

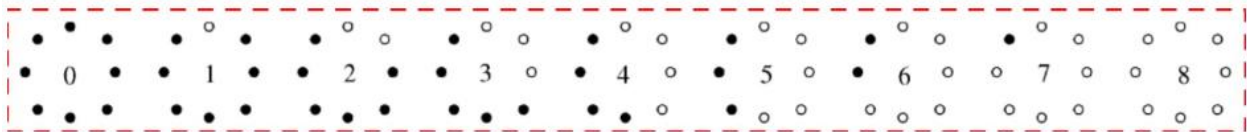
به نام خدا

تمرین پنجم درس مبانی بینایی کامپیوتر

امیرضا حسینی ۹۸۲۰۳۶۳

سوال (۱)

در روش Rotation Invariant Uniform Local Binary Pattern طبق اسلاید شماره ۱۲ از سری اسلاید هشتم درس، دیدیم که در حالت کلی برای $LBP_{8,1}^{riu2}$ حالت‌هایی که هم یکنواخت و هم در برابر چرخش مقاوم هستند، برابر ۹ حالت است که در شکل زیر آورده شده است:



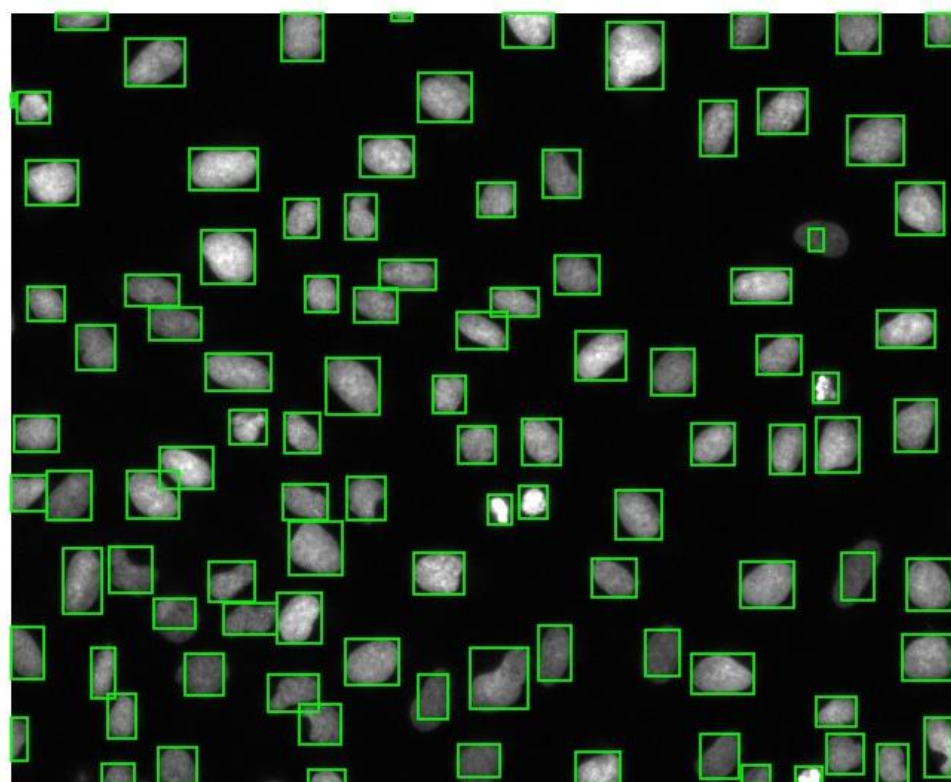
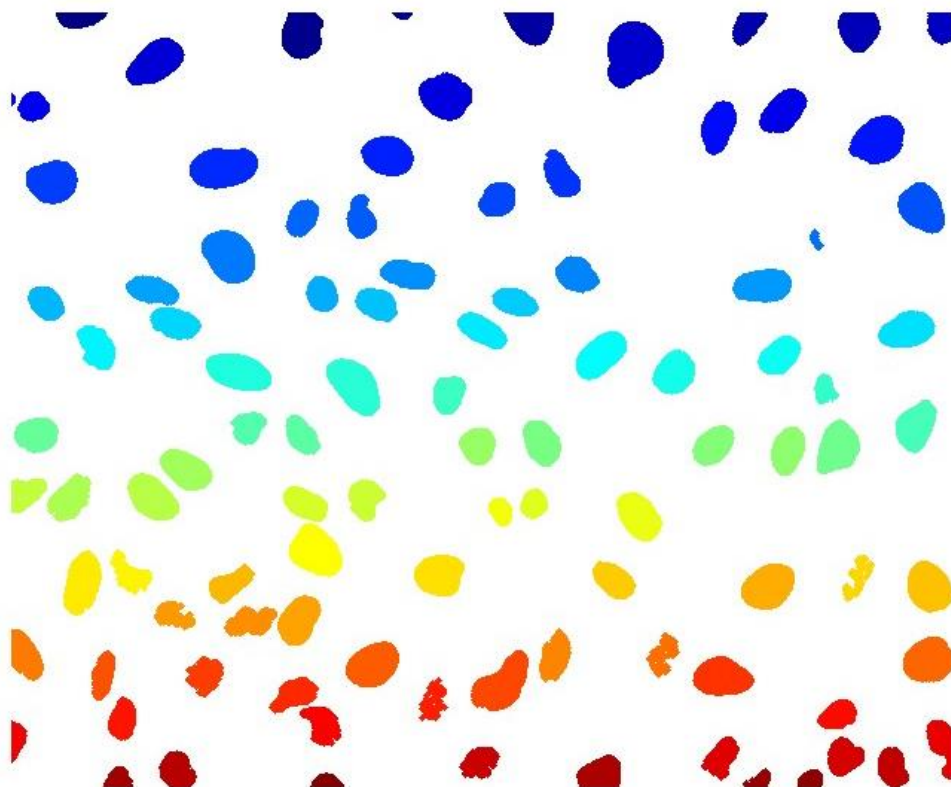
یکنواخت بودن آن به این معنی است که تعداد transitionها در الگوی باینری به دست آمده حداکثر ۲ است و همچنین مقاوم بودن آن نسبت به چرخش باعث می شود که این حالت ها صرفاً در تعداد صفر یا یک بودن با یکدیگر تفاوت داشته باشند. مثلاً در الگوهای بالا تعداد صفرها از ۰ تا P می تواند متغیر باشد.

