

رسالة محمد



مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

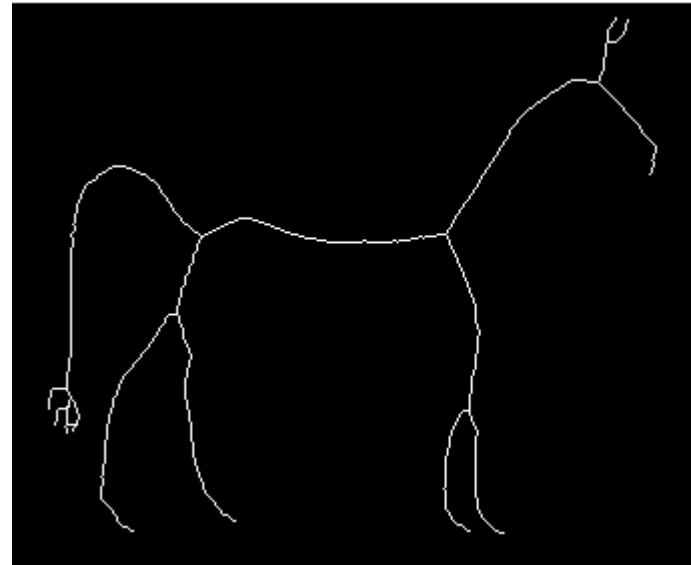
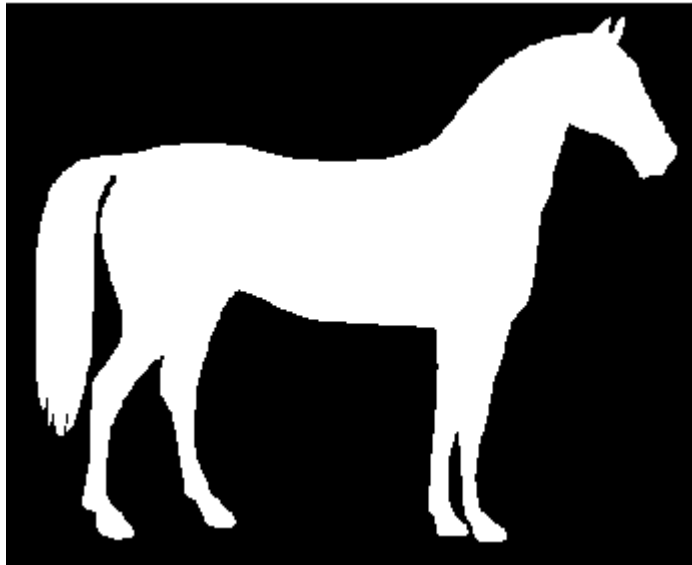
بهار ۱۴۰۲

پردازش‌های مورفولوژی

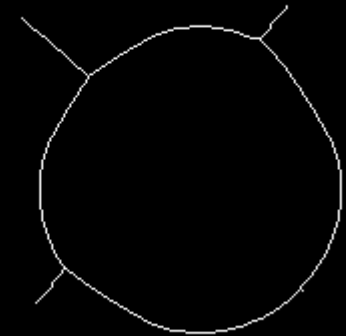
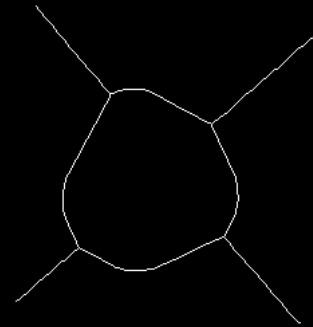
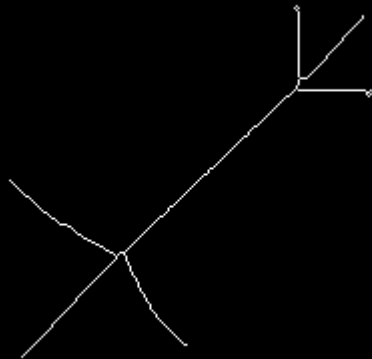
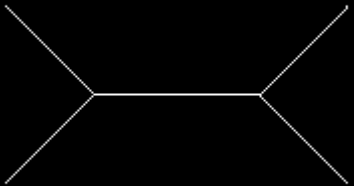
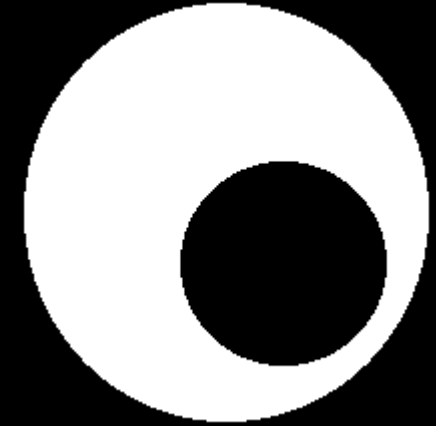
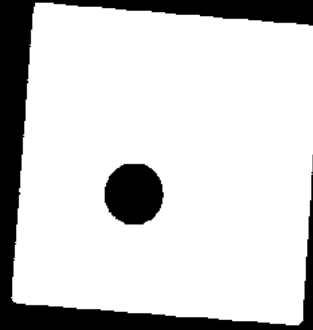
Morphological Image Processing

