



تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: آیسا میاهی نیا - سبا رضی -
زهرا طباطبایی
مهلت تحویل: 1403/1/25

1- به سوالات زیر پاسخ دهید. (15 نمره)

- a. برای تصویری مانند $I(x,y)$ ، بردار گرادیان $\nabla I(x,y)$ را محاسبه کنید. (نوشتن روابط کافی است)
- b. چرا محاسبه این بردار مفید می باشد؟
- c. اندازه گرادیان تعریف شده روی صفحه تصویر (x,y) محاسبه کنید. (نوشتن روابط کافی است)
- d. جهت گرادیان تعریف شده روی صفحه تصویر (x,y) را محاسبه کنید. (نوشتن روابط کافی است)
- e. نحوه استفاده از بردار گرادیان را در آشکارساز لبه Canny توضیح دهید. (مراحل اصلی آن و مزایای آن نسبت به رویکردهای جایگزین را بنویسید.)
- f. از عملگر لاپلاسین می توان برای تشخیص لبه استفاده کرد. اما غالباً در عمل برای تشخیص لبه از همان عملگرهای sobel و canny استفاده می شود. چرا عملگر لاپلاسین عملگر خوبی برای تشخیص لبه نیست؟ 3 دلیل را ذکر کنید.

2- نوتبوک Q2.ipnyb را با توجه به سوالات زیر تکمیل کنید.

- a. تصویر 1.jpg و 2.jpg را از پوشه Q2 بخوانید. تبدیل فوریه هر تصویر را محاسبه کنید و دامنه و فاز هر تصویر را نمایش دهید. (5 نمره)
- b. جای فاز و دامنه ی دو تصویر را عوض کنید و تبدیل فوریه معکوس بگیرید. سپس تصاویر حاصل را نمایش دهید. از این آزمایش چه نتیجه ای میگیرید؟ (5 نمره)

3- مراحل زیر را در نوتبوک Q3.ipnyb پیش ببرید.

- a. ابتدا تصویر saffron.jpg را بخوانید و نویز تصویر را با تبدیل FFT حذف کنید. در حذف نویز از تمام مراحل خروجی گرفته و رسم کنید و علت کار خود را نیز توضیح دهید. (15 نمره)
- راهنمایی: همانطور که در تصویر مشاهده می شود خط تولید دارای یک سری روزنه هایی است که به صورت متناوب در پس زمینه قرار دارند. سعی کنید آن ها را به عنوان نویز تشخیص داده و حذف کنید.
- b. لبه یاب canny را بر روی خروجی مرحله a اجرا کنید. برای لبه یاب از توابع آماده استفاده کنید. تمام پارامترهای تابع که مقداردهی می شوند با ذکر دلیل توضیح داده شوند. مطلوب است در خروجی این مرحله فقط گلپای زعفران بمانند. (10 نمره)
- c. از تصویر بدست آمده (مرحله قبل b) گرادیان بگیرید و با استفاده از تابع $\arctan 2$ جهت گرادیان های بدست آمده را محاسبه کنید. (5 نمره)
- d. امتیازی: با استفاده از جهت گرادیان های بدست آمده، راه حلی برای بدست آوردن نقطه برش ساقه از گلبرگ ارائه دهید. (5 نمره)



تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: آیسا میاهی نیا - سبا رضی -
زهرا طباطبایی
مهلت تحویل: 1403/1/25

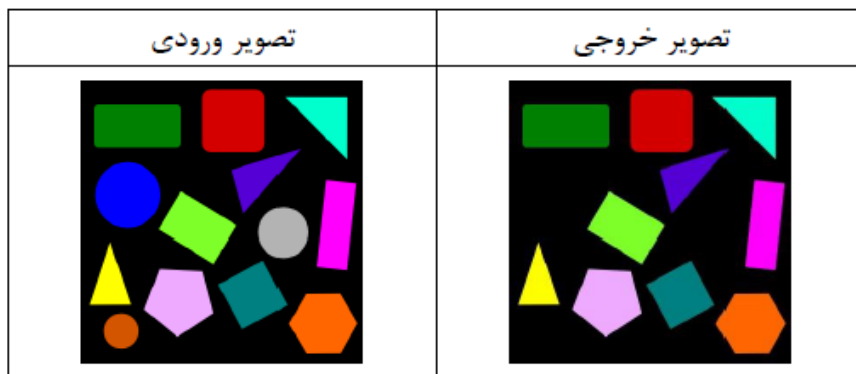
4- به سوالات زیر در رابطه با تبدیل فوریه پاسخ دهید.

