



University of Tehran

School of Electrical and Computer Engineering



---

# Digital Image Processing

---

Instructor: Hamid Soltanian-Zadeh

## Assignment 7

Sasan Keshavarz

810199253

Spring 2022

## فهرست

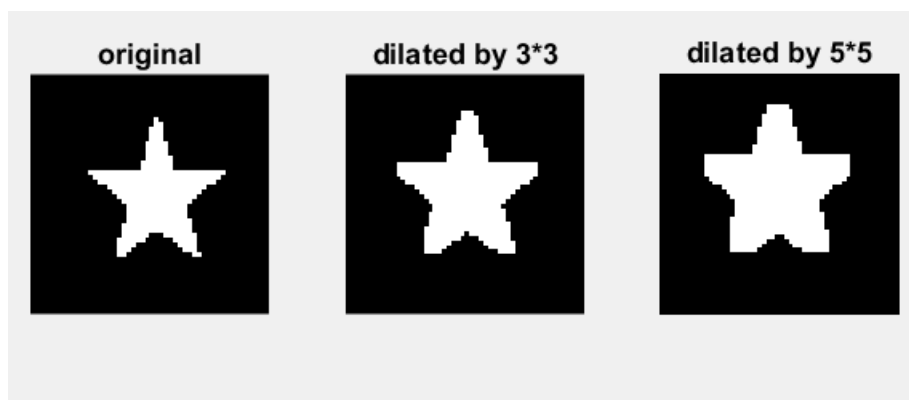
چکیده .....	۱
سوال ۱ .....	۲
بخش اول .....	۲
بخش دوم .....	۲
بخش سوم .....	۳
بخش چهارم .....	۳
سوال ۲ .....	۴
بخش اول .....	۴
بخش دوم .....	۴
بخش سوم .....	۵
سوال ۴ .....	۶
بخش اول .....	۶
بخش دوم .....	۷
بخش سوم .....	۸
سوالات تحلیلی .....	۹
پیوست ۱: روند اجرای برنامه .....	۱۴
مراجع .....	۱۵

در این سری از تمرین بر روی پردازش مورفولوژیکی تصاویر متمرکز می شویم و برخی از مهم ترین کاربردهای آن در تشخیص اشیا ، حذف نویز و اصلاح تصاویر را پیاده سازی خواهیم کرد. همچنین در ابتدا توابع ساده مورفولوژیک را پیاده سازی میکنیم.

## سوال ۱

### بخش اول

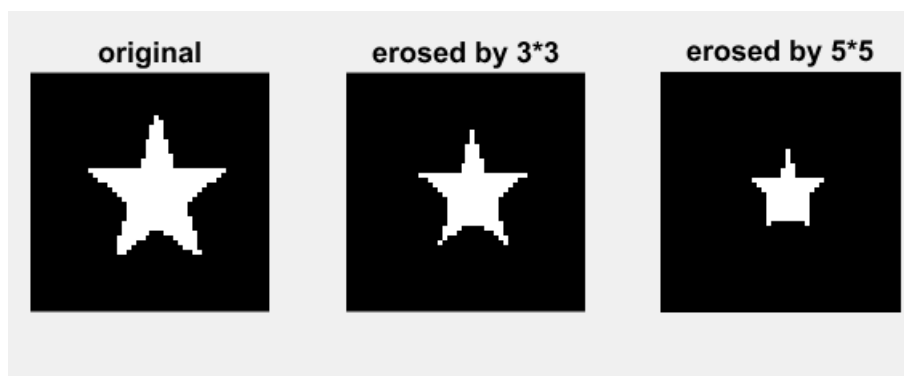
برای این بخش یک الگوریتم در نظر گرفتیم که هروقت مرکز ماسک در تصویر اصلی باشد اطراف ماسک را شدت روشنایی ۱ قرار دهد و dilation انجام شود نتایج در شکل ۱ نمایش داده شده اند.



شکل ۱ تصویر اصلی و dilate شده آن با المان ساختاری با سایز ۳\*۳ و ۵\*۵

### بخش دوم

برای پیاده سازی erosion تابعی نوشتیم که هروقت تمام المان ساختاری در تصویر قرار داشت، فقط مرکز آن را به تصویر eroded شده انتقال دهد. نتایج در شکل ۲ هستند.