از طرفی ما یک بین هم برای تمامی حالت‌هایی که یکنواخت نیستند در نظر میگیریم که در مجموع میتوان گفت P+1 یک حالت برای همسایگی‌های یکنواخت و یک حالت برای همسایگی‌های غیر یکنواخت داریم. پس تعداد کل بین‌ها در هستوگرام نظیر $LBP_{P,R}^{riu2}$ برابر P + 2 خواهد بود.

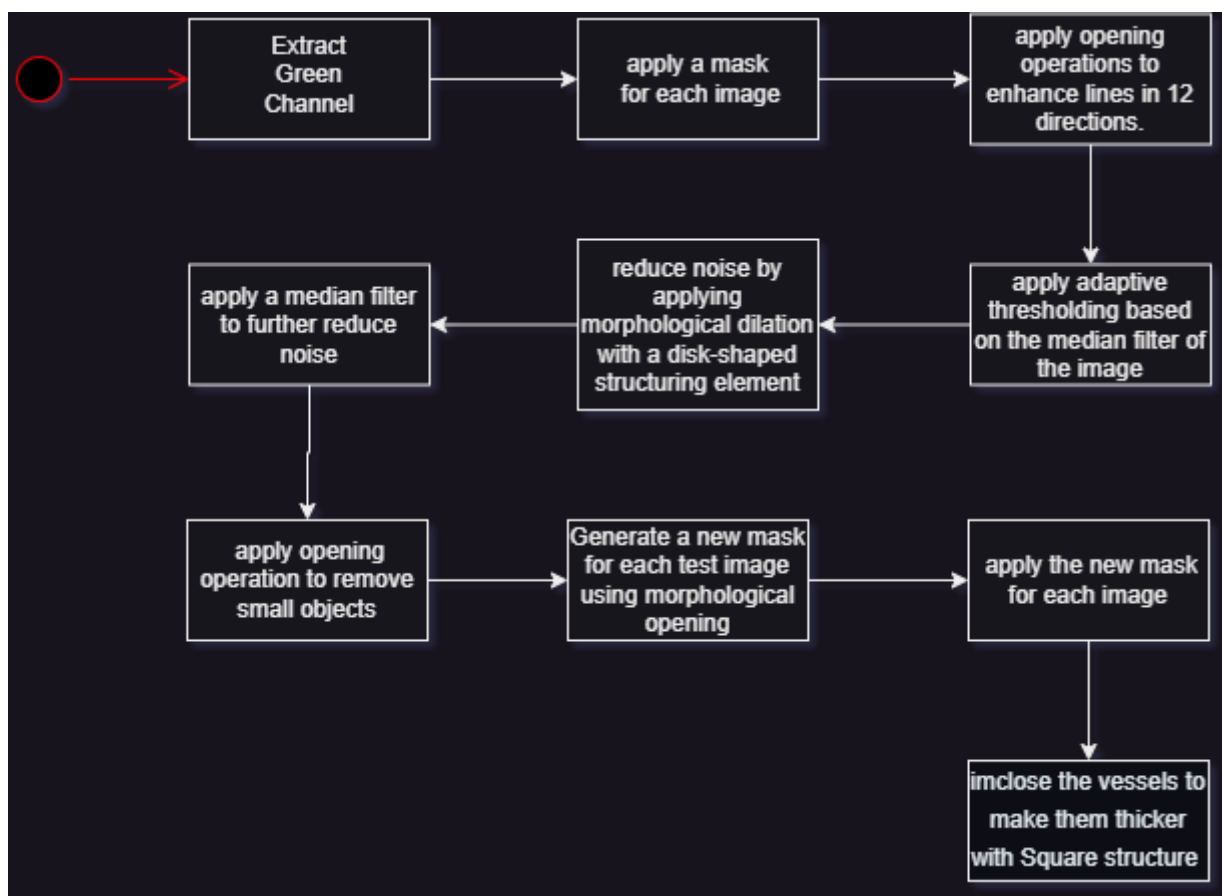
سوال (۲) توضیحات هر قسمت از الگوریتم در کد بصورت کامنت موجود میباشد. الگوریتم این برنامه به صورت زیر میباشد:

