

اصول پردازش تصویر (۱-۲۲۹۲۵) پاییز ۱۴۰۰
تمرینات سری سوم
مهلت تحویل: ۲۷ آذر ۱۴۰۰ (شنبه) ساعت ۱۲ شب

لطفاً به نکات زیر توجه بفرمایید.

۱. تمرینات نیاز به برنامه نویسی دارند. کسب نمره مستلزم تحویل سه مورد نتایج، کدها، و توضیحات می باشد. چنانچه حتی یکی از این سه مورد تحویل داده نشود، نمره آن سؤال صفر خواهد بود.
۲. 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 نمره آن سؤال صفر خواهد بود. نمره کل شما به کیفیت نتایج به دست آمده بستگی دارد.
۳. کدها ۴۰ درصد نمره هر سؤال را تشکیل می دهند. حتماً کدهای استفاده شده که منجر به نتایج فرستاده شده است را باید بفرستید. با اجرای این کدها باید همان نتایجی که فرستاده اید قابل بازبینی باشند. برنامه شما باید بدون نیاز به تغییری قابل اجرا باشد. در صورت اجرا نشدن برنامه شما به هر دلیلی و یا به دست نیامدن نتیجه ای که فرستاده اید به هر دلیلی، نمره آن سؤال صفر خواهد بود. در صورت استفاده از فایل های متعدد، 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 همکاری کردن، تقلب محسوب می شود.
۴. گزارش توضیحات ۳۰ درصد نمره را تشکیل می دهد. برای تمام سؤالات، باید جزئیات روشی که استفاده کرده اید را توضیح دهید. گزارش می تواند در قالب فایل pdf یا ipynb باشد. توجه داشته باشید که حتی اگر گزارش خود را در قالب فایل ipynb نوشتید باز هم باید کدهای هر سوال را جداگانه در فایل py تحویل دهید. داخل فایل توضیحات به هیچ عنوان نباید نام و شماره دانشجویی خود را بنویسید.
۵. در صورتیکه در انجام دادن تمرینات خود از هم فکری دیگران استفاده نموده اید باید نام آنها را در ابتدای گزارش خود ذکر نمایید.

۱- Hough Transform (۲۰ نمره)

در این تمرین روش هاف (Hough) برای پیدا کردن خطوط در یک تصویر را پیاده سازی می نمایید. دقت نمایید که فقط از توابع آماده ای که در ادامه گفته می شود می توانید استفاده کنید و بقیه موارد را خود شما باید پیاده سازی کنید. دو تصویر `im01.jpg` و `im02.jpg` را در نظر بگیرید. ابتدا لبه های این دو تصویر را با روش دلخواه خود به دست آورده و تصاویر آن ها را با نام های `res01.jpg` و `res02.jpg` به ترتیب برای تصاویر اول و دوم ذخیره کنید. برای به دست آوردن لبه ها می توانید از توابع لبه یابی آماده استفاده نمایید.

خطوط را در دستگاه قطبی در نظر بگیرید. زاویه خطوط با محور افقی و فاصله آنها تا مبدأ را به دلخواه خود گسسته نمایید و یک ماتریس انباشتی برای آنها در نظر بگیرید. تمام درایه های این ماتریس را در ابتدا مساوی صفر قرار دهید. برای هر پیکسل لبه، برای تمام خطوطی که از آن پیکسل عبور می کنند، درایه متناظر در ماتریس انباشتی را یک واحد افزایش دهید. در انتها، این ماتریس انباشتی را به صورت یک تصویر نمایش داده و با نام `res03-hough-space.jpg` و `res04-hough-space.jpg` به ترتیب برای تصویر اول و دوم ذخیره نمایید. این قسمت را خود شما باید پیاده سازی نمایید و نمی توانید از توابع آماده استفاده نمایید.

خطوط را از ماتریس های انباشتی به دست آورده و روی تصاویر اصلی کشیده و با نام های `res05-lines.jpg` و `res06-lines.jpg` ذخیره نمایید. خطوط را از ماتریس های انباشتی طوری به دست بیاورید که تمام خطوط صفحه شطرنجی پیدا شوند. در این صورت تعدادی خطوط دیگر هم در هر تصویر پیدا خواهند شد. با استفاده از دانش پردازش تصویری که دارید، سعی کنید بقیه خطوط را حذف کرده و فقط خطوط محدوده شطرنجی باقی بمانند. خطوط باقی مانده را در تصاویر اصلی رسم کرده و با نام های `res07-chess.jpg` و `res08-chess.jpg` ذخیره نمایید. از محل تلاقی خطوط محدوده شطرنجی گوشه های مربع های محدوده شطرنجی را به دست آورده و آنها را روی تصاویر اصلی نشان داده و با نام های `res09-corners.jpg` و `res10-corners.jpg` ذخیره نمایید.

دقت نمایید که پیاده سازی شما به گونه ای باید باشد که هر تصویر دیگری از این نوع به آن داده شود به جواب مطلوب برسد. تصاویر مشابه به برنامه شما داده خواهد شد و تنها زمانی که نتیجه مطلوب روی آنها کسب شود شما نمره این تمرین را خواهید گرفت. روش خود را به طور کامل در فایل `pdf` و یا `ipynb` توضیح دهید. فایل کد اصلی خود را با نام `q1.py` ذخیره نمایید.

۲- Texture Synthesis (۵۰ نمره)

در این تمرین روش تولید بافت (texture synthesis) را پیاده سازی می کنید. از بین تصاویری که در پوشه Textures هستند دو بافت انتخاب کنید. دو بافت هم به انتخاب خود در نظر بگیرید که در این پوشه نباشند. پیاده سازی خود را روی این چهار نمونه اجرا کنید. از هر کدام از چهار بافتی که در نظر گرفته اید یک تصویر مربعی به اندازه ۲۵۰۰ در ۲۵۰۰ درست کنید. توجه کنید که دو بافتی که خود شما انتخاب می کنید نباید خیلی بزرگ باشند، سعی کنید اندازه آنها کوچک تر از ۱۰۰۰ پیکسل در ۱۰۰۰ پیکسل باشد. هر کدام از تصاویر ایجاد شده را به همراه تصویر بافت نمونه در یک قاب نمایش داده و با نام های `res11.jpg` تا `res14.jpg` ذخیره نمایید. روش خود را به طور کامل در فایل `pdf` و یا `ipynb` توضیح دهید. فایل کد اصلی خود را با نام `q2.py` ذخیره نمایید.

۳- Image Completion (۳۰ نمره)

در تصویر `im03.jpg` سه پرده را حذف کنید و در تصویر `im04.jpg` شخص شناگر را حذف کنید. برای این کار می توانید از نرم افزارهای موجود استفاده نمایید. سپس پیکسل های خالی را پر کنید. در صورت نیاز می توانید از پیاده سازی سؤال قبل استفاده کنید. نتایج حاصل را به ترتیب با نام های `res15.jpg` و `res16.jpg` ذخیره نمایید. روش خود را به طور کامل در فایل `pdf` و یا `ipynb` توضیح دهید. فایل کد اصلی خود را با نام `q3.py` ذخیره نمایید.