

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

پاییز ۱۳۹۹

تحويل: دوشنبه ۷ مهر

تمرین سری اول

مبانی بینایی کامپیوتر

توضیحات

- در ابتدای هر سوال یک نشانگر وجود دارد که مشخص می‌کند آن سوال تشریحی است یا برنامه‌نویسی؛ اگر نشانگر ✍️ یعنی سوال تشریحی است و اگر نشانگر 📄 باشد یعنی سوال یک سوال برنامه‌نویسی است.
- تمامی تصاویری که برای حل سوالات نیاز هستند در پوشه images قرار دارند.
- برای حل سوالات برنامه‌نویسی فایل HW1.ipynb را تا انتها دنبال کنید.
- برای نصب ژوپیترا از لینک مقابل استفاده کنید : <https://jupyter.org/install>
- برای تمامی سوال‌های پیاده‌سازی سعی شود توضیحی تشریحی در مورد نحوه پیاده‌سازی کد و بررسی و مقایسه نتایج در پاسخ‌های تشریحی آورده شود.
- خواهشمندیم اگر مطلبی را از اینترنت استفاده کردید حتماً منبع آن را مشخص کنید.

توضیحات اولیه

OpenCV

Open Source Computer Vision Library یک کتابخانه نرم افزاری متن باز برای بینایی ماشین و یادگیری ماشین است. این کتابخانه دارای بیش از ۲۵۰۰ الگوریتم بهینه شده است که شامل مجموعه‌ای جامع از الگوریتم‌های کلاسیک و لبه‌ی دانش بینایی ماشین و یادگیری ماشین است. این کتابخانه استفاده وسیعی در بین شرکت‌های مشهور و کسب و کارهای نوپا دارد. این کتابخانه به زبان C++ نوشته شده است ولی دارای رابط‌هایی برای پایتون، جاوا و متلب (و C# و جاوا اسکریپت) است و از سیستم عامل‌های ویندوز، لینوکس، اندروید و Mac OS پشتیبانی می‌کند و برای کاربردهای بی‌درنگ نیز می‌تواند استفاده شود (<https://opencv.org/about>).

در این تمرین در ابتدا قرار است که این کتابخانه را نصب کنید تا بتوانید به سوال این تمرین و تمرین‌های بعدی پاسخ بدهید.

برای این کار به لینک‌های زیر مراجعه کنید:

- <https://www.pyimagesearch.com/opencv-tutorials-resources-guides>
- <https://solarianprogrammer.com/2016/09/17/install-opencv-3-with-python-3-on-windows/>
- <https://www.codingforentrepreneurs.com/blog/install-opencv-3-for-python-on-windows>
- <https://pysource.com/2019/03/15/how-to-install-python-3-and-opencv-4-on-windows/>

مختصری توضیح درباره کانال‌های رنگی

یک تصویر در کامپیوتر به صورت آرایه‌ای از اعداد ذخیره می‌شود. به ساختار و معنایی که این اعداد در مورد هر رنگ دارند، کانال رنگی گفته می‌شود. به عنوان مثال کانال رنگی یک تصویر سیاه و سفید (Gray) یک عدد صحیح از صفر تا ۲۵۵ است و در واقع یک تصویر سیاه و سفید یک تصویر یک کاناله است. یک تصویر در کانال رنگی RGB به این صورت است که برای نمایش هر پیکسل نیاز به سه عدد صحیح در محدوده صفر تا ۲۵۵ داریم که عدد اول بیانگر میزان قرمز بودن رنگ، عدد دوم بیانگر میزان سبز بودن رنگ و عدد سوم بیانگر میزان آبی بودن رنگ است.

در OpenCV می‌توان به کمک تابع `imread` یک تصویر را از روی حافظه خواند. این تابع دو پارامتر می‌گیرد. پارامتر اول یک رشته است که بیانگر آدرس تصویر در حافظه و پارامتر دوم بیانگر این است که تصویر به چه صورت خوانده شود. به عنوان مثال اگر این پارامتر صفر مقداردهی شود یعنی تصویر به صورت یک کاناله خوانده شود و به صورت پیش‌فرض همان صورت که تصویر ذخیره شده است، این پارامتر مقداردهی اولیه دارد.

