

تمرین سری ۶

۱ تشریحی (۱۵)

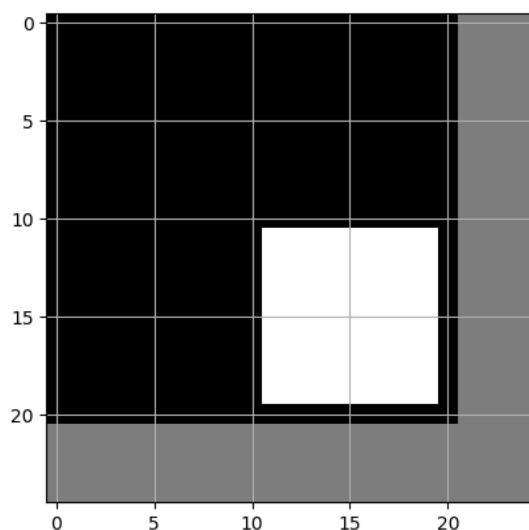
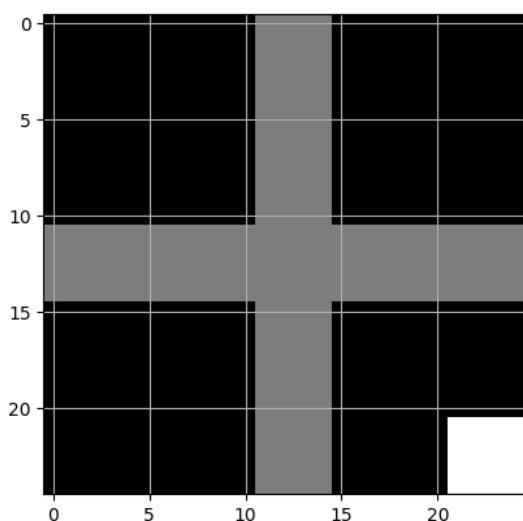
فرض کنید که تصاویر G و f آرایه های گسسته ای به ترتیب با اندازه $n * n$ و $M * N$ هستند.

الف) آیا میتوان کانولوشن ۲ بعدی تابع گوسی $G(x,y)$ با تصویر $f(x,y)$ را با کانولوشن یک بعدی در امتداد سطرها (ستون ها) و به دنبال آن کانولوشن یک بعدی در امتداد ستون ها (سطر ها) بیان کرد؟ نشان دهید. (۵۰)

ب) مزیت محاسباتی استفاده از کانولوشن یک بعدی را توجیه کنید. (مزیت محاسباتی را در قالب نسبت تعداد ضرب های مورد نیاز برای کانولوشن ۲ بعدی به تعداد ضرب های کانولوشن یک بعدی بیان کنید). (۵۰)

۲ تشریحی (۱۰)

نمودار فراوانی توأم (Joint histogram) دو تصویر زیر را رسم کنید. (هر خانه را یک پیکسل در نظر بگیرید).



۳. (۴۰)

در این تمرین قصد داریم با الگوریتم **canny edge detection** و یکی از کاربردهای آن در **hough transform** آشنا شویم.

الف) تصویر **normal-ct-of-the-neck.jpg** را بصورت خاکستری بخوانید.

ب) به کمک فیلتر گوسی تصویر را **smooth** و نویز را کم کنید. (۵)

پ) با استفاده از ۲ کرنل **sobel** و **prewitt** گرادیان تصویر **smooth** شده را محاسبه کنید. (۵)

ت) تابعی بنویسید که عملیات **non-maximum suppression** را با گرفتن ۲ ورودی (تصویر اندازه و جهت گرادیان) انجام دهد و خرجی را نمایش دهد. (۳۰)

ث) تابع را برای هر دو خروجی «مرحله ج» اعمال کرده. تفاوتی مشاهده می کنید؟ (۱۰)

ج) در مرحله آخر تابعی بنویسید که عملیات **hysteresis thresholding** را با گرفتن دو سطح آستانه $(T_H \square T_L)$ انجام دهد. مزیت این نوع آستانه گذاری را نشان دهید. (برای این کار میتوانید ۲ ورودی را بطور پیش فرض برابر با هم قرار دهید). (۳۰)

چ) تصویر **limbal-dermoid.jpeg** را بصورت خاکستری بخوانید.



Figure 1: normal-ct-of-the-neck

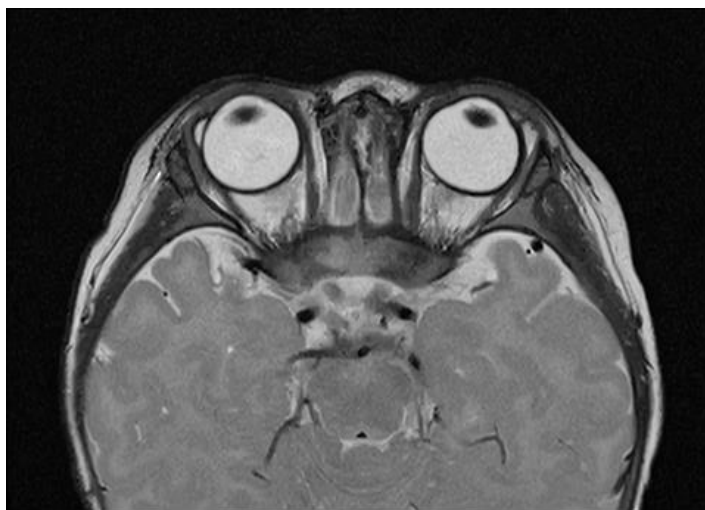


Figure 2: limbal-dermoid

ح) تابع **cv.HoughCircles** در پیدا کردن الگوهای دایره ای کمک می کند

درباره ی انتخاب مقادیر پارامترهای ورودی بحث کنید و خروجی را نمایش دهید. (۲۰)

۴.(۳۵)

در این قسمت با **active contour** و نحوه پیاده‌سازی آن آشنا می‌شویم.

الف) تصویر renal-cell.jpg را بصورت خاکستری بخوانید.

ب) با استفاده از ابزارهایی که در اختیار دارید، رابط کاربری ای طراحی کنید که کانتور اولیه را بصورت نقاطی با فواصل مناسب از طریق کلیک کردن کاربر بدست آورد. (۲۰)

ج) برای چسباندن کانتور اولیه به لبه‌های شی (حالب سمت چپ) نیاز است تا میدان انرژی تعریف کنید تا مقدار آن در نزدیکی لبه‌ها ماکسیمم شود. راهکار شما چیست؟ آرایه نهایی را نشان دهید. (۲۰)

د) تابعی تعریف کنید تا با ورودی گرفتن از آرایه مرحله قبل و نقاط نمونه برداری شده، کانتور جدید را بسازد. این فرایند را تکرار کنید تا به بخش بندی مطلوبی برسید. (۶۰)



Figure 3: renal_cell