اسکلت یک ناحیه

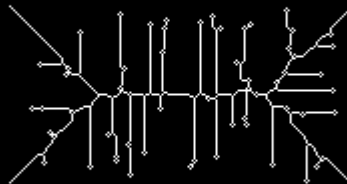
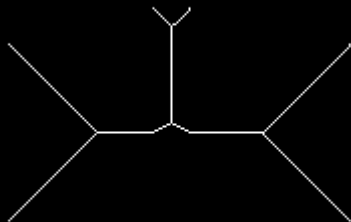
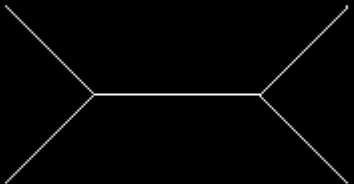
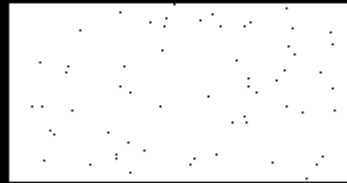
- اسکلت ناحیه A با نماد $S(A)$ نشان داده می‌شود و به معنای باریک کردن الگو به نحوی است که شکل کلی الگو از بین نرود



اسکلت یک ناحیه



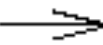
اسکلت یک ناحیه



تبدیل فاصله

- در تبدیل فاصله (Distance Transform)، فاصله هر پیکسل روشن تا نزدیکترین پیکسل تیره محاسبه می‌شود

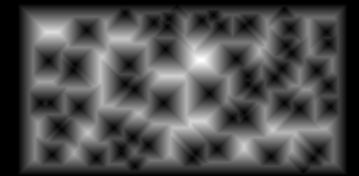
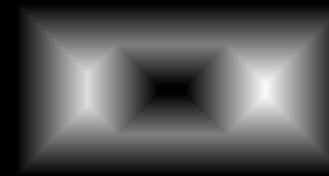
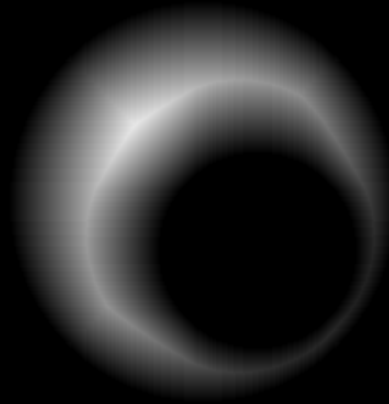
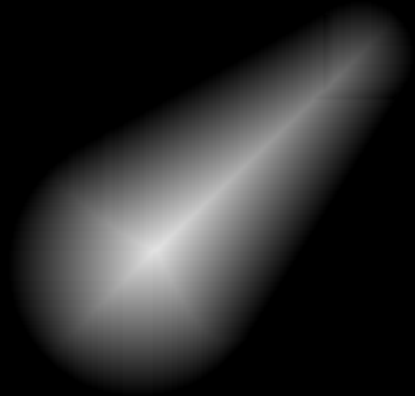
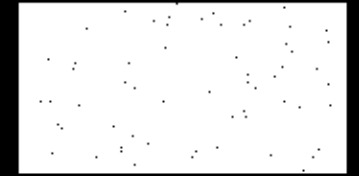
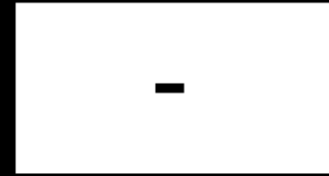
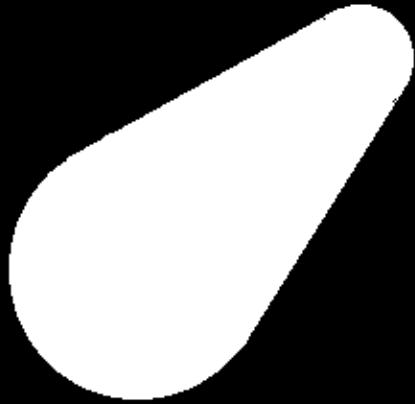
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0