شکل ۲ تصویر erose شده با المان ساختاری ۳\*۳ و ۵\*۵

### بخش سوم

همانطور که میدانیم opening حاصل dilate کردن تصویر eroded است. پس همین اصل را پیاده کردم و نتایج در شکل ۳ هستند.



شکل ۳ تصویر open شده با المان ساختاری ۳\*۳ و ۵\*۵

### بخش چهارم

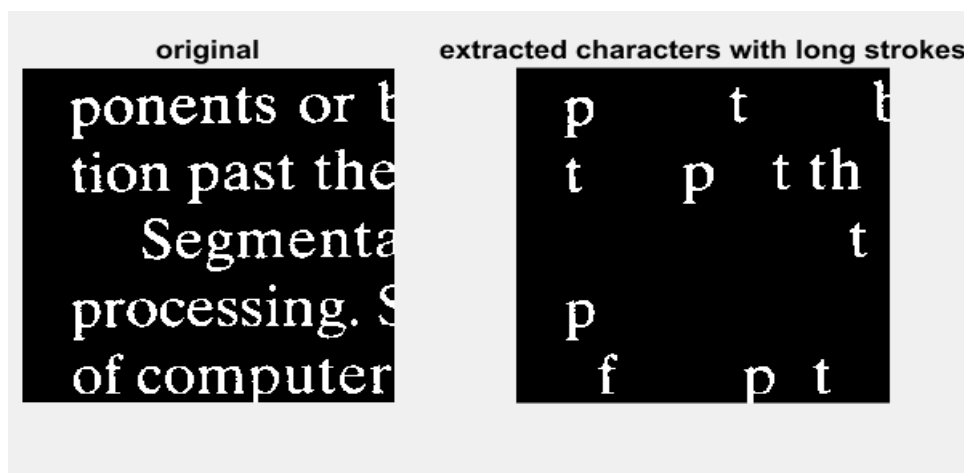
اپراتور closing معادل erode کردن تصویر dilated است و نتایج الگوریتم در شکل ۴ نمایش داده شده است.



شکل ۴ تصویر close شده با المان ساختاری ۳\*۳ و ۵\*۵

## بخش اول

آن چه در این بخش مهم است این است که بدانیم المان ساختاری که تعریف میکنیم باید چگونه باشد. یک المان ساختاری عمودی از نوع 'line' تعریف میکنیم با زاویه ۹۰ درجه و اندازه ۵۰ و سپس با تابع Imreconstruct متلب تصویر را بازیابی می کنیم. حاصل در شکل ۵ نمایش داده شده است.



شکل ۵ تصویر جدید با حروف بلند استخراج شده

## بخش دوم

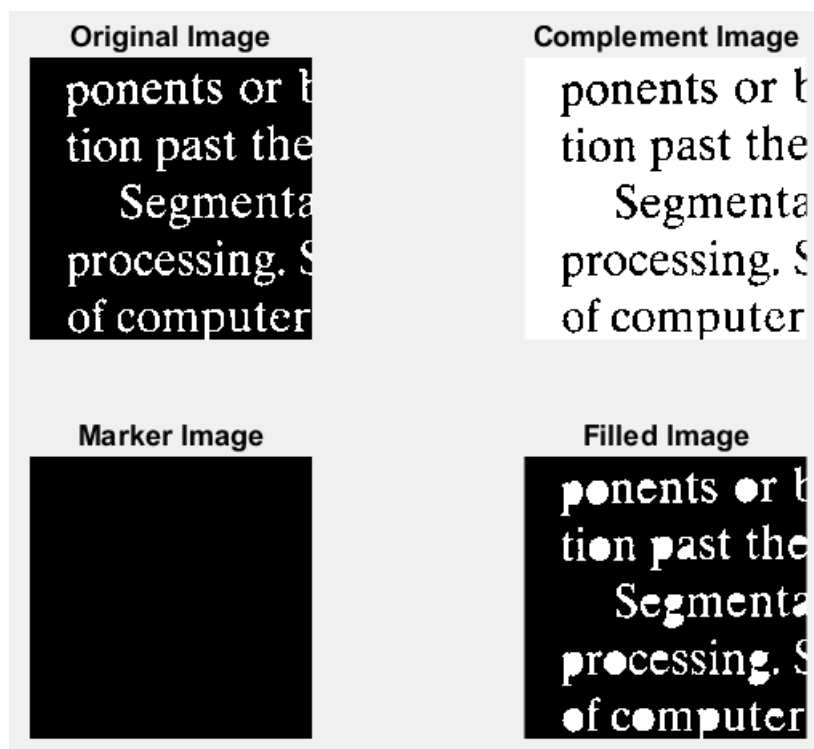
برای حذف حروف که در حاشیه هستند، یک نمونه از مرزها میگیریم و دوباره مانند روال قبل از تابع Imreconstruct متلب استفاده کنیم و تصویر حاصل را از تصویر اصلی کم نماییم. نتیجه حروفی هستند که در حاشیه نیستند.



