



تمرین سری دوم
مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمد رضا محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: امیر حسین جبلی،
حجت شهبازی، آرش فرزانه، سامان ابراهیمی

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): جمعه 15 فروردین

1. اگر ماتریس f و کرنل w را داشته باشیم: (12 نمره)
الف) [correlation](#) و convolution را محاسبه کنید. (محاسبه correlation دارای 3 نمره اضافی است محاسبات را بدون پدینگ انجام دهید) (6 نمره)

$$f = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 0 \\ 5 & 3 & 2 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 7 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$
$$w = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

ب) اگر در کرنل گاوسی، σ را از 0 تا بی نهایت تغییر دهیم، تاثیرات روی تصویر در هر مرحله چگونه خواهند بود؟ فرض کنید تصویر 5×5 و کرنل 3×3 و روی تصویر zero padding انجام شده است. (3 نمره)

پ) به تصویر در زیر نمایش داده شده است، که یک تصویر، تصویر original است و یکی از Gaussian filter با سیگمای برابر با 5 استفاده کرده است و در تصویر آخری نیز از Median filter استفاده شده است. هر تصویر متعلق به کدام است؟ (Median / Original / Gaussian Filter with sigma=5)، علت انتخاب خود را نیز توضیح دهید. (3 نمره)





تمرین سری دوم مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: امیرحسین جلی، حجت
شهرابی، آرش فرزانه، سامان ابراهیمی
مهلت تحویل (بدون کسر نمره): جمعه 15 فروردین

2. پاسخ دهید (9 نمره)

الف) از RANSAC برای متناسب (فیت) کردن یک خط به نقاط با آستانه فاصله 0.5 واحد استفاده می شود. یک نقطه در (3, 5) در مقابل یک خط تعریف شده (توسط نقاط (1, 2) و (5, 6)) آزمایش می شود. (3 نمره)
فاصله عمودی از نقطه (3, 5) به خط چقدر است؟
آیا این نقطه درون نقطه است یا بیرون نقطه با توجه به آستانه؟ چگونه دو برابر کردن آستانه (مقدار 1) بر نتیجه تأثیر می گذارد؟
ب) اگر RANSAC در 10 تکرار اجرا شود، احتمال اینکه حداقل در یک تکرار 2 نقطه inlier انتخاب شوند چقدر است؟ (3 نمره)
پ) برای اطمینان 95٪ از انتخاب حداقل یک جفت نقطه inlier، به چند تکرار نیاز داریم؟ (3 نمره)

3. میدانیم که در لبه یاب Canny، ترتیب فرایندها به شکل زیر می باشد: (12 نمره)

Smoothing -> Compute gradients (using sobel) -> Gradient magnitude and direction ->
Non-Maximum suppression -> Double Thresholding

فرض کنید دو مرحله ی اول را از پیش بر روی تصویری انجام دادیم و دو ماتریس زیر، حاصل اعمال $sobel_x$ و $sobel_y$ می باشد:

G_x				G_y			
-50	50	50	100	50	100	150	100
-100	50	100	150	0	0	0	0
-150	50	150	200	-50	-100	-150	-100
-100	50	100	150	-100	-150	-200	-150

(لطفا در تمامی بخشها محاسبات و یا توضیحات مورد نیاز نوشته شود)

الف) دو ماتریس magnitude (اندازه گرادیان) و direction (جهت گرادیان - کوانتیزه شده) را بدست آورید. (3 نمره)

ب) بر اساس جهت و اندازه گرادیان، عملیات NMS انجام دهید و حاصل را بدست آورید. (3 نمره)

پ) عملیات Double Thresholding را با $T_1 = 120$ و $T_2 = 170$ انجام دهید. (3 نمره)

ت) ماتریس نهایی را به صورت باینری بنویسید. (3 نمره)

4. از میان تصاویر زیر که حاصل روشهای مختلف لبه یابی بر روی تصویری از برج میلاد هستند، تعیین کنید که روی هر کدام چه