0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	3	2	1	0
0	1	2	2	2	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

- می‌توان تعداد تکرار لازم برای حذف هر پیکسل توسط عملگر فرسایش را شمرد

تبدیل فاصله



تصاویر رنگی

- در تصاویر رنگ می‌توان عملگرهای مورفولوژی را در هر کانال به طور مجزا انجام داد
- در یک تصویر سطح خاکستری، عملگر مورفولوژی گسترش به صورت زیر تعریف می‌شود

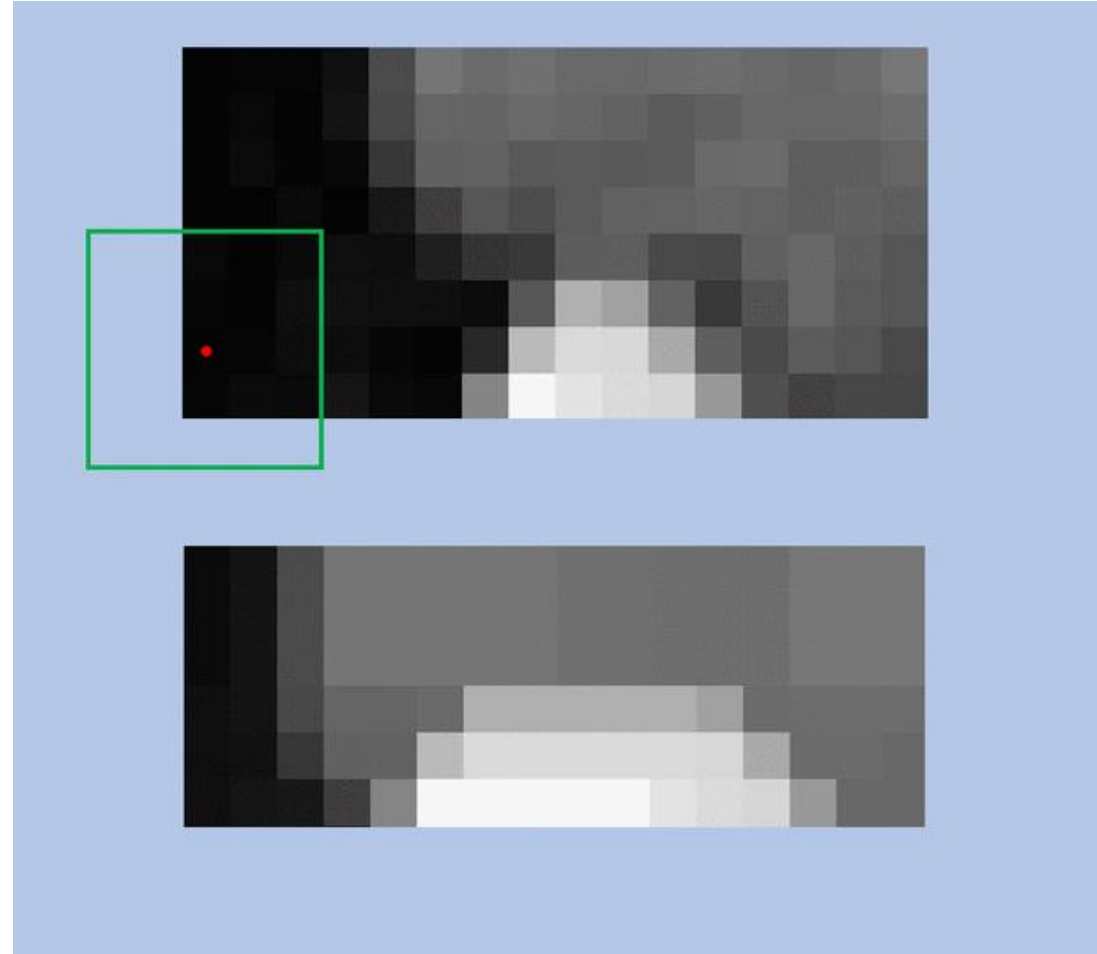
$$dst(x, y) = \max_{(x', y') \in SE} src(x + x', y + y')$$