شکل ۶ استخراج حروف در حاشیه تصویر و حذف حواشی

## بخش سوم

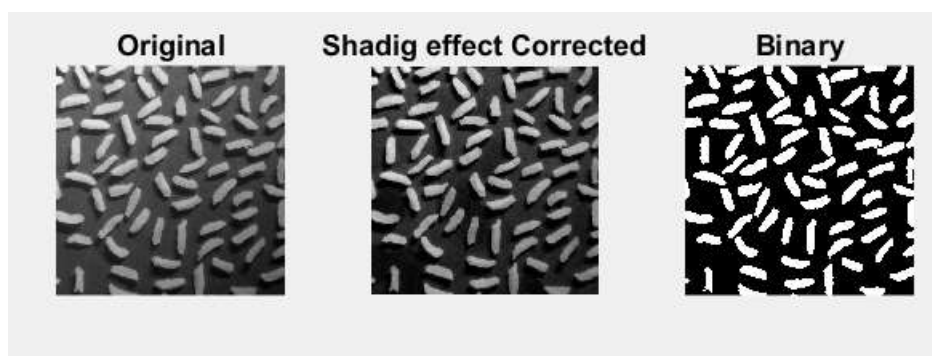
با کمک دستور `imreconstruct` و استفاده از تصویر مکمل حفره های تصویر را پیدا میکنیم و با تعریف یک `marker` حفره های حروف تصویر اصلی را پر میکنیم. نتایج در شکل ۷ نمایش داده شده است.



شکل ۷ تصویر اصلی و مکمل آن به همراه مارکر و تصویر که حفره های حروفش پر شده است

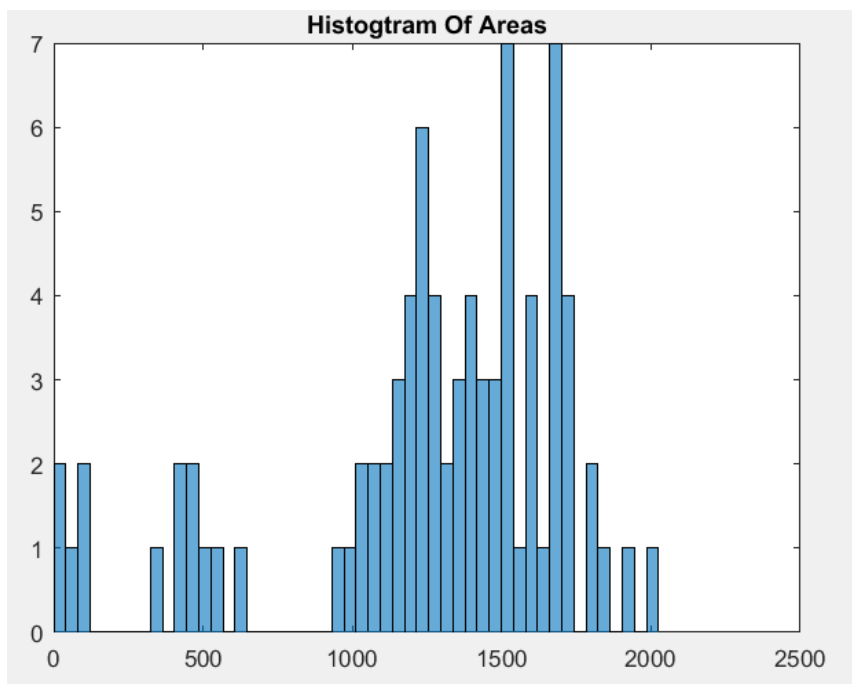
## بخش اول

graythresh ابتدا سایه‌اندازی را اصلاح میکنیم و با انتخاب یک آستانه مناسب با دستور تصویر را باینری میکنیم. سپس جزئیاتی از تصویر که به هم متصل هستند می‌یابیم و شمارش را انجام میدهیم. نتایج در شکل ۸ نمایش داده شده‌اند.