- a. سه مثال از روش‌ها یا ابزارهای مورد استفاده در Computer Vision را ارائه دهید که در آن‌ها تحلیل فوریه نقش مهمی را ایفا می‌کند، یا برای حل یک مسئله، یا برای کارآمدتر کردن محاسبات به کار می‌رود. برای هر یک از مثال‌های خود، علت و فایده آن را توضیح دهید. (5 نمره)
- b. اگر $F(u,v)$ تبدیل فوریه تصویر $f(x,y)$ باشد، حاصل $F(0,0)$ را به دست آورید. (روابط ریاضی محاسبه را بنویسید) (5 نمره)

5- نوتبوک Q5.ipnyb را با توجه به موارد خواسته شده در نوتبوک تکمیل کنید. (15 نمره)

- 6- می‌خواهیم از الگوریتم RANSAC برای یافتن پارامترهای یک دایره در تصویر استفاده کنیم. در صورتی که بدانیم تنها 40 درصد از لبه‌های تصویر مربوط به دایره مورد نظر است و بخواهیم با احتمال بالای 0.99 به پارامترهای صحیح دست پیدا کنیم، به چند تکرار نیاز است؟ (5 نمره)

- 7- a. می‌دانیم برای تشخیص خط از الگوریتم Hough و LSD استفاده می‌شود. این دو روش را از جنبه‌های مختلف با هم مقایسه کنید. (حداقل سه مورد را بررسی کنید) (5 نمره)
- b. تصویر ۱.jpg را در نظر بگیرید. دایره‌های موجود در این تصویر را تشخیص دهید و آن‌ها را حذف کنید. برای حل این قسمت از توابع `cv2.HoughCircles` و `cv2.circle` استفاده نمایید. (5 نمره)

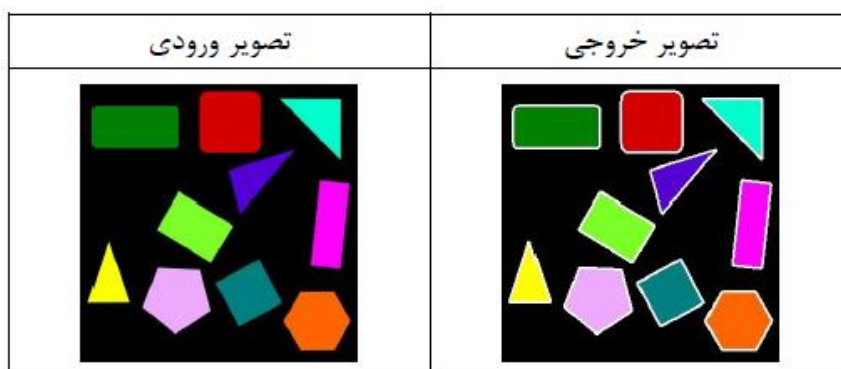




تمرین سری اول
درس مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: آیسا میاهی نیا - سبا رضی -
زهرا طباطبایی
مهلت تحویل: 1403/1/25

c. تصویر خروجی مرحله قبل را در نظر بگیرید. با استفاده از الگوریتم Hough خطوط موجود در تصویر را به دست آورید و با خطوط سفید رنگ بر روی آن نمایش دهید. برای حل این قسمت از توابع `cv2.canny` و `cv2.HoughLinesP` استفاده نمایید. (۵ نمره)
امتیازی: علاوه بر قسمت قبل نتیجه خواسته شده را با استفاده از `cv2.HoughLines` پیاده سازی کنید. (۵ نمره)



d. امتیازی: حال تصویر ۷.jpg را بخوانید و با استفاده از تابع `findContours` , `approxPolyDP` نقاط گوشه شکل را پیدا کنید و علامت بزنیید سپس تشخیص دهید که شکل متعلق به چه کلاسی است و با متنی این را در تصویر مشخص کنید. (۱۰ نمره)

8- امتیازی : نوتبوک Q8.ipnyb را با توجه به موارد خواسته شده تکمیل کنید. (10 نمره)

لطفا سند قوانین انجام و تحویل تمرین های درس را مطالعه و موارد خواسته شده را رعایت فرمایید.

موفق و سلامت باشید