- عملگر سایش برای تصاویر سطح خاکستری

$$dst(x, y) = \min_{(x', y') \in SE} src(x + x', y + y')$$

گسترش سطح خاکستری

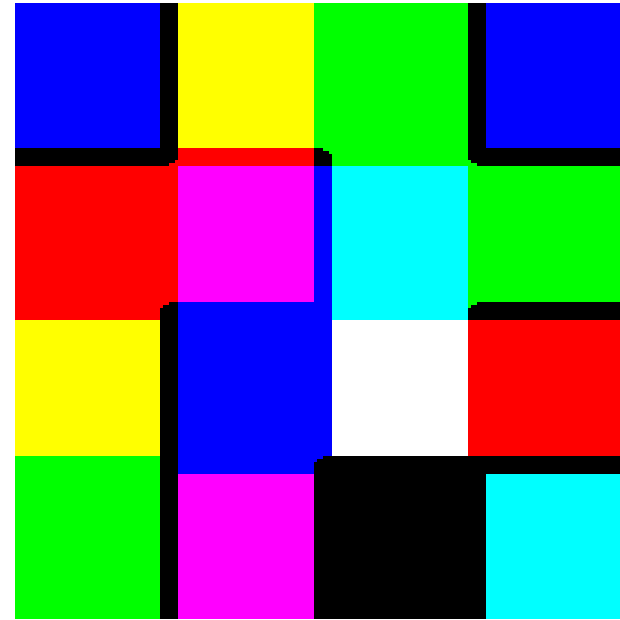
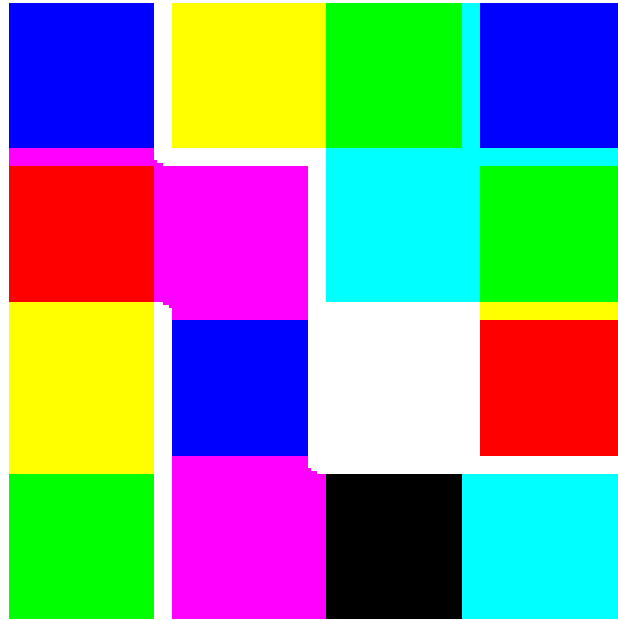
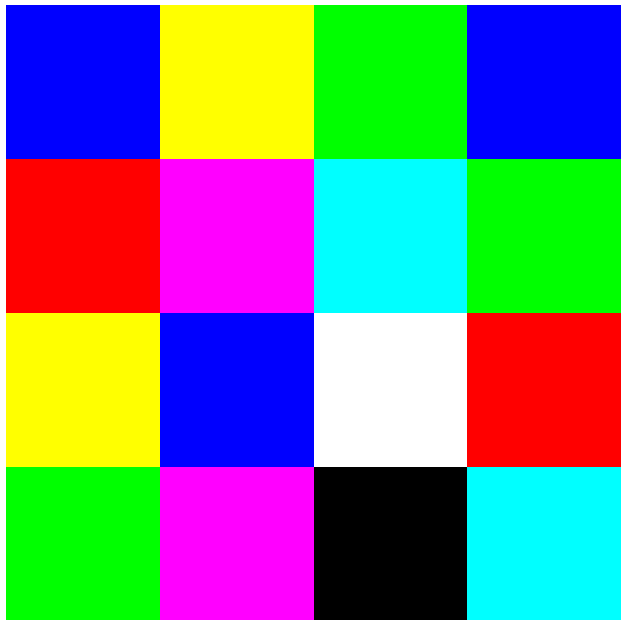
$$dst(x, y) = \max_{(x', y') \in SE} src(x + x', y + y')$$



