



تمرین سری چهارم  
مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: حجت شهبازی، سامان  
ابراهیمی، محمدعلی فخاری

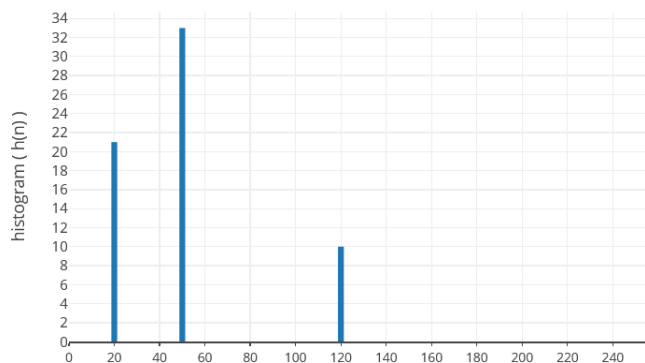
مهلت تحویل (بدون کسر نمره): پنجشنبه 25 اردیبهشت

۱- سوالات مربوط ناحیه بندی تصویر

الف) الگوریتم Otsu را روی ماتریس زیر برای سطح آستانه های { ۶ ، ۱۰ } اجرا کنید و سطح آستانه بهتر را به دست آورید. (همه مراحل محاسبات نوشته شود). (۵ نمره)

$$matrix = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 11 & 6 & 12 \\ 8 & 4 & 6 & 13 & 13 \\ 1 & 8 & 7 & 3 & 8 \\ 1 & 6 & 6 & 10 & 5 \\ 4 & 11 & 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

ب) هیستوگرام زیر مربوط به یک تصویر  $8 * 8$  می باشد. با در نظر گرفتن تمام حد آستانه های ممکن برای الگوریتم Otsu، این الگوریتم برای این تصویر چند خروجی مختلف می تواند تولید کند. (همه مراحل محاسبات نوشته شود). (۴ نمره)

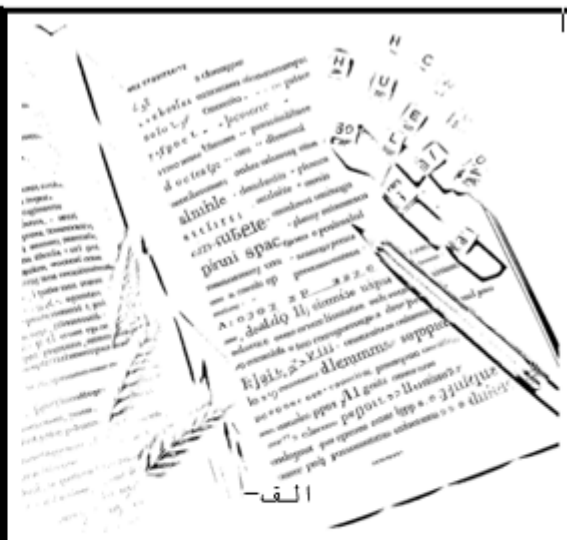


پ) با توجه به پنج تصویر حاصل از اعمال عملیات آستانه گذاری و فقی بر روی یک تصویر کتاب، شما باید ترکیب آرگومان های C، BlockSize و ThresholdType را برای هر تصویر شناسایی کنید و دلیل خود را توضیح دهید. برای انجام این کار، تنظیمات مناسب برای هر تصویر را با توجه به ویژگی های بصری آن ها مشخص کنید. (۵ نمره)

C: [5, 30]

thresholdType: [THRESH\_BINARY, THRESH\_BINARY\_INV]

blockSize: [21, 41]





تمرین سری چهارم  
مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: حجت شهبازی، سامان  
ابراهیمی، محمدعلی فخاری

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): پنجشنبه 25 اردیبهشت

2. سوالات مربوط به مرفولوژی

الف) فرض کنید  $A$  و  $B$  دو مجموعه در  $Z^2$  هستند و  $B$  یک عنصر ساختاری (structuring element) متقارن نسبت به مبدأ است. در هر قسمت، گزاره‌ها را اثبات یا رد کنید. (۴نمره)

$$(A \ominus B)^c = A^c \oplus \hat{B}$$

$$(A \circ B)^c = A^c \cdot \hat{B}$$

ب) عملیات های مورفولوژی خواسته شده را بر روی تصاویر انجام دهید. مرکز عنصر ساختاری با رنگ آبی مشخص شده است. (8نمره)

ا. با استفاده از عملیات استخراج مرز، مرز ناحیه‌های موجود در تصویر زیر را به دست

آورید.  $A$  تصویر اصلی و  $B$  عنصر ساختاری است. فرمول استخراج مرز:

$$\beta(A) = A - (A \ominus B)$$

**B**

**A**

1	1	1
1	1	1
1	1	1

0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0

اا. الگو مشخص شده را با استفاده از عملیات Hit-or-Miss در تصویر زیر پیدا

کنید.