1. Load the input image and apply Otsu's thresholding method to get a binary image.
2. Apply morphological opening to remove small objects and smooth the edges of the binary image.
3. Initialize variables for connected component labeling (labeled_image and current_label).
4. Loop over each pixel of the binary image.
5. For each foreground pixel that has not been labeled yet, assign a new label and use the My_BWlabel function to label its connected components.
6. Display the labeled image in color.
7. Draw rectangles around each labeled cell in the original input image.
8. Write the results (input image, labeled image, number of cells) to an Excel file.

خروجی این برنامه در تصاویر زیر موجود است:



بلوک دیاگرام روش پیشنهادی به شکل زیر می باشد:



نتایج پارامترها مربوط به پزشک اول:

sensitivity	specificity	Accuracy
0.919429347826087	0.891544655929722	0.894032610013335
0.909973364900858	0.907617246851471	0.907858528306461
0.900039522086766	0.873469621331215	0.876118317371803
0.907689266653489	0.887001595428663	0.888904715723118
0.886969461697723	0.894592172494048	0.893878045823736
0.844719143106240	0.917856327473443	0.910737665171536
0.885181745821173	0.883775616394492	0.883904109589041
0.873436894571841	0.898166600899954	0.896038913807734
0.812198496690475	0.944020658336054	0.933337374227179
0.904956547356017	0.870569741482939	0.873399806037095
0.873184603405667	0.895693044094787	0.893678021578373
0.902913302913303	0.898756095133844	0.899115044247788

0.856691155956477	0.913943856419696	0.908346466238332
0.924954080293886	0.875034208973137	0.879070190326100
0.962945710171932	0.726766466674936	0.743668929567220
0.883689704944446	0.912689185092398	0.910070917686992
0.825506247307195	0.933239106544679	0.924145350951631
0.871595777233782	0.919619111567528	0.915814038065220
0.943443790873552	0.835740889457317	0.844675112134804
0.915268905831445	0.897077152063331	0.898414959389017

میانگین پارامترهای نهایی مربوط به تصاویر پزشکی اول:

sen_mean = 0.8902
spe_mean = 0.8889
acc_mean = 0.8888
f1 score = 0.88955

نتایج پارامترها مربوط به پزشکی دوم:

sensitivity	specificity	Accuracy
0.922212978369384	0.890216929248917	0.893014304764214
0.924613440827868	0.907747423479533	0.909446599587829
0.934193943935420	0.867711684259201	0.873627106315917
0.913827100702252	0.883771296084078	0.886404412656080
0.932180008202528	0.888044758345182	0.891632319068978
0.837866857551897	0.913630500023394	0.906573524063523
0.932035548032163	0.871018183005256	0.875387925809189
0.918338565124426	0.885316856019404	0.887516668687114
0.787086366023861	0.941596935108438	0.929115650381865
0.935870896878036	0.864134853030961	0.869281124984847
0.911839708561020	0.893891111037652	0.895384289004728
0.916569186068450	0.894694176149002	0.896451084979998
0.855076370170710	0.916700947499747	0.910464904836950
0.937312342773675	0.870710154136397	0.875684931506849
0.960960350991225	0.728869733808426	0.746184385986180
0.905575731681265	0.910227445888020	0.909831494726634
0.883891599360420	0.929305656005681	0.925948599830282
0.869265525543353	0.930412930226039	0.924793914413868
0.927192768140728	0.848036444875108	0.855891623227058
0.859499263622975	0.908451762662614	0.903918656806886