گسترش و سایش رنگی



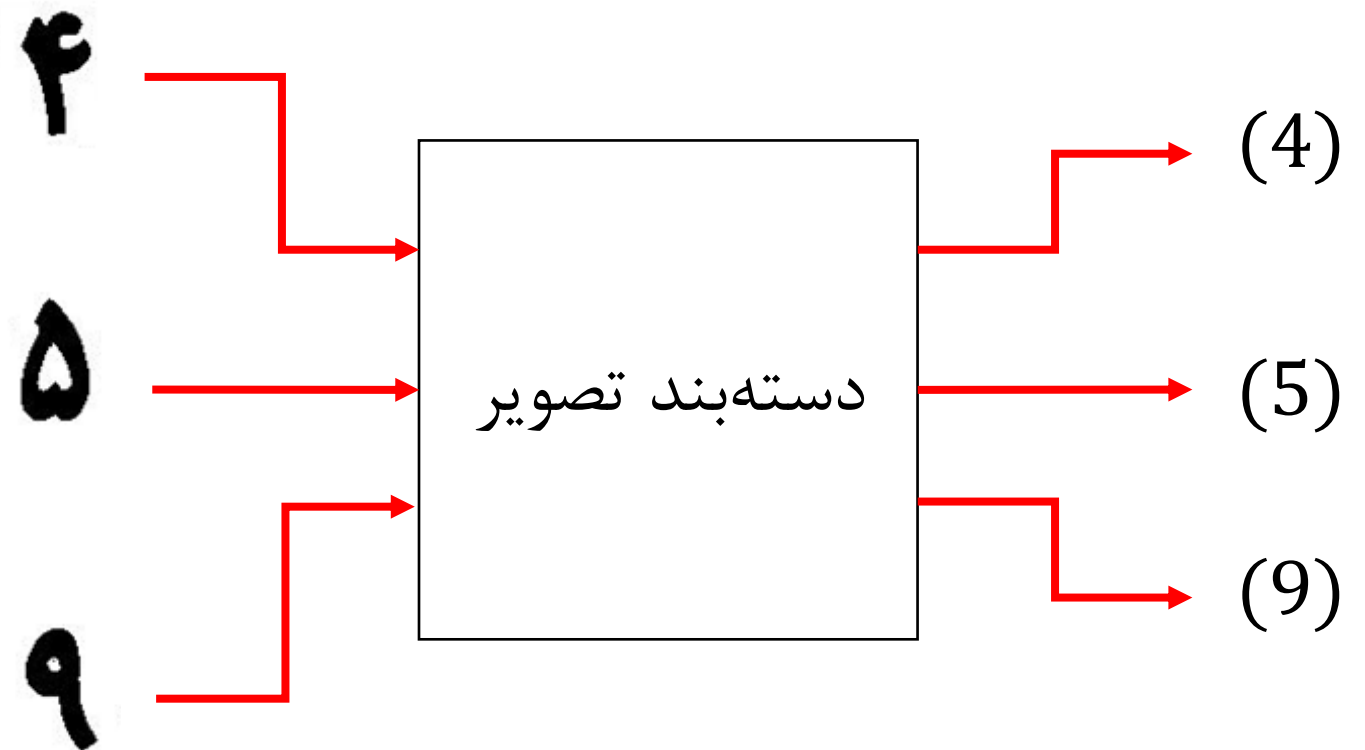
گسترش و سایش رنگی

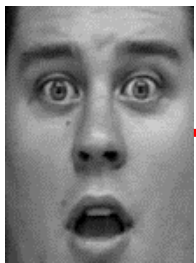
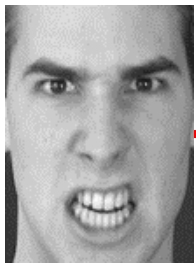