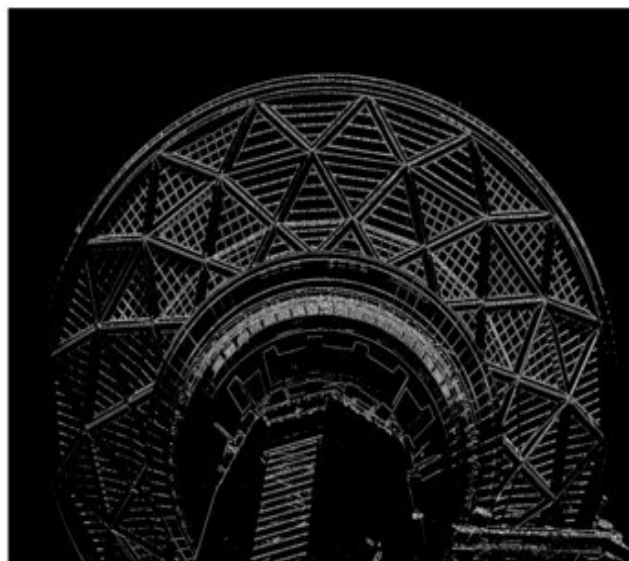
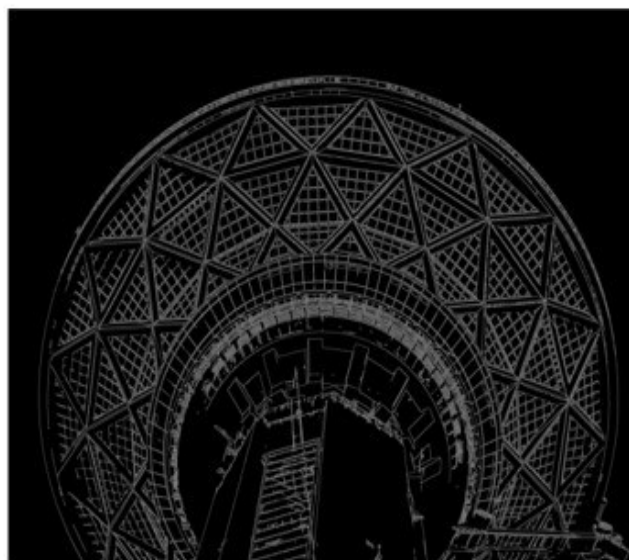
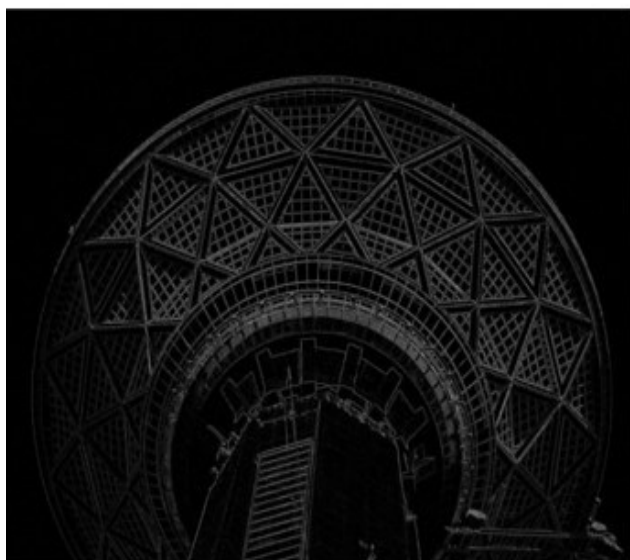
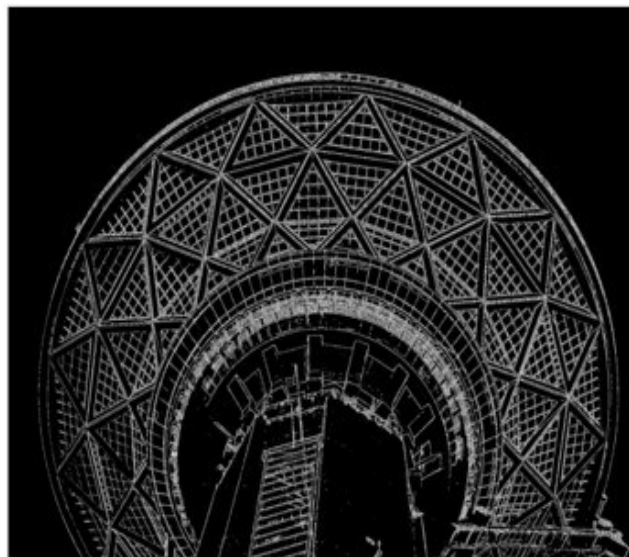
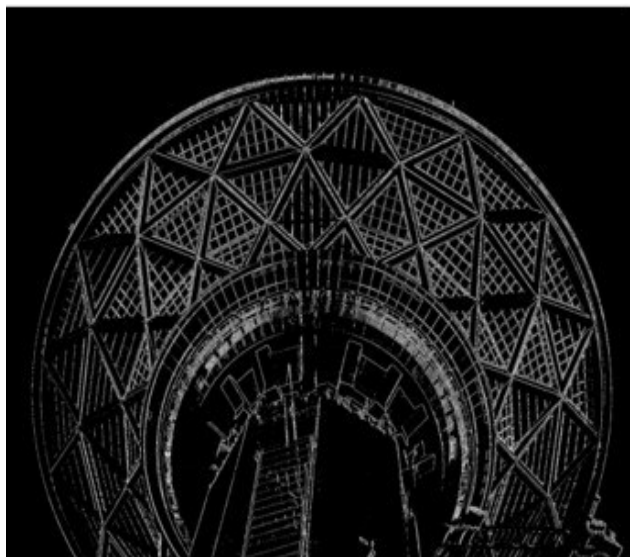
روشی اعمال شده است. (برای هر کدام در یک خط استدلال خود را بیان کنید) (5 نمره)

