

## تمرینات سری چهارم

مهلت تحویل: ۲۱ دی 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. تولید بافت با چینش کنار هم (۱۰ نمره)

در این تمرین هدف تولید یک تصویر بافت (texture) با اندازه بزرگ با استفاده از یک نمونه کوچک از آن بافت میباشد. تصویر بافت نمونه را به سلیقه خود انتخاب نمایید. می توانید از نمونه های موج دریا، چمن، ابر، کاشی، برنج، پنیر، پارچه، و یا هر چیز دیگری استفاده نمایید. تصویر نمونه بافت نباید خیلی بزرگ باشد. اندازه تصویر حاصل را خود شما انتخاب نمایید. اندازه تصویر حاصل باید به اندازه کافی بزرگ باشد. در این قسمت، تصویر حاصل را با انتخاب وصله (patch) های تصادفی (random) از تصویر نمونه تولید کنید. در ابتدا، یک وصله به صورت تصادفی انتخاب کرده و در گوشه بالا سمت چپ تصویر مورد نظر که در ابتدا خالی می باشد قرار دهید. سپس، یک وصله دیگر به صورت تصادفی انتخاب کرده و در سمت راست وصله اول، بدون هم پوشانی، قرار دهید. این کار را به همین صورت ادامه دهید تا سطر اول تصویر پر شود. سپس، وصله تصادفی بعدی را در زیر وصله اول، بدون هم پوشانی، قرار دهید. این روند را ادامه دهید تا کل تصویر پر شود. اگر اندازه تصویر حاصل به اندازه وصله بخش پذیر نبود، می توانید چند سطر و ستون آخر تصویر را خالی بگذارید. تصویر حاصل را با نام im1.jpg ذخیره نمایید. کد اصلی خود را با نام Q1 ذخیره نمایید. تصویر نمونه را با نام sample ذخیره نمایید.

## ۲. تولید بافت با هم پوشانی (۲۰ نمره)

کاری که در تمرین قبل انجام دادید را این بار با پیدا کردن وصله های مشابه انجام دهید. ابتدا یک وصله به صورت تصادفی انتخاب کرده و در گوشه بالا سمت چپ تصویر قرار دهید. فرض کنید وصله ها مربعی بوده و اندازه آن ها patch\_size باشد. همچنین فرض کنید که میزان هم پوشانی وصله ها overlap پیکسل باشد. وصله دوم باید به صورتی انتخاب شود که قسمت چپ آن مشابه قسمت راست وصله اول باشد. اندازه این قسمت به صورت patch\_size پیکسل سطر و overlap پیکسل ستون می باشد. در تصویر نمونه با استفاده از روش تطابق کلیشه (template matching) شبیه ترین وصله را بر اساس شباهت قسمت سمت چپ آن به سمت راست وصله اول پیدا کنید. این کار را می توانید با روش SSD انجام دهید. سپس، وصله انتخاب شده را کنار وصله قبلی طوری قرار دهید که قسمت هم پوشانی آن ها روی هم بیفتند. برای قسمت هم پوشانی، از دو تصویر میانگین گیری نمایید. با تکرار این کار، سطر اول پر می شود. برای ستون اول، هر وصله جدید به اندازه overlap پیکسل با وصله بالای خود هم پوشانی خواهد داشت. برای این وصله ها، باید انتخاب بر اساس قسمت پایین وصله بالایی به اندازه overlap پیکسل سطر و patch\_size پیکسل ستون باشد. برای بقیه وصله ها قسمت هم پوشانی وصله جدید به صورت یک نوار در سمت چپ با وصله سمت چپ و یک نوار در بالا با وصله بالایی می باشد. تصویر حاصل را با نام im2.jpg ذخیره نمایید. کد اصلی این سؤال را با نام Q2 ذخیره نمایید.

### ۳. تولید بافت با بهترین هم پوشانی (۵۰ نمره)

کاری که در تمرین قبل انجام دادید را این بار با دو تفاوت انجام دهید. تفاوت اول اینکه برای انتخاب وصله جدید، از بین چند وصله که شبیه ترین به قسمت های هم پوشانی هستند یکی را به صورت تصادفی انتخاب نمایید. برای این کار می توانید تعداد از پیش تعیین شده از وصله ها که شبیه ترین هستند را در نظر بگیرید و از بین آن ها یکی را به تصادف انتخاب کنید، و یا می توانید شبیه ترین وصله را در نظر بگیرید و تمام وصله هایی که مقدار SSD آن ها در بازه ضریب مشخصی از مقدار SSD شبیه ترین وصله است را در نظر گرفته و از بین آن ها یکی را به تصادف انتخاب کنید. تفاوت دوم با تمرین قبل این است که در این تمرین برای ترکیب قسمت هم پوشانی دو وصله از روش پیدا کردن بهترین برش که در کلاس توضیح داده شد استفاده نمایید. تصویر حاصل را با نام im3.jpg ذخیره نمایید. کد اصلی خود را با نام Q3 ذخیره نمایید.

### ۴. انتقال بافت (texture transfer) (نمره اضافی) (۳۰ نمره)

در این تمرین، یک تصویر و یک بافت به سلیقه خود انتخاب نموده و بافت را به تصویر انتقال دهید. تصویر حاصل را با نام im4 و کد اصلی خود را با نام Q4 ذخیره نمایید.

### ۵. شار نوری (Optical Flow) (۲۰ نمره)

شار نوری را از تصویر 01.png به تصویر 02.png به دست بیاورید. می توانید از توابع موجود در کتابخانه ها استفاده نمایید. شار نوری به دست آمده را روی تصویر 01.png اعمال نموده و تصویر حاصل را با نام im5.png ذخیره نمایید. با استفاده از دو تصویر 02.png و im5.png یک تصویر gif با نام flow.gif تولید نمایید که تفاوت دو تصویر در آن نمایان باشد. کدهای اصلی خود را در فایل Q5 ذخیره نمایید.