دسته‌بندی تصویر

Image Classification

دسته‌بندی تصویر





```
def calssify_image(image):  
    # Some magic here !?  
    return class_label
```

دسته‌بند تصویر

(1) شادی

(2) غم

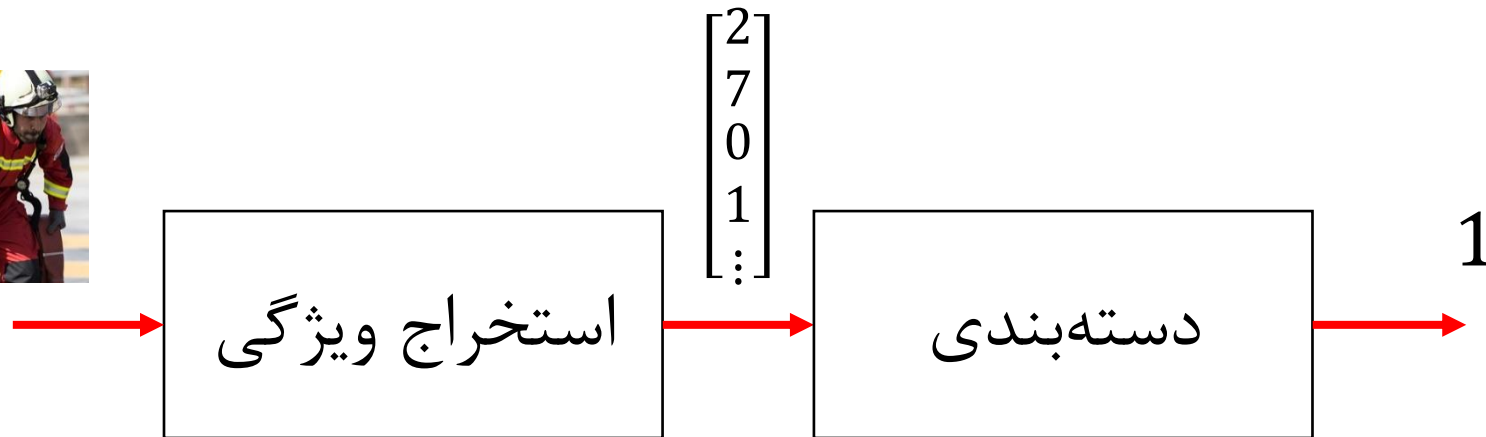
(3) ترس

(4) عصبانیت

(5) تعجب

دسته‌بندی تصویر

- دسته‌بندی تصویر یا شناسایی شیء به طور کلی از دو گام اصلی تشکیل می‌شود:
- استخراج ویژگی: تبدیل تصویر به یک بردار ویژگی تفکیک‌کننده میان کلاس‌های مختلف
- دسته‌بندی: آموزش یک نگاشت برای تبدیل بردار ویژگی به برچسب



استخراج ویژگی

- از یک تصویر ویژگی‌های مختلفی در سطوح مختلف قابل استخراج هستند که موارد زیر بررسی خواهند شد

- توصیفگرهای شکل (ناحیه یا مرز)



۴۵ ص ۶۹۴ ۴۶

استخراج ویژگی

- از یک تصویر ویژگی‌های مختلفی در سطوح مختلف قابل استخراج هستند که موارد زیر بررسی خواهند شد

- توصیفگرهای شکل (ناحیه یا مرز)
- توصیفگرهای طیف (رنگ)