(هر تصویر با دومقدار مشخص میشود، مقدار اول A برای تصاویر سمت چپ و B برای تصاویر سمت راست، مقدار دوم از 1 تا 3 از

بالا به پایین برای هرستون میباشد. مثال: $B1 \rightarrow$ سمت راست ردیف اول

Canny ($T_1=50$, $T_2=150$) / Canny ($T_1=100$, $T_2=200$) /

Canny without NMS / Laplacian / Sobel X / Sobel Y





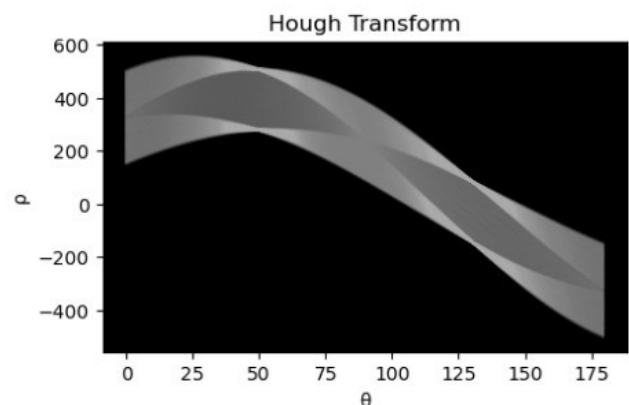
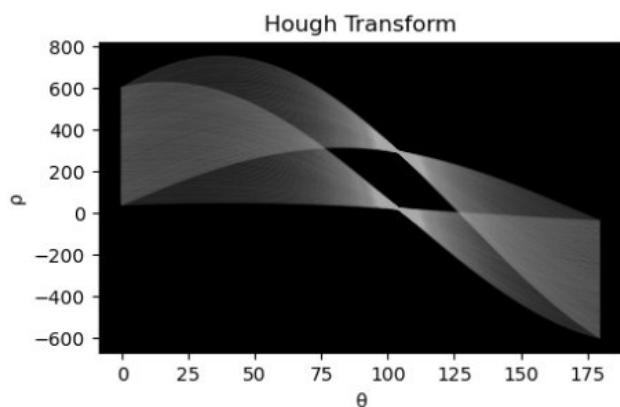
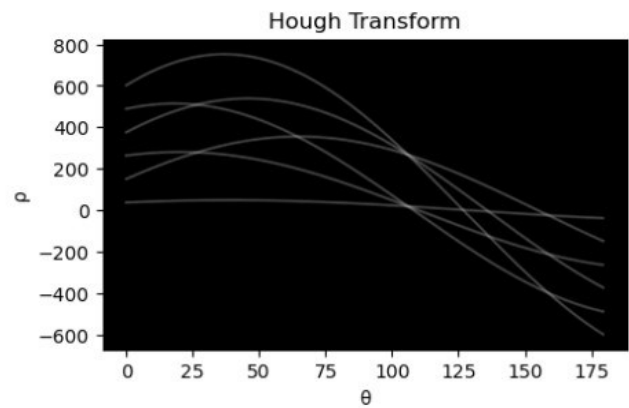
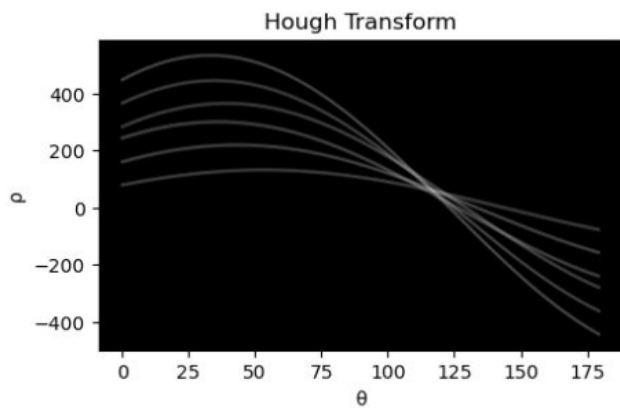
تمرین سری دوم
مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: امیرحسین جبلی، حجت
شهرابی، آرش فرزانه، سامان ابراهیمی

