



در نظر داشته باشید پاسخ های مناسب برای هر سوال لزوماً یکتا نیستند!

۱- یک تصویر grayscale که شدت روشنایی هر یک از پیکسل های آن بین ۰ تا ۲۵۵ است را در نظر بگیرید. اگر این تصویر را به ۶۴ سطح کوانتیزه کنیم، محدوده جدید مقادیر شدت روشنایی پیکسل ها چقدر خواهد بود؟ این کار چه تاثیری بر کیفیت تصویر می گذارد؟ (۵ نمره)

پاسخ :

اگر تعداد سطوح را از ۲۵۶ به ۶۴ کاهش دهیم، هر سطح جدید بیانگر و نماینده ۴ ($256/64=4$) سطح قدیمی خواهد بود. بنابراین محدوده جدید برای شدت روشنایی هر پیکسل از ۰ تا ۲۵۵ به ۰ تا ۶۳ تبدیل خواهد شد که در آن هر افزایش در شدت روشنایی بیانگر ۴ تغییر در مقیاس اصلی (۰ تا ۲۵۵) خواهد بود. کاهش تعداد سطوح منجر به دست دادن جزئیات می شود. به ویژه در مناطقی با تغییرات شدت روشنایی نامحسوس (ظریف). تصویر ممکن است به صورت بلوک بلوک یا شبیه به پوستر به نظر برسد. با این حال ساختار کلی و محتوای تصویر همچنان قابل تشخیص خواهد بود. کاهش تعداد سطوح می تواند کاربرد هایی مانند فشرده سازی تصویر، کمک به کاهش زمان پردازش تصویر و همانطور که ذکر شد تبدیل تصویر به یک پوستر داشته باشد.

۲- یک عکاس می خواهد تصویر واضحی از یک پرنده در حال پرواز بگیرد. سرعت shutter چقدر باشد تا بتواند تصویر واضحی را ثبت کند؟ پاسخ خود را شرح دهید. (۱۰ نمره)

پاسخ :

عکاس باید از سرعت shutter سریع استفاده کند.

سرعت shutter به مدت زمانی اطلاق می شود که shutter دوربین باز است و سنسور را در معرض نور قرار می دهد. هنگام عکاسی از سوژه های متحرک سریع مانند پرنده در حال پرواز، سرعت shutter بالا برای ثابت کردن حرکت و گرفتن تصویری واضح و متمایز مورد نیاز است.

اگر از سرعت shutter آهسته استفاده می شد، حرکت پرنده باعث تاری تصویر می شد زیرا پرنده در حالی که shutter باز است در سراسر کادر حرکت می کند و در نتیجه یک رگه رنگ به جای یک تصویر واضح ایجاد می کند. بنابراین برای ثبت تصویری واضح از پرنده در حال پرواز، سرعت shutter بالا توصیه می شود.



۳- یک عکاس حیات وحش که تجربه کمی در عکاسی دارد در حال یک سافاری^۱ است و یوزپلنگی را می بیند که در شرف شروع تعقیب و گریز است. عکاس می خواهد این تعقیب و گریز پر سرعت را در یک تصویر واضح با فوکوس روی یوزپلنگ و پس زمینه تار ثبت کند و حس سرعت را به بیننده بدهد. عکاس همچنین می خواهد منظره وسیعی را در کادر بگنجاند. با این حال، اولین تلاش او به نتیجه مطلوبی نمی رسد. تصویر تار است، یوزپلنگ و همچنین پس زمینه در فوکوس نیستند، و کادر فضای زیادی از منظره را پوشش نمی دهد.

با توجه به اینکه عکاس دارای یک دوربین با تمام امکانات است، مجموعه ای از پیشنهادات برای بهبود کیفیت عکس را به عکاس پیشنهاد دهید. (سرعت shutter، عمق میدان و میدان دید)(۲۰ نمره)

پاسخ :

