



بسمه تعالی  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر



# پردازش تصاویر پزشکی

تمرین سری اول - کارشناسی

زمان ارسال: ۹۸/۷/۱۹

مهلت تحویل: ۹۸/۷/۲۶

استاد درس: دکتر حامد آذرنوش

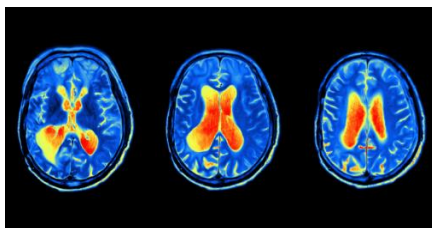
تدریس یاران

نوید حسن زاده - [Hasanzadeh.navid@gmail.com](mailto:Hasanzadeh.navid@gmail.com)

میثم پشوتن - [Meisam.pashootan@gmail.com](mailto:Meisam.pashootan@gmail.com)

ترم اول ۱۳۹۸ - ۱۳۹۹

۱- در این سوال هدف آشنایی با توابع موجود در کتابخانه‌ی `opencv` است: (۵۰ درصد)



**الف)** بدین منظور با استفاده از تابع `imread` تصویر `brains.jpg` را بخوانید.

**ب)** با استفاده از تابع `imshow` تصویر خوانده شده را نمایش دهید.

**پ)** مقیاس تصویر را به خاکستری (`gray_scale`) تغییر داده و نمایش دهید.

**ث)** تصویر بدست آمده در قسمت قبل تصویری با ۲۵۶ سطح روشنایی است. آن را به تصاویری با سطوح روشنایی ۶۴، ۱۶ و ۲ تبدیل کرده و نمایش دهید. در مورد اثر کاهش تعداد روشنایی بحث کنید. (ابعاد تصویر ثابت بماند).

**ج)** مقادیر تصویر بدست آمده در قسمت پ را به `double` و باینری تبدیل کنید و در مورد مزیت استفاده از این نوع داده‌ها بحث کنید.

**چ)** تصویر بدست آمده در قسمت قبل را با فرمت `png` ذخیره کنید.

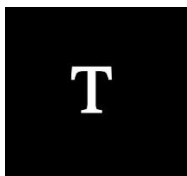
**ح)** تصویر قسمت الف را به سه قسمت مساوی `crop` کنید به طوری که در هر یک، یکی از سه تصویر مغز قرار داشته باشد. سپس آن‌ها را در کنار هم با استفاده از `subplot` نمایش دهید.

**خ)** سه تصویر بدست آمده در قسمت قبل را به مقیاس خاکستری برده و روی هم بندازید. سپس تصویر حاصل را نمایش داده و توسط کد مربوطه ذخیره نمایید.

**س)** ابعاد تصویر بدست آمده در قسمت پ را با نسبت‌های ۴ و ۰.۲۵ تغییر داده و در مورد اثر این تغییر ابعاد بر رزولوشن تصویر بحث کنید. به منظور تغییر ابعاد تصویر روش‌های نزدیک‌ترین همسایه، درون‌یابی دوخطی و تکرار پیکسل‌ها را با استفاده از توابع موجود در `opencv`، پیاده‌سازی کنید و نتایج بدست آمده از هر کدام از آن‌ها را برای هر نسبت با یکدیگر مقایسه کنید.

**ش)** تصویر وسطی بدست آمده در قسمت ح را یک بار از راست به چپ و بار دیگر از بالا به پایین وارون (`Flip`) کنید.

۲- همانطور که در متن کتاب گزالس گفته شده، از تبدیلات مکان هندسی و همدیف سازی تصاویر در بیشتر کاربردهای پردازش تصویر ضروری هستند. در این سوال با تعدادی از آن‌ها آشنا می‌شویم:



تصویر `"T.jpg"` را بخوانید و تمامی تبدیلات گفته شده در جدول ۲.۲ کتاب که شامل تبدیلی‌های تغییر مقیاس، چرخش، انتقال، کج‌شدگی عمودی و کج‌شدگی افقی است را با استفاده از توابع موجود در کتابخانه `opencv` پیاده‌سازی کرده و نتایج بدست آمده را نمایش دهید و مقایسه کنید. مقادیر پارامترها را دلخواه تنظیم کنید و آن‌ها را در گزارش نیز ذکر نمایید. همچنین تبدیل چرخش را بدون استفاده از توابع آماده و با دو روش `Forward` و `Backward` پیاده‌سازی کنید و پس از اعمال آن بر روی تصویر، تفاوتشان را بیان کنید. کدام یک خروجی بهتری دارد؟ چرا؟ (۲۰ درصد)

۳- به منظور کاهش نویز تصاویر گرفته شده از فضا، معمولاً تعدادی فریم گرفته شده از یک صحنه را میانگین می‌گیرند. فایل با نام sky.avi پیوست شده که فیلمی چند ثانیه‌ای از آسمان در شب است. مقادیر کم روشنایی در محیط باعث شده فریم‌های فیلم گرفته شده نویزی باشند. برای بدست آوردن تصویر بدون نویز از این فیلم، طبق رابطه‌ی زیر می‌توان میانگین گرفت:

$$f_{average}^1 = f^1$$

$$f_{average}^n = \frac{n-1}{n} f_{average}^{n-1} + \frac{1}{n} f^n \quad n = 2, 3, \dots$$

نحوه‌ی خواندن یک فایل avi و دریافت فریم‌های آن به کمک opencv در پایتون را در اینترنت جستجو کنید.

به ازای  $n=40$  و  $n=20$ ،  $f_{average}^n$  را بدست آورده و نمایش دهید. در مورد عملکرد روش گفته شده و تاثیر آن در کاهش نویز و همچنین مات شدن جزئیات بحث کنید. (۱۵ درصد)

### سوالات تشریحی

۴- سوالات 3-a و 5-a را از فصل سوم کتاب گنزالس ویرایش سوم پاسخ داده و تصویر پاسختان را با کیفیت مطلوب و خوانا در انتهای گزارش خود قرار دهید. (۱۵ درصد)

- برای کدهای نوشته شده سعی کنید کامنت بگذارید و همچنین در یک گزارش PDF، ضمن ارائه‌ی توضیح برای هر سوال، نتایج بدست آمده را همراه با ورودی‌ها و خروجی‌ها نشان دهید.
- از قرار دادن کد در گزارش خودداری کنید.
- مهلت تحویل تمرین به هیچ وجه تمدید نخواهد شد. لطفاً قبل از موعد ارسال کنید.
- برای پاسخ به هر سوال از ابتدای صفحه‌ی جدید استفاده کنید.
- توجه کنید که در مجموع برای تمام تمرینات، ۷ روز مهلت تاخیر مجاز در نظر گرفته شده است و در این بازه نمره‌ای کسر نخواهد شد.
- 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.
- کد مربوط به هر سوال و فایل‌های مرتبط با آن باید در پوشه‌ای جداگانه قرار داده شود و بدون کوچکترین مشکلی اجرا شود.

نحوه‌ی ارسال: فایل گزارش را به همراه کدهای نوشته شده در قالب یک فایل فشرده zip به آدرس taamirkabir@gmail.com ایمیل کنید. عنوان ایمیل KarshenasHW1 + شماره دانشجویی باشد.

موفق باشید