مختصری توضیح درباره دو تابع

- `cv2.circle`: به کمک این تابع می‌توان در تصاویر یک دایره کشید. این تابع ۷ پارامتر دارد. پارامتر اول تصویری است که می‌خواهیم بر روی آن، دایره کشیده شود. پارامتر دوم در پایتون یک tuple از نقطه مرکز دایره در مختصات تصویر است. پارامتر سوم یک عدد طبیعی است که شعاع دایره است. پارامتر چهارم در پایتون اگر تصویر سه کاناله باشد یک tuple از رنگ محیط دایره است و اگر تصویر یک کاناله باشد یک عدد از رنگ محیط دایره خواهد بود. پارامتر پنجم، یک عدد صحیح است که میزان ضخامت محیط دایره را مشخص می‌کند و به صورت پیش‌فرض مقدار ۱ دارد. پارامتر ششم و هفتم را نیز می‌توانید از این [لینک](#) مشاهده کنید که چه کاری می‌کنند. این تابع تصویری که در آن دایره کشیده شده است را برمی‌گرداند.

- [cv2.line](#): به کمک این تابع می‌توان در تصاویر یک پاره خط کشید. این تابع ۷ پارامتر دارد. پارامتر اول تصویری است که می‌خواهیم بر روی آن، پاره خط کشیده شود. پارامتر دوم در پایتون یک tuple از نقطه شروع پاره خط در مختصات تصویر است. پارامتر سوم در پایتون یک tuple از نقطه پایان پاره خط در مختصات تصویر است. پارامتر چهارم در پایتون اگر تصویر سه کاناله باشد یک tuple از رنگ پاره خط است و اگر تصویر یک کاناله باشد یک عدد از رنگ پاره خط خواهد بود. پارامتر پنجم، یک عدد صحیح است که میزان ضخامت پاره خط را مشخص می‌کند و به صورت پیش‌فرض مقدار ۱ دارد. پارامتر ششم و هفتم را نیز می‌توانید از این [لینک](#) مشاهده کنید که چه کاری می‌کنند. این تابع تصویری که در آن پاره خط کشیده شده است را برمی‌گرداند.

سوالات

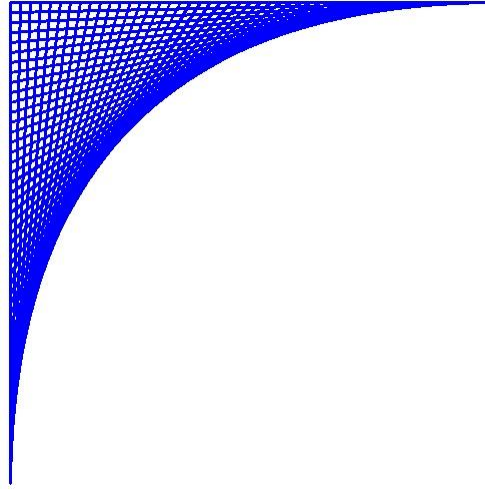
۱. با بررسی دنیای اطراف خود، یک کاربرد جالب توجه از بینایی کامپیوتر را توضیح دهید (کاربردی که ممکن است هنوز مورد توجه دیگران قرار نگرفته باشد و توانایی تبدیل شدن به یک استارت‌آپ را دارا باشد). (۲۰)
۲. تفاوت بین پردازش تصویر و بینایی ماشین چیست؟ (۱۰)
۳. در رابطه با مشخصه exposure دوربین تحقیق کنید. (۳۵)
۴. یک دوربین با فاصله کانونی f در نظر بگیرید. یک مربع بر روی یک تخته که در فاصله L از دوربین قرار دارد کشیده شده‌است. اگر سطح مربع S باشد سطح تصویر مربع، چند برابر S خواهد بود؟ (۱۰)
۵. در مدل دوربین Pinhole کم و زیاد شدن اندازه دریچه چه اثری می‌گذارد؟ (۱۰)
۶. هدف این سوال این است که مطمئن شویم بر روی سیستم‌های خود OpenCV را نصب کرده‌اید و کمی هم با آن بازی کرده‌اید! سعی کنید فقط به کمک توابع `cv2.line` و `cv2.circle` تصاویری مشابه تصاویر زیر تولید کنید (۳۵).



تصویر circles_t2



تصویر circles_t1



تصویر lines

• موفق باشید.