- سرعت shutter: برای گرفتن تصویری واضح از تعقیب و گریز با سرعت بالا، عکاس به سرعت shutter سریع نیاز دارد. این کار حرکت یوزپلنگ را freeze می کند و از تاری حرکت جلوگیری می کند. مقدار دقیق آن به سرعت یوزپلنگ بستگی دارد
- عمق میدان: برای اینکه یوزپلنگ فوکوس داشته باشد و پس زمینه محو شود، عکاس به عمق میدان کم نیاز دارد. برای این کار مقدار aperture باید بزرگ (فاصله کانونی کوچک) باشد. با این حال، استفاده از aperture بسیار بزرگ ممکن است منجر به عمق میدان بسیار کم شود و باعث شود قسمت هایی از یوزپلنگ از فوکوس خارج شود. عکاس باید این عوامل را متعادل کند تا منظره مورد نظر را به دست آورد.
- میدان دید: برای گنجاندن منظره وسیع در کادر، عکاس باید از لنز زاویه باز استفاده کند. با این حال یک لنز با زاویه باز ممکن است تصویر را مخدوش کند و یوزپلنگ را کوچکتر و دورتر نشان دهد. ممکن است عکاس برای جبران این موضوع نیاز به نزدیک شدن به یوزپلنگ داشته باشد.

۴- نوت بوک Basic.ipynb و Numpy.ipynb را اجرا کنید. این نوت بوک ها برای آشنایی شما با پایتون است. نیازی به پاسخ دادن به سوالی نیست اما در زمان ارائه باید بتوانید به تمام بخش های آن مسلط باشید.

۵- در نوت بوک Introduction_to_OpenCV.ipynb قصد داریم تا با چند مورد از قابلیت های کتابخانه OpenCV آشنا شویم. در این نوت بوک ابتدا با خواندن تصویر و نمایش آن و همچنین دریافت اطلاعاتی در مورد

^۱ یک نوع سفر گردشگری است که با هدف دیدن و تهیه فیلم و عکس از جانوران بزرگ جثه در حیات وحش انجام می شود.



ویژگی های آن آشنا می شوید. پس از آن باید به سوالاتی که در نوت بوک مشخص شده اند جواب دهید. این سوالات را در اینجا نیز می آوریم.

پاسخ سوالاتی که نیاز به کدنویسی داشته اند در نوت بوک [Introduction_to_OpenCV_Ans.ipynb](#) موجود است.

الف) همانطور که مشاهده کردید، بین نمایش تصویر با OpenCV و Matplotlib تفاوت هایی وجود دارد. بررسی کنید دلیل این تفاوت چیست؟ پاسخ خود را به زبان فارسی در فایل گزارش بنویسید (۵نمره).
پاسخ :

- OpenCV تصاویر را در قالب BGR می خواند.
 - Matplotlib تصاویر را با فرمت RGB نمایش می دهد که نمایش رایج تری برای تصاویر دیجیتال است.
- بنابراین، اگر تصویری را با OpenCV بخوانید و سپس آن را با Matplotlib نمایش دهید، تصویر مخدوش به نظر می رسد و کانال های قرمز و آبی تعویض خواهند شد. برای نمایش صحیح تصویر، قبل از نمایش آن با Matplotlib، باید تصویر را از فرمت BGR به RGB تبدیل کنید.
- تفاوت دیگر این است که آنها چگونه مقیاس شدت روشنایی پیکسل های تصویر را مدیریت می کنند:
- OpenCV تصاویر را بر اساس نوع داده آنها نشان می دهد. به عنوان مثال برای یک تصویر از نوع `uint8`، ۰ سیاه و ۲۵۵ سفید است.
 - Matplotlib به طور پیش فرض تصویر را طوری مقیاس می دهد که حداقل مقدار آن سیاه و حداکثر مقدار آن سفید باشد.



پاسخنامه تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: مرتضی حاجی آبادی
مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

ب) لطفاً حالت های زیر را برای الحاق تصویر رنگی بدست آورید و نمایش دهید. لازم به ذکر است تمام تصاویر فقط برای درک بهتر شما از مسئله آورده شده است و همه آن ها را خودتان باید به دست آورید.
۱. تصویر اصلی باید به صورت عمودی به معکوس عمودی آن متصل شود (۵نمره).



۲. معکوس عمودی تصویر اصلی باید به صورت عمودی به تصویر اصلی متصل شود (۵نمره).

