

## به نام خدا

امتحان پایان ترم درس مبانی بینایی کامپیوتر

۱۳۹۷/۱۱/۰۳

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

زمان: ۱۲۰ دقیقه

۱. به سوالات زیر به صورت کوتاه پاسخ دهید.

الف) ابرپارامترهای یک مدل را تعریف کرده و نحوه بهینه‌سازی آنها را شرح دهید.

ب) روش‌های عددی و تحلیلی برای محاسبه گرادیان (به منظور استفاده در بهینه‌سازی) را مقایسه کنید.

پ) الگوریتم Viola-Jones برای تشخیص چهره را توضیح دهید.

ت) در فیلتر کالمن، پارامترهای نویزهای  $w_t$  و  $v_t$  بر چه اساسی تنظیم می‌شوند؟

ث) گام‌های آشکارساز Harris را ذکر کنید.

ج) خطوط موازی پس از کدامیک از تبدیل‌های projective, similarity و affine موازی می‌مانند؟

چ) دلیل استفاده از لایه Pooling در شبکه‌های کانولوشنال چیست؟

ح) مزیت اصلی لایه کانولوشنال برای کاربردهای پردازش تصویر چیست؟

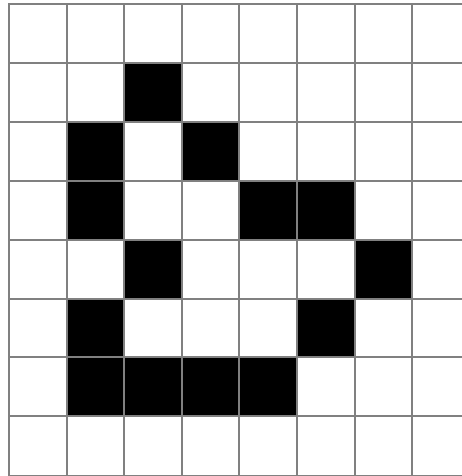
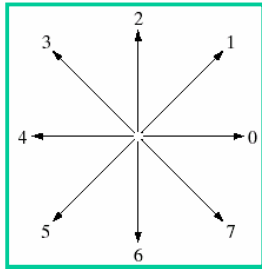
۲. فرض کنید می‌خواهیم موقعیت یک لوگو (مانند شکل زیر) را در تصویر ورودی مشخص می‌کنیم. در صورتیکه بدانیم لوگو در تصویر می‌تواند با ابعاد متفاوت و رنگ قرینه ظاهر شود (مانند دو شکل زیر)، چه روشی را برای یافتن سریع موقعیت لوگو پیشنهاد می‌کنید؟ به صورت دقیق توضیح دهید.



۳. ویژگی‌های زیر را محاسبه کنید.

الف) مقدار پارامترهای Eccentricity و Compactness، Solidity را برای یک مستطیل با طول  $h$  و عرض  $w$  محاسبه کنید.

ب) کد زنجیره‌ای مستقل از چرخش را برای لبه‌های زیر محاسبه کنید.



پ) هیستوگرام الگوهای دودویی محلی  $LBP_8^1$  (نسخه یکنواخت و مستقل از چرخش) را برای تصویر زیر محاسبه کنید.

۱	۲	۳	۳	۳	۳	۲	۱
۲	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۲
۳	۴	۵	۵	۵	۵	۴	۳
۴	۵	۶	۶	۶	۶	۵	۴
۵	۶	۷	۷	۷	۷	۶	۵
۶	۷	۸	۸	۸	۸	۷	۶
۷	۸	۹	۹	۹	۹	۸	۷
۸	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۸

۴. روابط پیش‌بینی و تصحیح فیلتر کالمن را برای مسئله زیر بنویسید: فرض کنید موقعیت مرکز دو چشم در تصویر تخمین زده می‌شود (مشاهدات) و نحوه جابجایی این دو مرکز با استفاده از مدل حرکت با سرعت ثابت مدل می‌شود.

۵. در صورتیکه تصویر انتگرال یک تصویر به صورت زیر محاسبه شده باشد، محاسبه کانولوشن تصویر با پنجره مشخص شده به چه تعداد عملیات نیاز دارد؟ نتیجه کانولوشن تصویر با پنجره را محاسبه کنید.

2	5	8	16	19	25	32	34
4	13	17	29	37	51	65	68
7	19	31	44	59	80	102	112
12	28	42	63	85	113	142	160
13	30	46	75	100	131	167	192
18	37	59	89	118	152	191	222
20	45	69	103	135	171	217	254
27	55	81	118	154	193	243	281

+1	+1	+1	-1	-1	-1
+1	+1	+1	-1	-1	-1
+1	+1	+1	-1	-1	-1
+1	+1	+1	-1	-1	-1
+1	+1	+1	-1	-1	-1
+1	+1	+1	-1	-1	-1

۶. مراحل لازم برای آموزش و ارزیابی یک سیستم تشخیص اشیاء را به طور کامل توضیح دهید.

۷. در صورتیکه  $N$  نقطه کلیدی از تصویر ۱ و تصویر ۲ بر یکدیگر منطبق شده باشند (البته برخی از آنها به اشتباه منطبق شده‌اند)، چگونه می‌توان تبدیل affine میان دو تصویر را بدست آورد. روند کار و روابط ریاضی را به طور دقیق بنویسید.