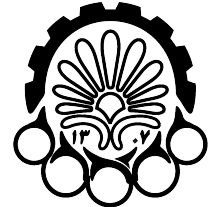


به نام او



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده‌ی مهندسی پزشکی
گروه بیوالکتریک



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

پردازش تصویر

تمرین شماره‌ی ۲
عملیات‌های شدت روشنایی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۰۸/۱۴

تاریخ نهایی تحویل: ۱۴۰۱/۰۸/۲۸

استاد درس:
دکتر حامد آذرنوش

تدریس‌یاران تمرین‌ها:

امیرحسین شریفی صدر

امین سخایی

ارشین سلطان بایزیدی

امین سخایی نیم‌سال پاییز ۰۱-۰۲

۱ تشریحی ۲۰%

در صورتی که یک تصویر خاکستری با هشت بیت نمایش داده شود و نمودار هیستوگرام این تصویر به صورت یکنواخت در بازه [190,240] قرار بگیرد، به بخش‌های آ و ب پاسخ دهید.

(آ) برای متعادل‌سازی^۱ کنتراست این تصویر، یک تبدیل خطی بدست آورید.

(ب) در صورتی که از تبدیل زیر برای متعادل‌سازی کنتراست استفاده شود، در مورد انتخاب پارامترهای آن بحث کنید.

$$s = cr^{\gamma}$$

۲ تشریحی ۱۵%

برای تصویر زیر که به صورت چهار بیتی ذخیره شده است، صفحات بیتی را از پرارزش به کم‌ارزش بدست آورید.

۱	۳	۵	۳	۱
۳	۶	۸	۶	۳
۵	۸	۱۵	۸	۵
۳	۶	۸	۶	۳
۱	۳	۵	۳	۱

^۱Equalization

۱. تصویر spine.tif را به صورت خاکستری بخوانید.

۲. تابع `transform()` را به گونه‌ای کدنویسی کنید که دو ورودی اجباری «تصویر» و «نام تبدیل» و یک ورودی اختیاری « γ » با مقدار پیش فرض ۱ به عنوان ورودی دریافت کند. این تابع باید با توجه به نام تبدیل ورودی بتواند «تبدیل توانی» یا «تبدیل کشیدگی کنتراست^۲ تمام خطی» را بر روی تصویر ورودی اعمال کند. نوع دادگان تصویر خروجی نباید تغییر کند. (۷۰%)

۳. حال قصد داریم تاثیر این دو تبدیل و ترتیب اعمال آن را روی تصویر ورودی مشاهده کنیم. بدین منظور، ابتدا تبدیل کشیدگی کنتراست و تبدیل توانی با $\gamma = 0.5$ را به صورت مجزا روی تصویر ورودی اعمال می‌کنیم که دو تصویر به دست می‌آید. حال تصاویر به دست آمده را به ترتیب به عنوان ورودی تابع `transform()` با ورودی‌های تبدیل توانی با $\gamma = 0.5$ و تبدیل کشیدگی کنتراست اعمال کنید. (۱۰%)

۴. چهار تصویر به دست آمده و تصویر اصلی را در یک پنجره نمایش دهید. بدین منظور، پنجره را به ۲ ردیف و ۳ ستون تقسیم کرده و تصویر اصلی را در مرکز دو قسمت سمت چپ به صورت استاندارد نمایش داده و تصاویر به دست آمده را نیز به صورت استاندارد در قسمت‌های باقی‌مانده نمایش دهید. (۱۰%)

۵. تصاویر را با هم مقایسه کرده و مشاهدات و نتایج خود را در گزارش ذکر کنید. (۱۰%)



در این تمرین قصد داریم عملیات یکنواخت سازی هیستوگرام^۳ را با توجه به روشی که در داخل درس مطرح شده پیاده سازی کنیم. (این روش به میانگین شدت ارتباطی ندارد)

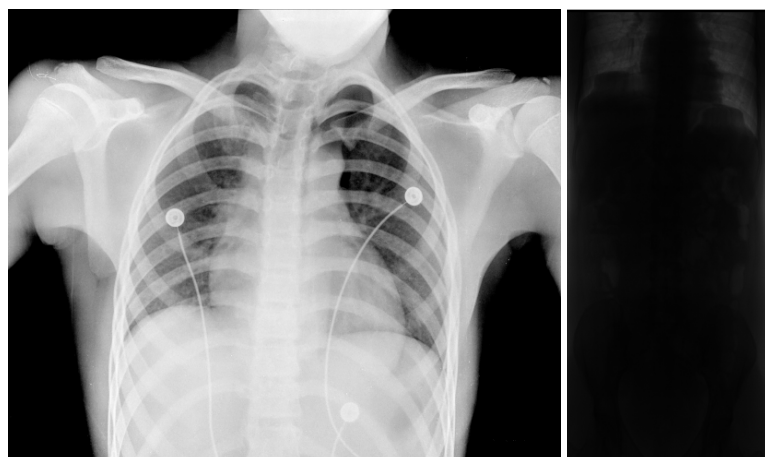
۱. ابتدا تصویر ۸ بیتی spineXray.tif و تصویر ۱۶ بیتی chest.tif را بخوانید. برای خواندن تصویر ۱۶ بیتی، باید حالت خوانش تابع cv2.imread را cv2.IMREAD_ANYDEPTH قرار دهید. سپس نوع دادگان و ابعاد تصاویر را چاپ کنید. (۱۰%)

۲. تابع performCLAHE را به گونه ای بنویسید که تصویر را دریافت کند و فیلتر CLAHE^۴ را روی آن اعمال کند و تصویر خروجی را بازگرداند. همچنین در رابطه با پارامترهای ورودی این فیلتر (پارامترهایی که در OpenCV باید برای آن وارد کنیم) در گزارش کار توضیح دهید. (۳۰%)

۳. تابع transform(img, bit_depth) را به گونه ای کدنویسی کنید که تصویر img را در ورودی بگیرد و عملیات یکنواخت سازی هیستوگرام را روی آن انجام دهد و تصویر خروجی را بازگرداند. (۳۰%)

۴. حال برای هر کدام از ۲ تصویر خام، توابع transform و performCLAHE را روی تصویر اعمال کنید. همچنین نمودار هیستوگرام و تابع توزیع هیستوگرام تجمعی را برای تصویر خام و خروجی توابع transform و performCLAHE رسم کنید (در رسم هیستوگرام ها، در تصاویر ۸ بیتی هر ۴ شدت و در تصاویر ۱۶ بیتی هر ۱۰۲۴ شدت در یک دسته قرار گیرند). در نهایت دو پنجره تشکیل دهید. (یکی برای تصویر spineXray.tif و دیگری برای تصویر chest.tif) که در هر پنجره، در سطر اول تصویر خام، تصویر خروجی Histogram equalization و تصویر خروجی CLAHE باشد، در سطر دوم نمودار هیستوگرام و در سطر سوم تابع توزیع تجمعی هیستوگرام هر تصویر آورده شود. (۲۰%)

۵. با توجه به تصاویر نهایی به دست آمده، با توضیح، در گزارش ذکر کنید که آیا این روش برای بهبود تصاویر مناسب است یا خیر؟ (۱۰%)



نحوه‌ی ارسال: فایل PDF گزارش به‌همراه کدهای نوشته‌شده (.py) در قالب یک فایل فشرده‌ی zip به اسم HW2_Num باشند که Num شماره‌ی دانشجویی شما است (مانند HW2_400133001) و **فقط از طریق سامانه‌ی مدیریت یادگیری Courses ارسال بفرمایید.** موفق باشید.