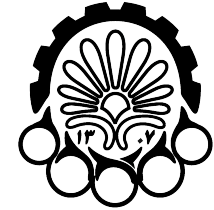


به نام او



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده مهندسی پزشکی
گروه بیوالکتریک



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

پردازش تصویر

تمرین شماره ۶

بخش بندی و انطباق تصاویر
Segmentation and Registration

زمان ارسال: ۰۰/۰۳/۱۵

مهلت تحویل: ۰۰/۰۳/۲۹

استاد درس:
دکتر حامد آذرنوش

تدریس یاران:

حسین قاسم دامغانی

حمیدرضا ابوئی مهریزی

یلدا ظفری قدیم

نیم سال بهار ۹۹-۰۰

۱ ۲۰% (تشریحی)

اساس یکی از روش‌های بخش‌بندی تصاویر نمودار فراوانی (histogram) است که با آستانه‌گذاری سراسری (global thresholding)، تصویر را به دو شدت سیاه و سفید تقسیم می‌کند. شکل ساده آن یافتن آستانه به شکل دستی است، اما با روش k-means clustering می‌توان یافتن این آستانه را خودکار کرد. برای تصویر زیر با در نظر گرفتن آستانه اولیه ۴، این روش را پیاده‌سازی کنید تا به یک آستانه واحد برسید.

4	6	2	2	4	3
3	1	0	2	5	8
5	9	2	9	2	8
2	1	9	3	4	3

۲ ۲۰% (تشریحی)

نمودار فراوانی توأم (Joint histogram) دو تصویر زیر را رسم کنید.

اول:

1	2	1	0
1	1	2	0
1	0	2	1

دوم:

1	1	1	0
1	2	2	0
1	1	2	1

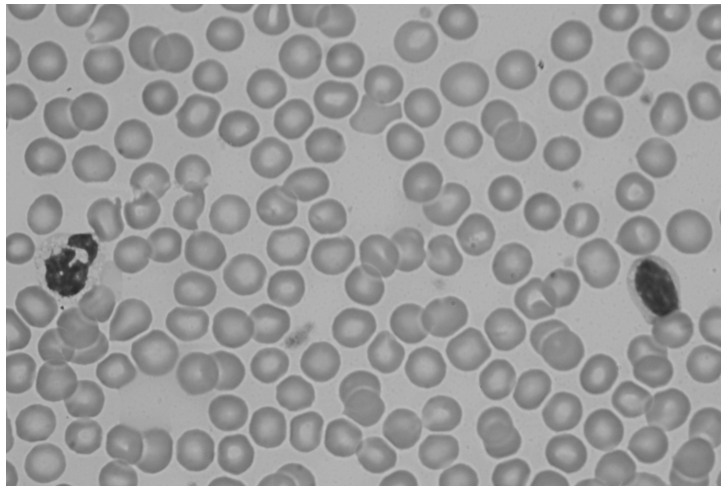
در درس با Hough transform و کاربرد آن برای تشخیص **خطوط** در تصویر آشنا شدید. در این تمرین به تشخیص دایره‌ها با این تبدیل می‌پردازیم. استفاده از توابع OpenCV مجاز و پیشنهاد شده است. سعی کنید بهترین نتیجه را بدست آورید اما عملکرد ۱۰۰٪ برای این مسئله مورد نیاز نیست.

آ) تبدیل لازم برای این امر را در گزارش به شکل فرمول ریاضی بنویسید و پارامترها را کوتاه توصیف کنید. (۲۰٪)

ب) با مراجعه به درس‌نامه **Hough Circle Transform** و مرجع **cv.HoughCircles** دریابید که هر پارامتر ورودی آن چیست و چه کار می‌کند. روش **cv.HOUGH_GRADIENT** نسخه بهینه‌شده تبدیل استاندارد است و با همان قصد داریم کار کنیم^۱. با توجه به این مورد، فیلتر تشخیص لبه^۱ بکاررفته برای این مورد را معرفی کرده و روش کار آن را در یک بند به شکل خلاصه ارائه دهید. (۴۰٪)