شکل ۸ تصویر اصلی دانه‌ها و اصلاح شده و باینری شده

نتیجه کد نوشته شده برای شمارش بیان میکند که ۸۴ جز اصلی در این تصویر داریم. سپس مساحت اجزا هر جز استخراج شده را حساب میکنیم و هیستوگرام مساحتها را رسم میکنیم.

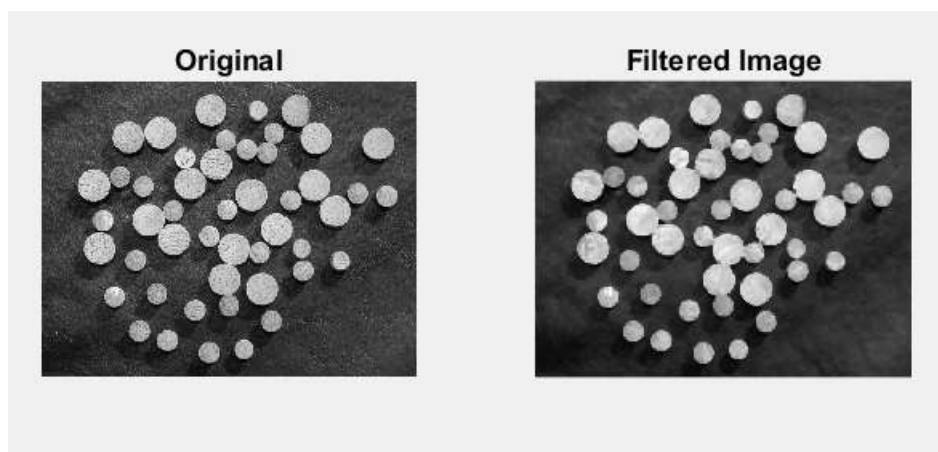


شکل ۹ هیستوگرام مساحت های اجزای جدا شده تصویر

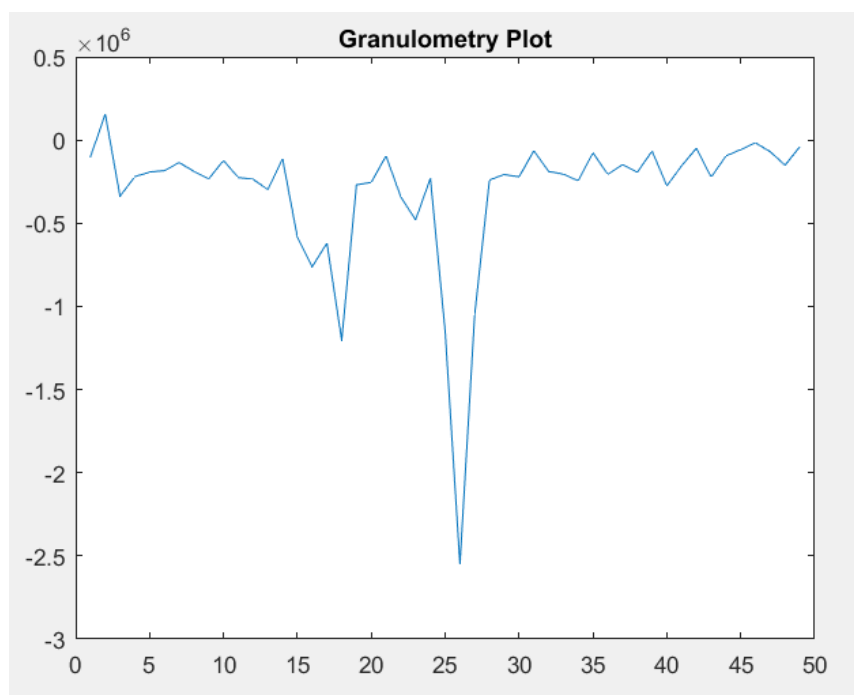


## بخش دوم

در این قسمت می‌خواهیم دو قسمت دو جزء بزرگ تصویر را بیابیم. تصویر را کمی نرم می‌کنیم و سپس نمودار گرانولومتری را به دست می‌آوریم و براساس آن اعلام می‌کنیم که دو جزء اصلی تصویر کدام هستند.