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): جمعه 15 فروردین

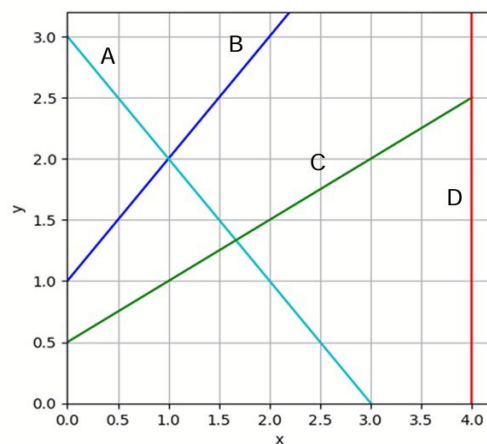
5. سوالات مربوط به تبدیل Hough را در ادامه مشاهده میکنید (12نمره)

الف) در ادامه، تبدیل Hough تعدادی تصویر ارائه شده است. این تبدیل روی چه تصاویری اعمال شده است؟ لطفاً به صورت تقریبی، تصاویر را رسم کنید و دلیل خود را نیز بیان کنید. فرض کنید $0 < \theta \leq 180$ باشد. (3نمره)



حال فرض کنید خطوط با زاویه (θ) و فاصله ρ از مبدا پارامتری شده اند:

ب) برای هر یک از خطوط موجود در فضای تصویر، نقطه متناظر آن را در فضای Hough رسم کنید. نقاط را با حروف A، B، C و D نشانگذاری کنید. فرض کنید $\rho \geq 0$ و $0 < \theta \leq 180$ باشد (3نمره)



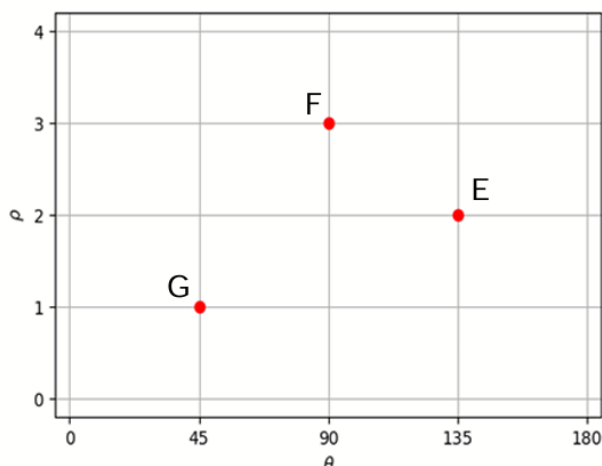


تمرین سری دوم
مبانی بینایی کامپیوتر

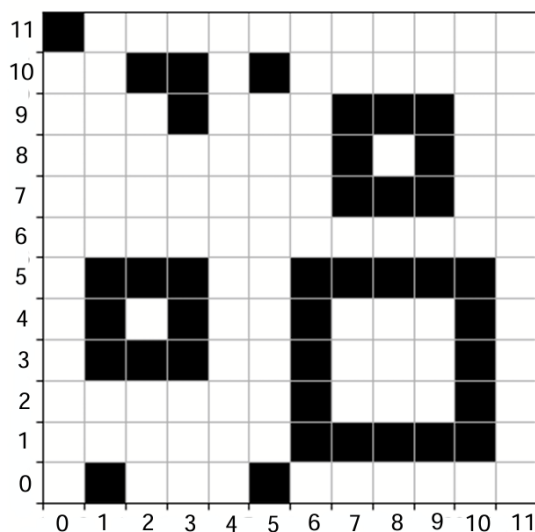
نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی
دستیاران آموزشی مرتبط: امیرحسین جلی، حجت
شهرابی، آرش فرزانه، سامان ابراهیمی

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): جمعه 15 فروردین

پ) برای هر یک از نقاط در فضای Hough، خط معادل آن را در فضای تصویر ترسیم کنید. روی هر خط، حداقل دو نقطه (مانند نقاط تقاطع با محورهای x و y در صورت امکان، یا دو نقطه دلخواه دیگر) مشخص کنید. کافی است تنها بخشی از خط را در ربع اول سیستم مختصات ($y \geq 0$)، ($x \geq 0$) ترسیم کنید. (3 نمره)



ت) اگر تبدیل Hough را بر شکل زیر اعمال کنیم، حداکثر مقدار سلول accumulator در فضای (r, θ) چقدر خواهد بود؟ همچنین، مقادیر (r, θ) متناظر با این سلول چیست؟ (3 نمره)



سوال های عملی در فایل دیگر قابل مشاهده است.

رعایت فایل قوانین فراموش نشود.

سال نو مبارک؛ همراه با

آرزوی بهترین ها برای شما.