

## اصول پردازش تصویر (۱-۲۲۹۲۵) پاییز ۱۳۹۸

### تمرینات سری سوم

مهلت تحویل: ۳۰ آذر ۱۳۹۸ (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 دارند. در چنین تمرین هایی، کسب نمره کامل در هر سؤال مستلزم تحویل سه مورد شامل نتایج، کدها، و توضیحات می باشد. نتایجی که باید تحویل داده شوند 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 توضیحات هر سؤال به آن اشاره خواهد شد. برنامه شما باید به گونه ای باشد که بدون نیاز به هیچ تغییری در کد 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 کد 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 توضیحات سؤال ذخیره شود و طوری باشد که با اجرای آن تمام قسمت های برنامه مورد نظر اجرا شود. کدهای شما تماماً باید توسط خودتان نوشته شده باشد. 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 از 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.

**توجه:** تمام سؤالات این سری مربوط به segmentation می باشند. برای هر سؤال، فایل کد اصلی مربوط به آن را با نام Qi ذخیره نمایید که در آن i شماره سؤال می باشد. در تمام سؤالات در صورت لزوم می توانید از عملگرهای Morphology با استفاده از کتابخانه های متلب یا پایتون یا OpenCV استفاده نمایید. در صورت استفاده از روش های K-means، MeanShift، NCuts، Felzenswalb-Huttenlocher، SLIC، و GraphCut می توانید از توابع و کدهای موجود در کتابخانه ها یا اینترنت استفاده نمایید. در صورت استفاده از روش مبتنی بر texture می توانید از کدهای موجود در اینترنت برای ساختن filter bank ها استفاده نمایید، ولی بقیه قسمت ها را خودتان باید پیاده سازی نمایید. در صورت استفاده از روش Active Contour تمام روش را باید خودتان پیاده سازی نمایید و نمی توانید از کدهای موجود در کتابخانه ها یا اینترنت استفاده نمایید. در هر سؤال که انتخاب روش به عهده شما گذاشته شده است مجاز به استفاده از روش های segmentation که در کلاس تدریس نشده اند می باشید، ولی نمره به شما تنها در صورتی تعلق می گیرد که روش مورد استفاده را یادگرفته باشید و توضیحات کامل در مورد روش با تمام جزئیات را در توضیحات نوشته باشید.

سؤالات:

#### ۱. Mean-Shift & K-Means (۱۰ نمره)

در فایل Points.txt لیست تعدادی نقطه در فضای دو بعدی قرار داده شده است. عدد موجود در سطر اول برابر تعداد این نقاط می باشد. از سطر دوم به بعد، مختصات هر نقطه در یک سطر نوشته شده است. این نقاط در دو خوشه قرار دارند. برای خواندن این مقادیر از دستورات متلب یا پایتون استفاده نمایید، مجاز به کپی و پیست کردن مقادیر نیستید.

این نقاط را در فضای دو بعدی نمایش دهید و آن را با نام im01.jpg ذخیره نمایید. با استفاده از k-means این نقاط را به دو خوشه تقسیم کنید. نتیجه را با استفاده از دو رنگ متفاوت روی داده ها در فضای دو بعدی نمایش داده و آن را با نام im02.jpg ذخیره نمایید. این کار را چند بار انجام داده و نتایج را مقایسه کنید. تحلیل خود از مشاهدات را در فایل توضیحات بیان کنید. می توانید از تابع k-means متلب یا پایتون یا OpenCV استفاده نمایید.

از روش Mean-Shift نیز برای خوشه بندی این مقادیر استفاده کنید و نتیجه به دست آمده را نمایش داده و با نام im03.jpg ذخیره نموده و تحلیل نمایید. می توانید از کدهای موجود استفاده نمایید.

آیا می توان نقاط را به فضای دیگری برد که در آن فضا بتوان این نقاط را با استفاده از k-means به درستی خوشه بندی نمود؟ این مورد را بررسی کرده و نتایج به دست آمده را توضیح داده و با نام im04.jpg ذخیره نمایید.

#### ۲. Mean-Shift (۵ نمره)

تصویر IMG\_2805.JPG را با روش Mean-Shift قطعه بندی (segment) نمایید. نتیجه را در یک تصویر با نام im05.jpg ذخیره نمایید.

### ۳. (۲۰ نمره)

تصاویر im053.jpg و im054.jpg را با استفاده از روش دلخواه خود قطعه بنده (segment) نمایید. در این تصاویر، سنجاب را از بقیه قسمت های تصویر جدا نمایید. نمره شما در این تمرین به کیفیت نتیجه شما به خصوص در قسمت های دم سنجاب بستگی دارد. روش استفاده شده را کامل توضیح دهید. نتایج حاصل را در تصاویر با نام های im06.jpg و im07.jpg به ترتیب ذخیره نمایید.

### ۴. Oversegmentation (Felzenswalb-Huttenlocher) (۱۵ نمره)

با استفاده از روش Felzenswalb-Huttenlocher تصویر im023.jpg را segment نمایید. هدف جدا نمودن پرندگان از بقیه قسمت های تصویر می باشد. نمره شما در این تمرین به کیفیت نتایج شما و تعداد پرندگان جدا شده بستگی دارد. تصویر را oversegment نموده، سپس سوپر پیکسل ها را به گونه ای با هم ادغام نمایید که در نهایت قطعه بندی مد نظر به دست آید. نتیجه را به صورت یک تصویر label با نام im08.jpg ذخیره نمایید. می توانید از کدهای موجود برای این کار استفاده نمایید.

### ۵. Oversegmentation (SLIC) (۱۵ نمره)

تمرین قبل را با استفاده از روش SLIC انجام دهید. می توانید از توابع موجود در VLfeat استفاده نمایید. نتیجه حاصل را به صورت یک تصویر label با نام im09.jpg ذخیره نمایید.

### ۶. Active Contours (۲۵ نمره)

در تصویر tasbih.jpg، تسبیح را با استفاده از روش active contour توضیح داده شده در کلاس جدا نمایید. برای انتخاب کردن منحنی اولیه که تسبیح را احاطه کرده باشد می توانید از توابع متلب یا پایتون یا OpenCV برای انتخاب نقاط روی منحنی استفاده نمایید. این منحنی را حرکت دهید تا به مرزهای تسبیح برسد. ویدئو کوتاهی بسازید که حرکت منحنی به سمت تسبیح را نشان دهد. این ویدئو را با نام movie01.mp4 ذخیره نمایید. برای این کار می توانید از ffmpeg استفاده نمایید. تصویر نهایی که تصویر نتیجه نهایی قطعه بندی می باشد را با نام im10.jpg ذخیره نمایید.

کد شما باید طوری باشد که با اجرای آن یک تصویر مشابه از این تسبیح در حالت دخواه کاربر گرفته شود و کاربر بتواند نقاطی را روی تصویر انتخاب نماید که تشکیل منحنی بسته اولیه را بدهند. تمام پیاده سازی را خودتان باید انجام دهید و نمی توانید از کدهای دیگران استفاده نمایید.