شکل ۱۰ تصویر اصلی و نرم شده آن

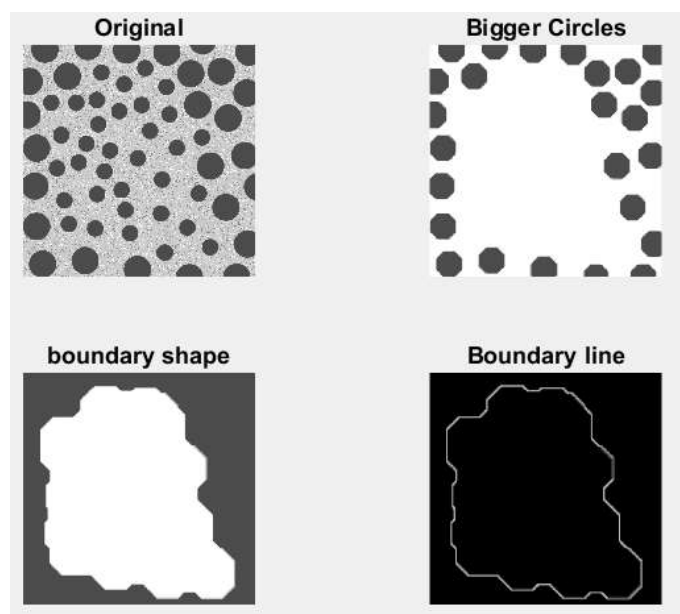


شکل ۱۱ نمودار گرانولومتری

طبق نمودار گرانولومتری، دو دایره شعاع ۲۶ و ۱۸ دو جزء اصلی هستند.

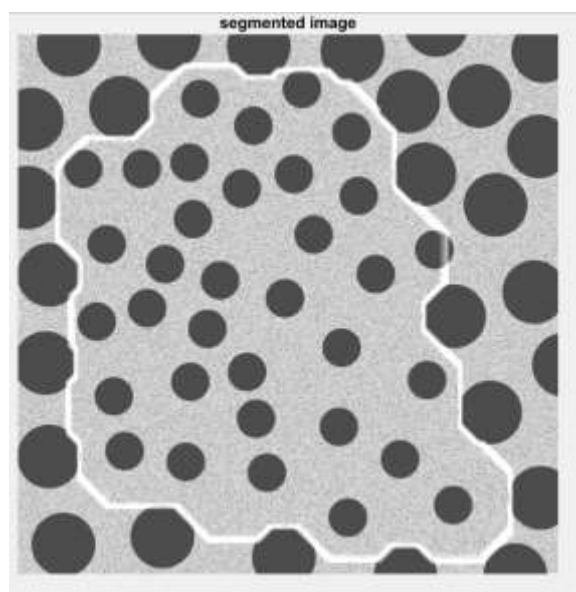
## بخش سوم

در این سوال قصدمان ایجاد یک مرز میان دایره های بزرگ و کوچک است برای این امر از الگوریتم معرفی شده در کتاب استفاده میکنیم و از چند مرحله closing با دیسک سایز کوچک و یک opening با یک سایز بزرگ استفاده میکنیم. بعد از آستانه گذاری و یافتن شکل کلی مرز آن را به خط مرز تبدیل میکنیم. نتایج در شکل ۱۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱۲ شکل اصلی و **opening** آن برای استخراج دایره بزرگ و سپس تصاویر مربوط به مرز بین دو ناحیه

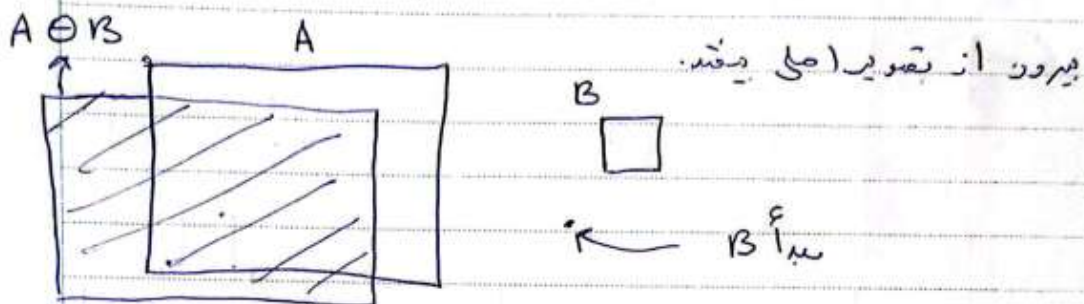
تصویر اصلی به همراه مرز در تصویر ۱۳ نمایش داده شده است.