فرمول:

$$A * B = (A \ominus B1) \cap (A^c \ominus B2)$$

**B2**

**B1**

**A**

1	0	1
0	0	1
1	1	1

0	1	0
1	1	0
0	0	0

0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0



تمرین سری چهارم  
مبنای بینایی کامپیوتر

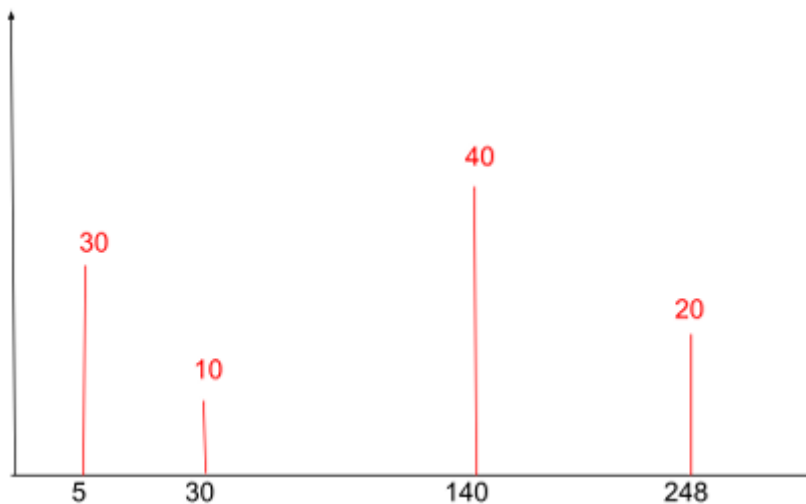
نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: حجت شهبازی، سامان  
ابراهیمی، محمدعلی فخاری

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): پنجشنبه 25 اردیبهشت

3. پاسخ دهید.

الف) فرض کنید هیستوگرام  $LBP_8^2$  یک تصویر که  $270^\circ$  درجه چرخانده و شدت روشنایی پیکسل آن نصف شده است در شکل زیر باشد. (۵نمره)

۱. هیستوگرام  $LBP_8^2$  تصویر اصلی بدون چرخش و تغییر در شدت روشنایی را ترسیم کنید.
۲. برای هر دو حالت هیستوگرام  $LBP_8^2$  یکنواخت و مستقل از چرخش را رسم و مقایسه کنید.



ب) میزان کشیدگی، صلب بودن و فشردگی برای لوزی با اندازه قطرهای  $a$  و  $2a$  را حساب کنید. برای مستطیل با اضلاع  $a$  و  $2a$  نیز حساب کنید. (۳نمره)

پ) برای جلوگیری از تصادفات جاده هشدار دادن درمورد خواب الوده بودن راننده میتواند بسیار مهم باشید. اگر یک سیستم طراحی کرده باشیم به گونه ای که چهره و ناحیه مربوط به چشم راننده برایش مشخص باشد تا در صورت خواب الودگی هشدار دهد، جهت شناسایی میزان باز و بسته بودن چشم ها به منظور تشخیص خواب الودگی چه ویژگی هایی را استخراج میکنید. (۳نمره)

ت) با توجه به تصویر زیر، کد  $LBP_8^1$  برای پیکسل های غیرصفر تصویر را بدست آورید. سپس کد هارا به فرمت یکنواخت و مستقل از چرخش نیز بنویسید. اگر تمامی ئیکسل های تصویر با عدد ثابت  $C > 0$  جمع شود کد  $LBP$  چه تغییری میکند؟ در صورتی که در  $C$  ضرب شوند چطور؟ (۵نمره)

