

تمرینات سری پنجم

مهلت تحویل: ۱۲ بهمن 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.

۱. Poisson Image Blending (۷۰ نمره)

در این تمرین، هدف ادغام یک قسمت از تصویر مورد نظر در یک تصویر هدف است. تصور مورد نظر در واقع یک قسمت از یک تصویر می باشد که شکل دور آن به هر صورت دلخواهی می تواند باشد. تصویر مورد نظر را S و تصویر هدف را T می نامیم. تصویر S را باید طوری در تصویر T قرار دهید که نتیجه حاصل واقعی به نظر بیاید. برای این کار، از روشی که در کلاس مطرح شد استفاده نمایید. فرض کنید پیکسل های تصویر S را با s ، پیکسل های تصویر T را با t ، و پیکسل های جدید تصویر مورد نظر را با v نمایش دهیم. در این صورت، هدف کمینه کردن مقدار زیر می باشد:

$$\hat{v} = \underset{v}{\operatorname{argmin}} \sum_{i \in S, j \in S \cap N_i} [(v_i - v_j) - (s_i - s_j)]^2 + \sum_{i \in S, j \in T \cap N_i} [(v_i - t_j) - (s_i - s_j)]^2$$

که در آن N_i شامل چهار پیکسل همسایه i است.

برای این تمرین، دو تصویر مورد نظر و دو تصویر هدف را خود شما انتخاب نمایید. تمام قسمت های اصلی را خود شما باید پیاده سازی نمایید. برای اطلاعات بیشتر در مورد جزئیات این روش می توانید به اسلایدهای درس، مقاله مربوطه که معرفی شده است، و نمونه های موجود در اینترنت مراجعه نمایید.

۲. Image Morphing (۴۰ نمره)

دو تصویر به دلخواه خود انتخاب نموده و عمل **morphing** را بین آن ها پیاده سازی نمایید. برای این کار، دو تصویر باید شباهت کلی با هم داشته و اجزای متناظر نیز باهم داشته باشند. این دو تصویر را I و J می نامیم.

تعداد n نقطه متناظر روی دو تصویر خودتان به صورت دستی انتخاب نمایید. این n نقطه در تصویر I را با u_1, u_2, \dots, u_n و نقاط متناظر آنها در تصویر J را با v_1, v_2, \dots, v_n نمایش دهید. در تصویر I با استفاده از نقاط u_1, u_2, \dots, u_n با روش **Delaunay** مثلث بندی انجام دهید. برای اجرای **Delaunay** می توانید از کدهای موجود در کتابخانه ها استفاده نمایید. این مثلث بندی را با استفاده از نقاط متناظر به تصویر J و نقاط v_1, v_2, \dots, v_n انتقال دهید.

حال باید تعداد $m + 1$ تصویر جدید بسازید که تغییر تصویر I و تبدیل شدن آن به تصویر J را به صورت تدریجی نمایش دهند. این تصاویر را به صورت $I = C_0, C_1, C_2, \dots, C_{m-1}, C_m = J$ در نظر بگیرید که در آن تصویر اول و آخر همان تصاویر اصلی هستند.

برای ساختن تصویر C_k ، با استفاده از نقاط متناظر در دو تصویر اصلی، نقاط متناظر آنها در تصویر C_k که عبارتند از w_1, w_2, \dots, w_n را به دست آورید. برای این کار کافیست از درونیایی خطی و رابطه $w_i = \frac{k}{m} v_i + \frac{(m-k)}{m} u_i$ استفاده نمایید. مثلث بندی که قبلاً به دست آورده اید را به نقاط w_1, w_2, \dots, w_n اعمال نمایید.

برای هر مثلث W_i در تصویر C_k ، یک تبدیل آفین از مثلث متناظر U_i در تصویر I به W_i و یک تبدیل آفین از مثلث متناظر V_i در تصویر J به W_i به دست آورید. با استفاده از این دو تبدیل آفین به دست آمده، محتوای دو مثلث U_i و V_i را **warp** کنید تا دو مثلث متناظر به ترتیب W'_i و W''_i به دست آیند. با ترکیب این دو مثلث، محتوای مثلث W_i را بسازید. برای این کار می توانید از ترکیبی مانند $W_i = \frac{k}{m} W''_i + \frac{(m-k)}{m} W'_i$ استفاده نمایید. برای محاسبه تبدیل آفین و انجام **warp** می توانید از کتابخانه های موجود استفاده نمایید.

با استفاده از این m تصویر، یک فایل **gif** و یا یک فایل ویدیوی کوچک بسازید که روند تغییر از تصویر I به تصویر J را نشان دهد.