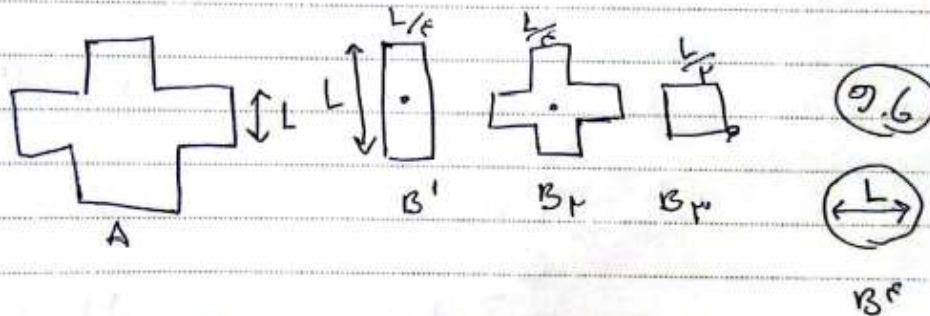
شکل ۱۳ تصویر اصلی به همراه مرز میان دایره ها

9.3) همانطور که در صورت سوال اشاره شده است در صورتی که مبدأ

النان با فتاری داخل از خرد من در نظر بگیریم نتیجه erosion ستان



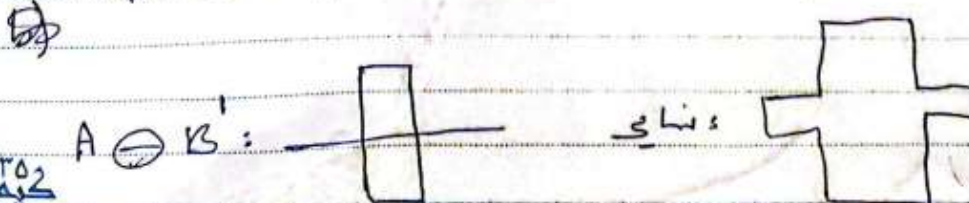
$A \ominus B$  از  $A$  که کمتر است اما خارج از  $A$  است و تمام آن در  $A$  است.



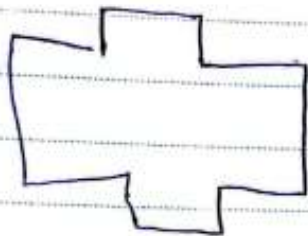
a)  $(A \ominus B'') \oplus B''$



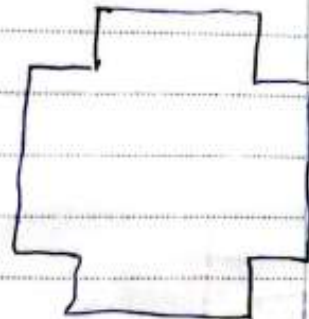
b)  $(A \ominus B') \oplus B''$



$$c) (A \oplus B') \oplus B^3$$

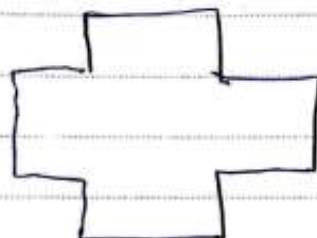


:  $A \oplus B'$  نهایی :

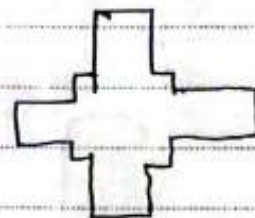


$$d) (A \oplus B^3) \oplus B^2$$

$A \oplus B^3$  :



: نهایی :



9.18) به علت اینکه هندسه ~~تصویر~~ و ابعاد ساختاری سائب  
شکل‌های

هم هستند بازیابی و بهسازی شکل با اندازه مخفی امکان پذیر است

اگر اشکال مستطیل بودند هم این امکان پذیر بود.  
یا دایره

اما اگر برای مثال یک تصویر شکل از مستطیل‌های با سایز مختلف

داشته باشیم و ابعاد ساختاری دایره باشد دیگر ازسازی دقیق ممکن نبود.