°	°	°	°	°
°	۶۰	۱۸۰	۲۲۰	°
°	۹۰	۱۲۰	۱۷۰	°
°	۸۰	۵۰	۱۶۰	°
°	°	°	°	°

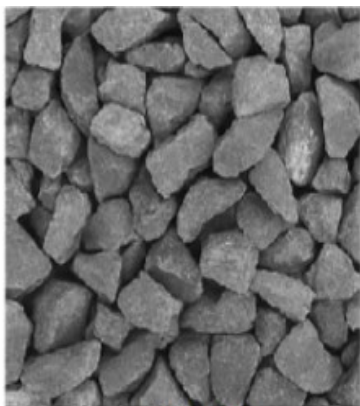


تمرین سری چهارم  
مبانی بینایی کامپیوتر

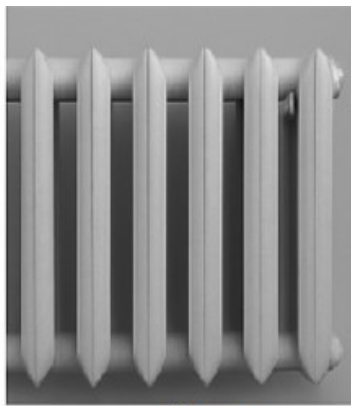
نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: حجت‌شهرابی، سامان  
ابراهیمی، محمدعلی فخاری

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): پنجشنبه 25 اردیبهشت

ث) با ذکر دلیل بیان کنید هر کدام از هیستوگرام های LBP داده شده مربوط به کدام تصویر است. (۵نمره)



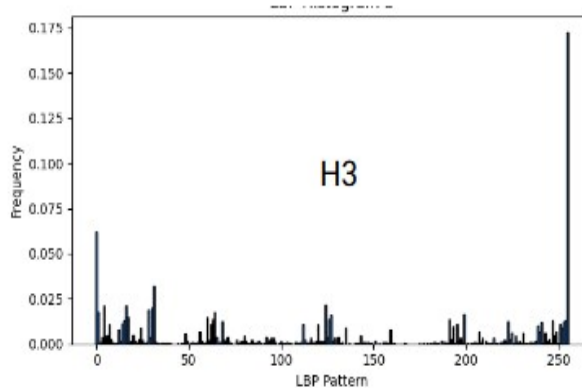
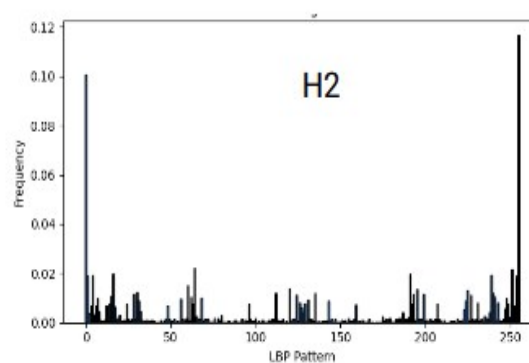
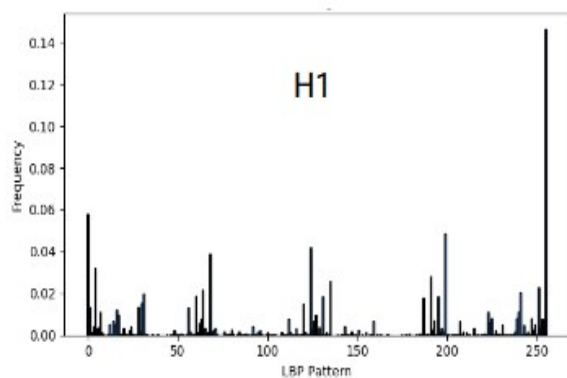
تصویر ۳



تصویر ۲



تصویر ۱





تمرین سری چهارم  
مبانی بینایی کامپیوتر

نام مدرس: دکتر محمدرضا محمدی  
دستیاران آموزشی مرتبط: حجت شهبازی،  
سامان ابراهیمی، محمدعلی فخاری

مهلت تحویل (بدون کسر نمره): پنجشنبه 25 اردیبهشت

۴. قسمت پایانی مربوط به سوال های عملی میباشد که برای دیدن نوت بوک ها و تصاویر مربوطه به پوشه Practical مراجعه کنید.