ج) ابتدا برای رسیدن به عدد مناسب برای param1، فیلتر تشخیص لبه^۱ بخش پیش را با توجه به توضیحات param1 روی تصویر خاکستری CBC.jpg اعمال کرده و به یک آستانه مناسب برسید. با سعی و خطا، حدود آستانه‌ای را انتخاب کنید که تمام لبه‌های فرعی از بین رفته باشند اما در عین حال لبه تمامی دایره‌های اصلی باقی بماند. (۱۵٪)

د) حال با داشتن param1 مناسب و تنظیم پارامترهای دیگر، **cv.HoughCircles** را روی تصویر اولیه مان اعمال کنید و با استفاده از توابع رسم دایره^۱ OpenCV (یا هر روش دیگر) مانند درس‌نامه اشاره‌شده روی تصویر رسم کنید و با OpenCV به نمایش درآورید. (۲۵٪)



[۱]

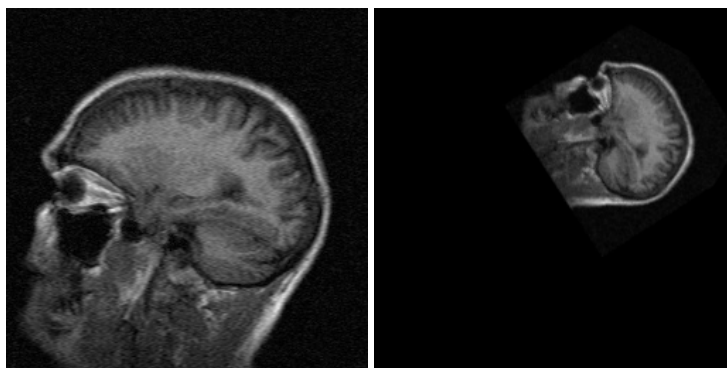
^۱مقاله مربوط به این روش برای مطالعه علاقه‌مندان با نام yuen1990.pdf در پوشه محتوای تمرین وجود دارد.

تصویر MRI2.jpg با تبدیلی affine به تصویر MRI.jpg تبدیل شده است. با استفاده از feature based registration قصد داریم تصویر دوم را روی تصویر اول منطبق کنیم. مقادیر ماتریس تبدیل affine از حل دستگاه معادلات با دادن تعدادی مشخص از نقاط به عنوان ورودی بدست می‌آیند. نقاط ورودی را یا از طریق نوشتن مختصات در کد^۲ یا با دریافت مختصات کلیک کاربر از رابط کاربری گرافیکی به برنامه بدهید، سپس مقادیر ماتریس را بدست آورده و تصویر را تبدیل کنید تا تصویری نزدیک به تصویر اولیه بدست آید.^۳ استفاده از توابع OpenCV مجاز و پیشنهاد شده است.

Geometric Transformations of Images Tutorial

High-level GUI Module

Mouse as a Paint-Brush Tutorial



[۲]

نحوه ارسال: فایل گزارش را به همراه کدهای نوشته شده در قالب یک فایل فشرده zip به اسم HW6_Num باشد که Num شماره‌ی دانشجویی شما هست، مانند HW6_9433001. فقط از طریق سامانه مدیریت یادگیری Moodle ارسال بفرمایید. موفق باشید.

مراجع

- [1] Alam, Mohammad Mahmudul and Islam, Mohammad Tariqul. Machine learning approach of automatic identification and counting of blood cells. *Healthcare technology letters*, 6(4):103–108, 2019.
- [2] Lionheart, WRB. An mri dicom data set of the head of a normal male human aged 52.

^۲همانطور که قبلاً نیز ذکر شد، اینجا از کاربر با input ورودی نگیرید، خودتان عین مختصات را در خطوط کد بنویسید.
^۳اگر خواستید با رابط کاربری گرافیکی کار کنید و پنجره ایجاد شده بزرگ بود، از طریق کد `cv.namedWindow('win', cv.WINDOW_NORMAL)` پنجره‌ای resizable بسازید تا بتوانید صفحه را کوچک کنید. حواستان باشد که تصویر را باید روی همین پنجره 'win' نمایش دهید.