9.20) بایر ویژگی‌های اصلی هر تصدیق را مشخص کنیم و به کمک آن تفکیک کنیم.

نظرات اصلی lake باقیه اینست که یک کاشتر به است.

این در مرحله <sup>۱</sup>الویم را پیاده کنیم:

مرحله ۱: یک مشخصه نقطه‌نمای روی تصاویر انجام می‌دهیم، اگر نقطه پایانی

یا نت نشه ~~تصویر~~ lake است در عین‌این صورت یا Bay است یا line.

مرحله دوم، نقاط پایانی تصاویر را به هم مقایسه کنیم. اگر AND این

خط واصل نقاط پایانی و خود تصویر، <sup>۲</sup>شد تصویر Bay است (یعنی نقطه

هین در نقطه پایانی را شامل شد) در عین‌این صورت تصویر line است.

9.34) <sup>الف)</sup> متد ارائه شده در درس بر اساس opening و closing کاری‌کنه و

به ~~سازمانده~~ فضای ~~شکل~~ اشکالی ربطات (حفره‌ها اینک

دایره‌های کوچک در کنار هم هستند و در میان دایره‌های بزرگ هستند)

بایر سایز الاز با متاری که برای حذف دایره‌های کوچک به کار می‌روند

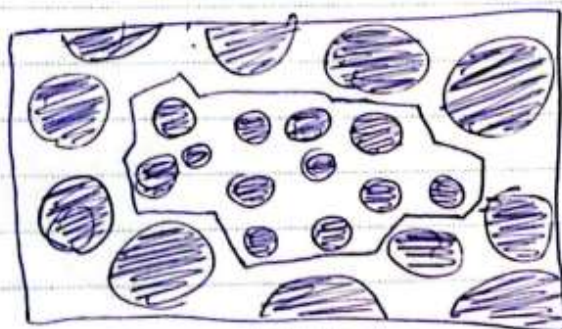
را طوری تنظیم کرد که ~~حذف~~ دایره‌های بزرگ حذف نشوند. (در مرحله closing)

۹.۳۴) محسین در مرحله opening که در واقع نفاذ های

بین دایره های بزرگ حذف شده و دایره های بزرگ در نتیجه

این حذف شده هم باید کنار ساختاری به اندازه کافی بزرگ باشد.

در نهایت با آستانه نه‌اری هر بین دایره بزرگ و کوچک استخراج شده



۹.۳۴) ب)

۹.۳۶) الف) حاشیه‌ی تصویر را با مختصات  $particle$  ها

به سمت روشنی  $particle$  ها می‌بریم و سیر می‌کنیم و سیر می‌کنیم

و این حاشیه‌ی ایجا دسه AND می‌گیریم. سیر یک  $erosion$  انجام می‌دهیم

که نقطه نقاط مربوط به شکل اصلی باقی می‌ماند و در نهایت  $dilate$  می‌کنیم.

ب) تصاویر حاشیه‌ای تصویر را از تصویر حذف می‌کنیم. سیر یک  $erosion$

$connected$  را می‌یادیم و می‌کنیم. شکل‌های که متعلق به یک  $component$  <sup>۱۱۵۵</sup> <sub>کمی</sub>

Subject:

Year,

Month,

Date,

( )

اداره (2.36) ب) هستند و فرم سکان بیشتر از سایر particle است  
را از تقدیر حذف می‌کنیم. تقدیر باقی مانده فقط سکان particle های  
هستند که با بقیه داخل ندارند.

(9.36) ج) مقادیر حاکم تقدیر و تقاویر که معنا صسته (خروجی‌های وقت  
الف و ب) را از تقدیر اصلی حذف می‌کنیم. نتیجه تقدیر اجزای  
هستند که حد اعتدال با یک جز دیگر داخل دارند.

## پیوست ۱: روند اجرای برنامه

پوشه تصاویر در فایل کدها قرار داده شده است و با انجام `set path` کدها اجرا خواهند شد. بخش‌های مختلف هر کد با %% از هم تفکیک شده‌اند. در صورت نیاز توضیحاتی در خود کد نوشته شده است.



- [1] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, "Digital image processing." Prentice hall Upper Saddle River, NJ, 2002.
- [2] MATLAB help