنیم. با استفاده از توابع OpenCV این تصاویر را به یک دیگر متصل کنید. برای این منظور نوت‌بوک Q1 را تکمیل کنید و تصویر نمای کلی ساختمان را به دست آورید. (۲۵ نمره)

۲- در این سوال می‌خواهیم فرمول مربوط به تخمین زاویه چرخش میان دو تصویر را محاسبه کنیم. قبلاً در صفحه ۲۸ جلسه ۱۲ تخمین مختصات انتقالی بین دو تصویر با استفاده از رویکرد MSE محاسبه شده بود. در این سوال زاویه  $\theta$  را با استفاده از این رویکرد به دست آورید. (۲۵ نمره)

$$\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}$$

۳- هدف از این تمرین طراحی الگوریتمی با کارکردی شبیه به برنامه CamScanner است. بدین منظور می‌بایست نوت‌بوک پیوست (Q3) را تکمیل کنید. برای این کار به بسیاری از نکات کلیدی که تاکنون در این درس آموخته‌اید نیاز خواهید داشت.

الگوریتم هدف ما از چند مرحله اساسی تشکیل می‌شود؛ مراحل که با تبدیل‌هایی روی تصویر آغاز شده و با تغییر شکل آن خاتمه می‌یابند. این مراحل عبارتند از:

الف) نگاشت سیاه-سفید (Grayscale): به منظور شناسایی برگه درون کاغذ نیازی به دانستن مقدار دقیق رنگ‌های پیکسل‌ها نداریم و این کار تنها پیاده‌سازی ما را پیچیده‌تر می‌سازد. به همین منظور در ابتدای کار تصویر را نگاشت می‌کنیم. برای این کار از روش دلخواهتان استفاده کنید.

ب) محوکردن (Blurring) تصویر: با این کار مولفه‌های فرکانس بالای تصویر حذف می‌شوند که مراحل آتی کار، به ویژه تشخیص لبه‌ها را ساده‌تر می‌سازد.

پ) تشخیص لبه‌ها: این مرحله نخستین گام در شناسایی چارچوب هدف در تصویر است؛ چارچوبی که محدوده سند و کاغذ هدف را مشخص می‌کند.

ت) تشخیص رئوس (Vertices) برگه: یک راه انجام این کار استفاده از رویکردهای تشخیص خط برای شناسایی اضلاع چهارضلعی حاضر در تصویر است. راهکار دیگری برای انجام این کار شناسایی Contourهای حاضر در تصویر است. با این مفهوم تاکنون تا حدودی در درس آشنا شده‌اید اما اسم آن را صریحاً نشنیده‌اید. شما می‌توانید برای شناسایی بزرگ‌ترین Contour حاضر در تصویر (که در شرایط تصویربرداری ایده‌آل می‌بایست همان برگه هدف باشد) مطابق راهنمایی نوت‌بوک از توابع مخصوص شناسایی Contourها استفاده کنید.



تمرین سری هفتم  
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی  
دستیار آموزشی مرتبط: نیکوکاران - فرهمند  
مهلت تحویل: شنبه ۲۸ آبان

ث) نگاشت دورنما (Perspective) و برش: بعد از تشخیص ناحیه محصور متناظر برگه حاضر در تصویر می‌بایست چارچوب متوازی‌الضلاع آن را شناسایی کرده و با نگاشت دورنمای مناسب تصویر را به نحوی تغییر شکل دهیم که برگه در محدوده معین و مطلوب ما قرار گیرد تا بتوانیم آن را برش دهیم.

ج) بهبود تصویر: پیش از برش تصویر اصلی می‌توانیم با کارهایی مانند افزایش غلظت (Saturation) رنگ‌ها آن را به یک اسکن حقیقی شبیه سازیم. در این باره می‌توانید درباره تبدیل Magic Color جست و جو کنید.

متناظر هر یک از این مراحل تابعی در نوت‌بوک پیوست تعبیه شده است. برای پیاده‌سازی هر یک از مراحل شما مجاز به استفاده از توابع کتابخانه‌های OpenCV و NumPy هستید. برای هر مرحله راهنمایی و توابعی پیشنهاد شده است اما شما می‌توانید به تشخیص خود توابع دیگری را جایگزین کنید که به نظر شما بهتر عمل می‌کنند. اگر بتوانید با تصاویر نمونه‌ای، ضعف توابع پیشنهادی و عملکرد بهتر رویکرد اتخاذ شده را اثبات کنید نمره تشویقی خواهید داشت. (۶۰ نمره)

### نکات تکمیلی:

- لطفا نکات مربوط به این [لینک](#) را با دقت مطالعه کنید (فایل مربوطه ویرایش شده است، لطفا حتما مطالعه کنید).
- برای ارتباط با دستیار آموزشی مربوطه از طریق ایمیل زیر در ارتباط باشید.

[amirmahdinikoukaran@gmail.com](mailto:amirmahdinikoukaran@gmail.com)

[farahmand\\_m@comp.iust.ac.ir](mailto:farahmand_m@comp.iust.ac.ir)

Telegram: [@amirmahdinikoukaran](https://t.me/amirmahdinikoukaran)

موفق و شاد باشید