

اصول پردازش تصویر (۲۲۹۲۵-۱) پاییز ۱۳۹۵

تمرینات سری چهارم

مهلت تحویل: ۱۱ دی ۱۳۹۵ (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.

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.

سؤالات: تمام سؤالات این سری مربوط به segmentation می باشد. برای هر سؤال، کد مربوط به آن را با نام $Q_i.m$ ذخیره نمایید که در آن i شماره سؤال می باشد؛ مانند $Q1.m$ و $Q2.m$.

۱. Mean-Shift & K-Means (۵ 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 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 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. Texture Segmentation (۲۰ نمره)

تصاویر `im053.jpg` و `im054.jpg` را با استفاده از روش texture که در کلاس در جلسه ۱۷ام توضیح داده شده است 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 `im04.jpg` و `im05.jpg` به ترتیب ذخیره نمایید. برای ساختن `filter bank` می توانید از کدهای موجود که در کلاس معرفی شد استفاده نمایید. نتیجه حاصل از اعمال هر فیلتر روی تصاویر را بررسی نمایید. به دلیل زیاد بودن تعداد این فیلترها، نیاز به ذخیره نمودن آن ها نیست. ولی توصیه می شود که برای درک بهتر مسأله و حل مسأله به صورت مناسب تر، این تصاویر را بررسی نمایید.

۳. Ncuts (۱۰ نمره)

با استفاده از روش Ncuts نقاط موجود در فایل `Points.txt` را خوشه بندی نمایید. توضیح دهید که وزن یال ها را چگونه محاسبه می نمایید. ماتریس W را نمایش داده و آن را در تصویری با نام `im06.jpg` ذخیره نمایید.

ماتریس $\text{invsqrt}(D)[D-W]\text{invsqrt}(D)$ که در آن $\text{invsqrt}(D)$ برابر ریشه دوم معکوس ماتریس D می باشد را محاسبه نموده و با نام `im07.jpg` ذخیره نمایید. دومین کوچکترین بردار ویژه این ماتریس را به دست آورده و با استفاده

از آن نقاط را خوشه بندی نمایید. نتیجه را با نام im08.jpg ذخیره نمایید. تمام برنامه های مورد نیاز را خودتان باید بنویسید و مجاز به استفاده از کدهای دیگران از جمله کدهای موجود در اینترنت نیستید.

۴. Oversegmentation (Felzenswalb) (۱۵ نمره)

با استفاده از روش Felzenswalb تصویر imo23.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. با استفاده از روش Felzenswalb 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 im09.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 im10.jpg ذخیره نمایید.

۶. Active Contours (۳۵ 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 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 یا توابع متلب استفاده نمایید. تصویر نهایی که تصویر نتیجه نهایی قطعه بندی می باشد را با نام im11.jpg ذخیره نمایید.

کد شما باید طوری باشد که با اجرای آن یک تصویر دلخواه از 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.