میانگین پارامترهای نهایی مربوط به تصاویر پزشکی دوم:

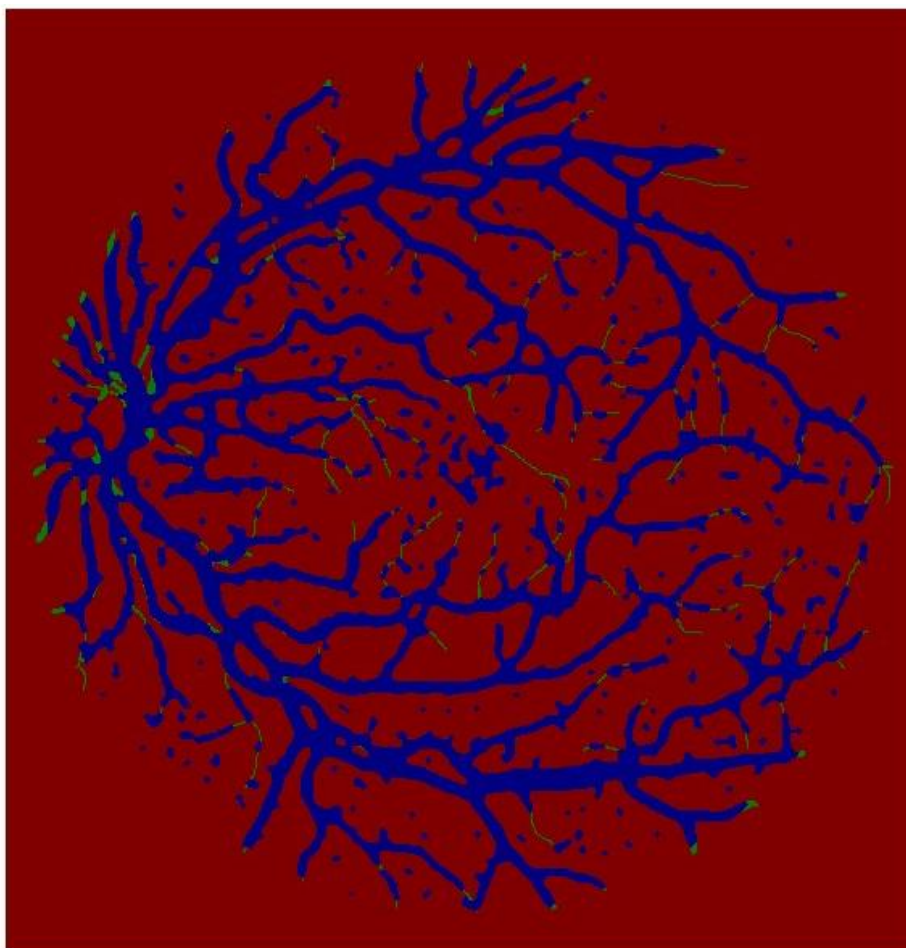
sen_mean = 0.9033
spe_mean = 0.8872
acc_mean = 0.8883
f1 score = 0.89518

در تابع `parameters` با `uncomment` کردن این قسمت، نتایج مربوطه به صورت بصری قابل نمایش هستند که به عنوان مثال برای عکس اول از پزشک اول آورده شده است:

```
% Create a binary mask for each parameter
tp_mask = (I == 1) & ((mode == 1 & ground == 255) | (mode == 2 & ground == 1));
tn_mask = (I == 0) & (ground == 0);
fp_mask = (I == 1) & (ground == 0);
fn_mask = (I == 0) & ((mode == 1 & ground == 255) | (mode == 2 & ground == 1));

% Create a color-coded image of all the parameters
img = zeros([size(I), 3]);
img(:,:,1) = double(tn_mask); % Red channel: True negative
img(:,:,2) = double(fn_mask); % Green channel: False negative
img(:,:,3) = double(tp_mask | fp_mask); % Blue channel: True/False positive

% Display the image
imshow(I);
hold on;
h = imshow(img);
set(h, 'AlphaData', 0.5);
hold off;
```



همچنین نتایج حاصل از این برنامه در پوشه `result` ذخیره شده است.