

تمرین سوم

هدف: آشنایی با ویژگی‌های بافت و فیلتر گابور.

کد: کد این فعالیت را با استفاده از کتابخانه OpenCV (به جز در مواردی که صریحا در صورت سوال ذکر شده باشد) و به یکی از زبان‌های پایتون، متلب یا C/C++ بنویسید.

گزارش: ملاک اصلی انجام فعالیت گزارش آن است و ارسال کد بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این فعالیت یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید و در آن برای هر سوال، تصاویر ورودی، تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن را ذکر کنید. سعی کنید توضیحات کامل و جامعی تهیه کنید.

تذکره ۱: مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

راهنمایی: در صورت نیاز میتوانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس‌یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.

E-mail: cv.ceit.aut@gmail.com

ارسال: فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID_HW۰۳.zip تا تاریخ ۱۴۰۰/۰۹/۱۲ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

توجه: تصاویر مورد نیاز در فایل زیپ شامل تعریف تمرین قرار گرفته‌اند. برای پاسخ به هر یک از سوالات از تصویر مربوطه استفاده نمایید. در صورت نیاز می‌توانید پیش‌پردازش‌های لازم را روی تصاویر انجام دهید.

۱- تصاویر موجود در پوشه dataset_classification مربوط به سه بافت مختلف هستند. از هر بافت ۷ تصویر در این مجموعه داده وجود دارد. این تصاویر را بارگذاری نموده و آن‌ها را بصورت تصادفی به دو دسته آموزشی و آزمایشی تقسیم نمایید. تقسیم‌بندی را طوری انجام دهید که پنج تصویر از هر بافت در مجموعه آموزشی و دو تصویر در مجموعه آزمایشی قرار بگیرند. سپس با استفاده از بانک فیلتر گابور، ویژگی‌های مربوط به تصاویر آموزشی را استخراج نموده و در فایل‌های جداگانه ذخیره نمایید. این ویژگی‌ها را به ازای هر فیلتر و روی همه تصاویر در فایل گزارش رسم نموده و توضیح دهید کدام یک از فیلترها، برای دسته‌بندی تصاویر، مناسب‌تر است.

۲- با استفاده از فیلترهای گابور، ویژگی‌های تصاویر آزمایشی را نیز استخراج نمایید. سپس برای هر تصویر آزمایشی، میانگین مربعات خطای ویژگی‌های استخراج شده از آن تصویر را با ویژگی‌های استخراج شده از تصاویر هر بافت بطور جداگانه محاسبه کنید. در نهایت به هر یک از تصاویر آزمایشی، برچسب بافتی را که کمترین خطا را ایجاد می‌کند اختصاص دهید. نتایج را در فایل گزارش رسم نمایید.

۳- با توجه به آزمایشات انجام شده، نقاط قوت و ضعف بانک فیلتر گابور در دسته‌بندی بافت تصاویر را تحلیل نمایید.

۴- بانک فیلترهای لونگ و مالک^۱، اشمید^۲ و بیشینه پاسخ^۳ را در لینک زیر مطالعه و پیاده‌سازی نمایید.

<https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/research/texclass/filters.html>

۵- مجموعه داده ضمیمه شده را بارگذاری نمایید و ویژگی‌های استخراج شده توسط هر یک از سه بانک فیلتر معرفی شده در سوال ۴ را برای تمام تصاویر ضمیمه شده استخراج نمایید. با استفاده از الگوریتم K-means تصاویر را یک بار بر اساس ویژگی‌های بانک فیلتر لونگ و مالک، یک بار بر اساس بانک فیلتر اشمید و یک بار دیگر بر اساس بانک فیلتر بیشینه پاسخ خوشه‌بندی نمایید. در هر مورد بهترین k را برای خوشه‌بندی بیابید. نتایج خوشه‌بندی را در هر مورد با استفاده از معیار خلوص^۴ ارزیابی نمایید.

۶- عملکرد بانک فیلتر گابور و بانک فیلترهای معرفی شده در سوال ۴ را با توجه به نتایج آزمایشات انجام شده با هم مقایسه نمایید. نقاط قوت و ضعف هر یک از این بانک‌های فیلتر را تحلیل نموده و بگویید استفاده از کدامیک از این بانک فیلترها برای حل این مساله مناسب‌تر است؟

موفق باشید

^۱ Leung and Malik

^۲ Schmid

^۳ Maximum Response

^۴ Purity