



به نام او



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

# پردازش تصویر

## تمرین شماره ۱ آشنایی با توابع کتابخانه OpenCV

زمان ارسال: ۱۳۹۹/۷/۱۹

مهلت تحویل: ۱۳۹۹/۸/۳

استاد درس: دکتر حامد آذرنوش

تدریس یاران:

ارمغان سرور

حسین قاسم دامغانی

نیم سال پاییز ۹۹-۰۰

## توضیحات مهم

• اطلاعات در قالب کد و گزارش باید تحویل داده شوند؛ گزارش مناسب در کنار کد درست قابل قبول است. ۷۰٪ نمره‌ی تمارین کد نویسی شما را خود کد تشکیل می‌دهد و ۳۰٪ باقی‌مانده از ضرب نمره‌ی کد شما در نمره‌ی گزارش‌تان تشکیل خواهد شد. برای مثال اگر کد شما ۸۰٪، نمره را دریافت کند و گزارش‌تان ۱۰٪، نمره‌ی تمرین شما  $۵۸/۴ = ۳۰\% \times ۱۰\% + ۸۰\% \times ۷۰\%$  خواهد بود، پس به نکات ذکر شده در مورد گزارش نویسی توجه فرمایید.

• در کد سعی کنید کامنت مناسب بگذارید. در گزارش، ورودی‌ها و خروجی‌ها را با توضیحات تکمیلی قرار دهید. از قرار دادن کد در گزارش خودداری کنید.

• در گزارش، برای پاسخ به هر سوال از ابتدای صفحه‌ی جدید استفاده کنید.

• کد مربوط به هر سوال و فایل‌های مرتبط با آن را در پوشه‌های جداگانه قرار دهید و طوری تنظیم شود که بدون هیچ مشکلی اجرا شود.

• لطفاً برنامه‌ریزی نموده و قبل از موعد مقرر ارسال بفرمایید، مهلت ارسال تمارین تمدید نخواهد شد.

• سهمیه‌ی هر دانشجو در کل نیم‌سال (و نه هر سری تمرین) برای ارسال تمارین با تأخیر مجاز، ۷ روز است و در این بازه نمره‌ای کسر نخواهد شد. برای هر تمرین تا سقف ۱۴ روز، به ازای هر روز تأخیر غیرمجاز  $\frac{1}{38}$  نمره کسر می‌گردد. یعنی اگر بعد از اتمام سهمیه‌ی تأخیر مجاز، ۶ روز دیرتر بفرستید، حدود  $\frac{21}{4}\%$  نمره را از دست خواهید داد. بعد از ۱۴ روز تأخیر غیرمجاز، نمره‌ی تمرین ۰ رد خواهد شد.

• سوالات امتیازی با هدف تشویق به یادگیری بیشتر، افزایش قدرت تحلیل و جبران قسمتی از کسری نمرات، در بعضی از تمارین موجود هستند. در مجموع سوالات امتیازی سهمیه‌ای محدود برای کل کلاس خواهند داشت که با بیشتر شدن تعداد جواب‌های درست، سهم هر دانشجو کاهش پیدا می‌کند اما سقفی نیز برای نمره‌ی امتیازی هر دانشجو در نظر گرفته شده است.

• هرگونه مشابهت در کدها و گزارش در مرحله‌ی اول منجر به کسر نمره‌ی تمرین مربوطه و در مرحله‌ی دوم منجر به کسر تمام نمره‌ی تمرینات خواهد شد.

• سوالات درسی خود را فقط از طریق ایمیل [dipautfall2020@gmail.com](mailto:dipautfall2020@gmail.com) مطرح بفرمایید و عنوان مناسب نیز قرار دهید.

• نحوه‌ی ارسال: فایل گزارش را به همراه کدهای نوشته شده در قالب یک فایل فشرده‌ی zip به اسم HW1\_Num باشد که Num شماره‌ی دانشجویی شما هست، مانند HW1\_9433001. فقط از طریق سامانه‌ی مدیریت یادگیری Moodle ارسال بفرمایید.