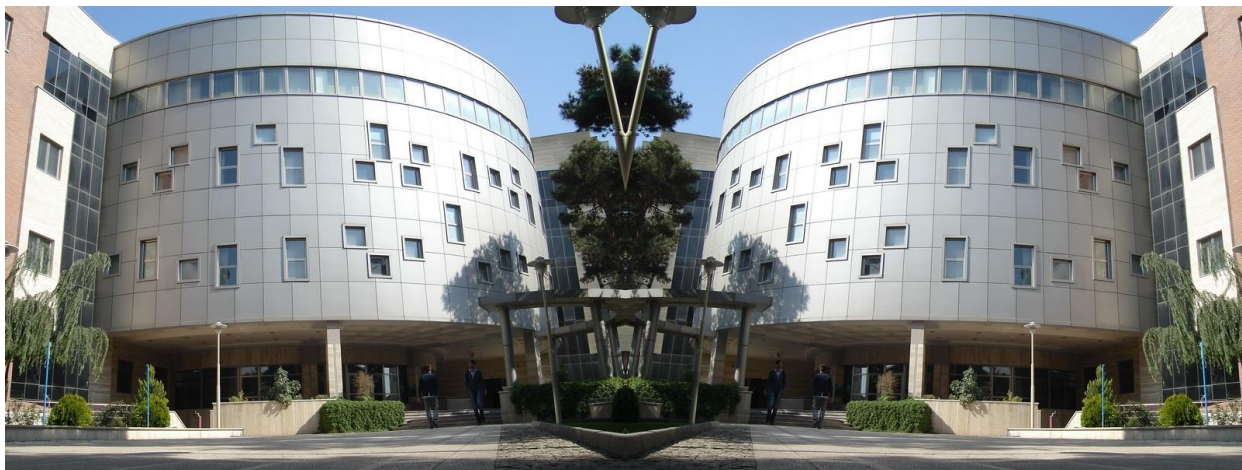




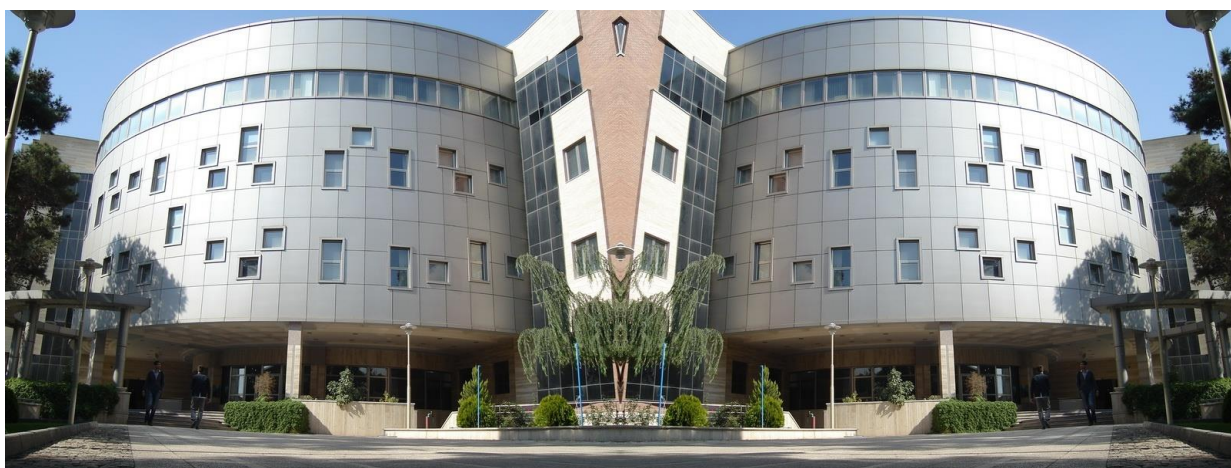
پاسخنامه تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: مرتضی حاجی آبادی
مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

۳. تصویر اصلی باید به صورت افقی به معکوس افقی آن متصل شود (۵نمره).



۴. معکوس افقی تصویر اصلی باید به صورت افقی به تصویر اصلی متصل شود (۵نمره).