الف) به پوشه A مراجعه کنید. (۱۵ نمره)

در نوت بوک Q1.ipynb، تصویر داده شده را خوانده، connected component ها را پیدا کرده و هر کدام را با رنگی متفاوت برچسب بزنید و چاپ کنید. همچنین، تعداد کل connected component ها را روی تصویر خروجی چاپ کنید. (استفاده از توابع آماده مجاز است)

در نوت بوک Q2.ipynb، الگوریتم رشد ناحیه را برای تصویر q2 پیاده سازی کنید. به طوری که براساس نقطه seed چهره فرد را به رنگ دلخواهتان در بیاورد. دو حالت همسایگی ۴ تایی و ۸ تایی را پیاده سازی کرده و با هم مقایسه کنید. حد آستانه های مختلف را تست کنید و نتایج مختلف را در گزارش کار بیاورید. از توابع آماده نباید استفاده کنید. در نوت بوک Q3.ipynb، الگوریتم Otsu را پیاده سازی کرده و تابع نوشته شده را روی تصویر q3 اعمال کنید. برای پیاده سازی تابع مدنظر استفاده از توابع آماده cv2 و skimage مجاز نیست. (یکی از دو الگوریتم را به دلخواه خود از پایه با کمک از مدل های بزرگ زبانی نیز پیاده سازی کنید. باید از چندین پرامپت برای انجام اینکار استفاده کرده و لیستی از پرامپت های استفاده شده را به همراه فایل پاسخ منتشر کنید)

ب) به پوشه B مراجعه کنید. موارد خواسته شده در نوت بوک مطرح شده اند و باتوجه به آن ها به سوالات پاسخ دهید. (۱۰ نمره)

پ) به پوشه C مراجعه کنید. (۳۰ نمره)

با استفاده از ویژگی های هندسی یک طبقه بند برای تصاویر موجود در پوشه Q1-imgs بنویسید که دو کلاس برگ را از هم متمایز کند. در این سوال با استفاده از opencv و کانتورها، ویژگی های هندسی مناسبی برای جداسازی این دو دسته از یکدیگر پیدا کنید. برای انجام این سوال از لینک ۱ و لینک ۲ استفاده کنید.

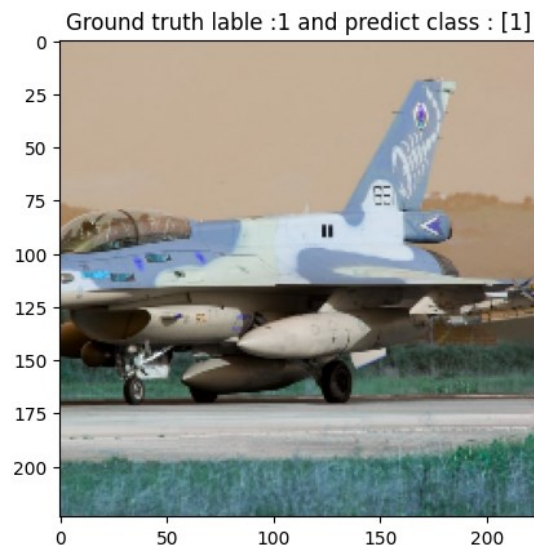
در قسمت بعدی می خواهیم با استفاده از ویژگی های مطالعه شده در درس، به دسته بندی دو کلاس کشتی و هواپیما پردازیم. ر بخش اول با اجرا سلول های نوشته شده، دیتاست را آماده کرده و به دو بخش دیتای آموزش و تست تقسیم کنید. از داده های آموزشی جهت یادگیری دسته بند و از داده های تست جهت ارزیابی دسته بند بر روی داده های دیده نشده استفاده می شود (کدهای مربوط به این قسمت نوشته شده و شما باید آنها را اجرا کنید).

سپس باید سه ویژگی compactness, eccentricity, solidity را مطابق با آنچه یادگرفته اید پیاده کنید.

همچنین تابع LBP را نیز کامل کنید تا هیستوگرام LBP مربوط به تصویر ورودی محاسبه شود.

در بخش نهایی ابتدا تابع get\_featureMatrix را کامل کنید به گونه ای ویژگی های مربوط به دیتای ورودی را محاسبه کرده و درون یک ماتریس ذخیره می کند. در ادامه نیاز است تا با کمک یک دسته بند ساده همچون svm و به کمک ویژگی های به دست آمده به همراه برچسب شان، دسته بند را آموزش دهید. در انتهای این بخش به کمک داده های تست، میزان دقت مدل را با کمک تابع accuracy\_score اندازه بگیرید.

خروجی مدل شما باید به این صورت باشد که با دادن یک تصویر از هردو کلاس ماشین و هواپیما، آن را دسته بندی کند.



نکات تکمیلی:

تصاویر و فایل های **notebook** را از این [لینک](#) دانلود نمایید.  
دانشجویان محترم حتماً فایل قوانین را مطالعه کرده و در انجام و ارسال تمرین رعایت بفرمایید.

موفق و سربلند باشید