## ۱ ۴۰ %

- تصویر ضمیمه شده با عنوان mandrill.jpg را با استفاده از تابع `imread()` بخوانید و به سوالات زیر پاسخ دهید.
- الف) ابعاد تصویر را به همراه نوع داده‌ی هر پیکسل موجود در آن گزارش دهید.
- ب) در کتابخانه OpenCV بیش از ۱۵۰ فضای رنگی وجود دارد که شما می‌توانید بر اساس نیاز خود از هر کدام استفاده نمایید. با استفاده از تابع آماده `cvtColor()` تصویر خوانده شده را به فضای رنگی خاکستری انتقال داده و تصویر نتیجه شده را نمایش دهید.
- ج) تصویر خاکستری بدست آمده از تبدیل رنگی بخش قبل، تصویری با ۲۵۶ سطح روشنایی است. آن را به تصاویری با سطوح روشنایی ۶۴، ۱۶ و ۲ تبدیل کرده و نمایش دهید. در ارتباط با اثر تعداد سطوح روشنایی بحث کنید.
- د) تصویر اصلی را به صورت متقارن از وسط (با خط فرضی عمودی) به دو تصویر جداگانه `crop` نموده و آن‌ها را در کنار یکدیگر نمایش دهید.
- ه) تصویر اصلی را یک بار از راست به چپ و بار دیگر از بالا به پایین وارون نمایید.
- و) دومین تصویر خروجی بخش ”ه” را با فرمت `png` ذخیره نمایید.
- ی) تصویر خاکستری بدست آمده از بخش دوم را با نسبت‌های ۳ و ۱/۳ تغییر بعد داده و در ارتباط با اثر تغییر ابعاد بر رزولوشن تصویر بحث کنید. تغییر ابعاد را با روش‌های درونیابی دوخطی، تکرار پیکسل‌ها و همچنین نزدیک‌ترین همسایه انجام دهید.

## ۲ ۱۵ %

- هدف از این سوال یافتن آشنایی بیشتر و پیاده‌سازی عملیات منطقی بر روی تصاویر است.
- الف) تصاویر `dental_xray.tif` و `dental_xray_mask.tif` را خوانده و با انجام عملیات منطقی متناسب، نواحی مشخص شده با تصویر `mask` را از تصویر اصلی استخراج نمایید.
- ب) تصویر `partial_body_scan.tif` را به صورت خاکستری خوانده و آن را مکمل کنید. اجتماع تصویر حاصل شده را با تصویر حاصل بدست آورده، هر سه تصویر را در کنار یکدیگر نمایش داده و در ارتباط با آن بحث کنید.
- ج) تصاویر `angiography_mask.tif` و `angiography_live.tif` را از ورودی خوانده و اختلاف آن‌ها محاسبه نمایید. سپس مکمل این اختلاف را نمایش داده و سعی کنید با استفاده از تابع `normalize()` و متد `NORM_MINMAX` مقادیر پیکسل‌ها را نرمال کنید. نتیجه بدست آمده را تحلیل کنید.

۳ ۳۰ %

در این بخش قصد بررسی تبدیلات مکانی بر روی تصاویر را داریم. بدین منظور تصویر T.jpg را خوانده و تبدیلات زیر را با پارامترهای دلخواه بر آن اعمال نموده و نیز پارامترها را در گزارش خود ذکر نمایید:

Horizontal Shear •

Translation •

Scaling •

Vertical Shear •

Rotation •

لازم به ذکر است که تبدیل Rotation باید بدون استفاده از توابع آماده و با دو روش Forward و Backward پیاده‌سازی گردد. همچنین تفاوت این دو روش را در گزارش خود ذکر نمایید.

۴ ۱۵ %

در این سوال قصد داریم یک Motion Detector ساده پیاده‌سازی نماییم. بدین منظور، شما باید از دوربین سیستم استفاده نموده و به وسیله وبکم، فریم‌های دریافتی را بخوانید. با استفاده از توابع آماده OpenCV اختلاف میان هر دو فریم مجاور را بدست آورده و از آنجا که این اختلاف خود به صورت یک Numpy Array خواهد بود، از آن میانگین بگیرید. شما می‌توانید با آزمون و خطا، یک مقدار مناسب به عنوان Threshold انتخاب نموده (حدوداً عدد ۱۰ مناسب خواهد بود) و با گذر اختلاف بدست آمده از آن، پیغام تشخیص Motion را به کاربر نمایش دهید. می‌توانید برای افزایش دقت، فریم‌های دریافتی را به خاکستری تبدیل کنید.

لازم به ذکر است که برای این سوال گزارش مورد نیاز نمی‌باشد و صحت کدها مستقیماً بررسی شده و کل نمره نیز به کد تعلق می‌گیرد.

موفق باشید.