پاسخنامه تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی

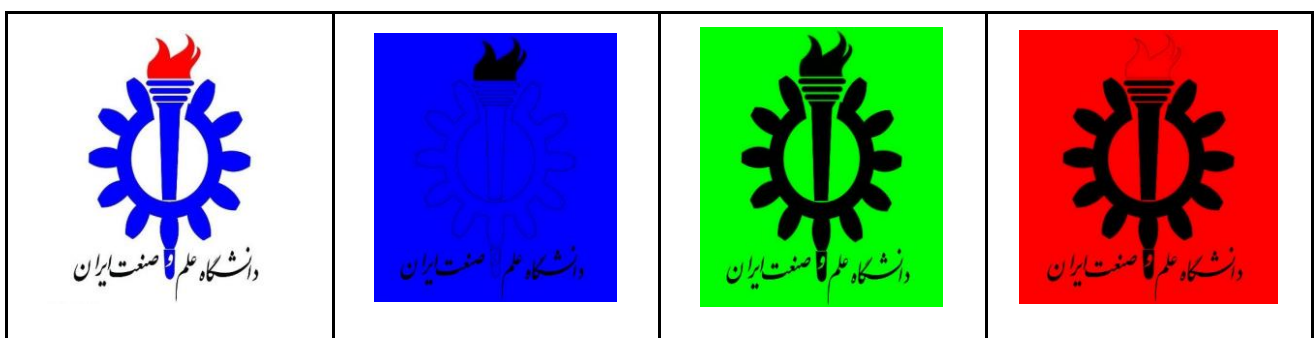
دستیاران آموزشی مرتبط: مرتضی حاجی آبادی

مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

۵. رنگ یکی از پنجره های ساختمان دانشکده کامپیوتر را به دلخواه تغییر دهید. سعی کنید این کار را با دقت انجام دهید. سپس تصویر را ذخیره کنید و همراه با سایر موارد بارگذاری کنید (۱۰ نمره).



۶. ابتدا تصویر لوگوی iust را بخوانید و نمایش دهید. سپس هر یک از کانال های رنگی آن را به گونه ای نشان دهید که کانال آبی به رنگ آبی، کانال سبز به رنگ سبز و کانال قرمز به رنگ قرمز نمایش داده شود. توجه داشته باشید که از آنجایی که این تصاویر رنگی هستند، باید آرایه های $3 \times n \times m$ باشند. به طور مثال برای یک تصویر کاملاً قرمز، کانال های سبز و آبی کاملاً صفر هستند. پس از نمایش همه این موارد، تحلیل خود را از هر یک از این کانال ها بر اساس تصویر اصلی بنویسید. سعی کنید برای هر قسمت از تصویر، تحلیل مناسبی ارائه دهید (۳۰ نمره).



پاسخ :

اگر به صورت همزمان به کانال آبی و تصویر اصلی نگاه کنیم، قسمت هایی که در تصویر اصلی به رنگ آبی هستند، در کانال آبی نیز به همین رنگ هستند و قسمت هایی که در تصویر اصلی به رنگ قرمز



پاسخنامه تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی

دستیاران آموزشی مرتبط: مرتضی حاجی آبادی

مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

یا سیاه هستند، در کانال آبی به رنگ سیاه هستند. این موضوع بدان معنا است که کانال آبی برای پیکسل هایی که دارای شدت روشنایی هم جنس خودش است دارای رنگ آبی است و برای باقی موارد به رنگ سیاه است. پس زمینه در تصویر اصلی به رنگ سفید است و در کانال آبی به رنگ آبی است زیرا رنگ سفید ترکیبی از هر ۳ کانال است پس از جنس کانال آبی نیست هست. به عبارت دیگر اگر در تصویر اصلی پیکسل هایی که به رنگ سفید هست را در نظر بگیریم، مقدار آن ها به صورت زیر است :

R : 255, G : 255, B : 255

در نتیجه هر ۳ کانال آن را دارد.

برای کانال های دیگر نیز می توان تحلیل مشابهی داشت. در واقع اگر به قسمت قرمز رنگ در تصویر اصلی نگاه کنیم، مقادیر آن برای ۳ کانال به صورت زیر خواهد بود:

R : 255, G : 0, B : 0

برای قسمت آبی رنگ :

R : 0, G : 0, B : 255

برای نوشته های سیاه :

R : 0, G : 0, B : 0

موفق و سلامت باشید