unripe



breaker



turning



pink



light red

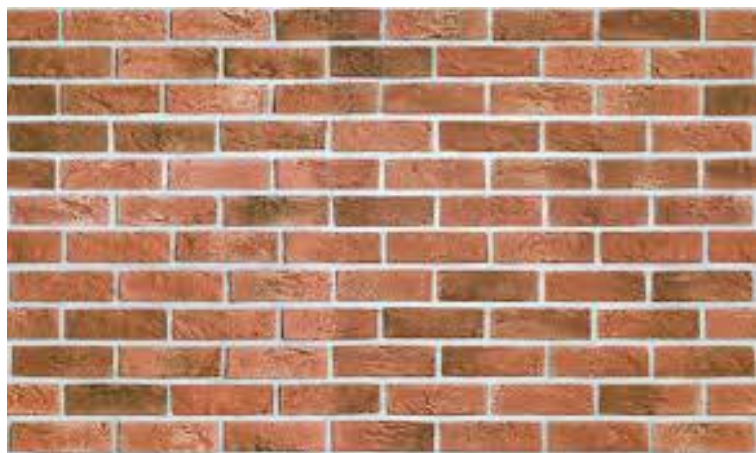


red

استخراج ویژگی

- از یک تصویر ویژگی‌های مختلفی در سطوح مختلف قابل استخراج هستند که موارد زیر بررسی خواهند شد

- توصیفگرهای شکل (ناحیه یا مرز)
- توصیفگرهای طیف (رنگ)
- توصیفگرهای بافت



استخراج ویژگی

- از یک تصویر ویژگی‌های مختلفی در سطوح مختلف قابل استخراج هستند که موارد زیر بررسی خواهند شد

- توصیفگرهای شکل (ناحیه یا مرز)
- توصیفگرهای طیف (رنگ)
- توصیفگرهای بافت
- یادگیری ویژگی



چالش‌ها

Viewpoint variation



Illumination conditions



Scale variation



Deformation



Occlusion



Background clutter



Intra-class variation



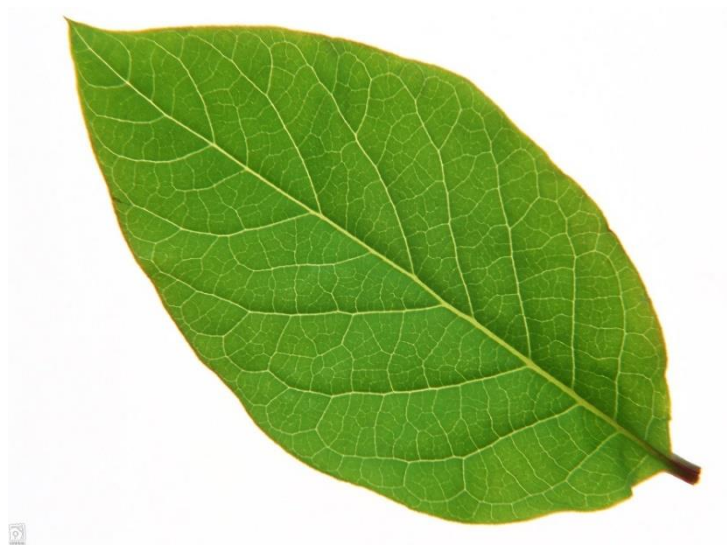
- تغییرات زاویه دید
- شرایط نورپردازی
- تغییرات اندازه
- تغییر شکل
- پس زمینه
- انسداد
- تفاوت‌های درون‌کласی

توصیفگرهای شکل

Shape Descriptors

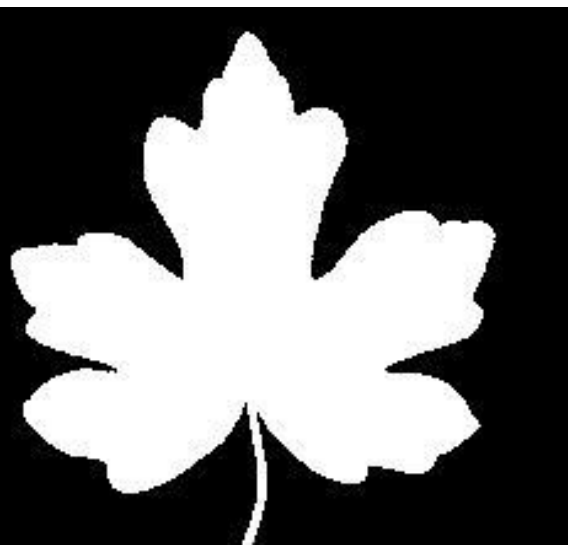
توصیف‌گرهای شکل

- به طور کلی، توصیف‌گرهای شکل یا ویژگی‌های شکل مجموعه‌ای از اعداد هستند که برای توصیف یک شکل مشخص تولید می‌شوند



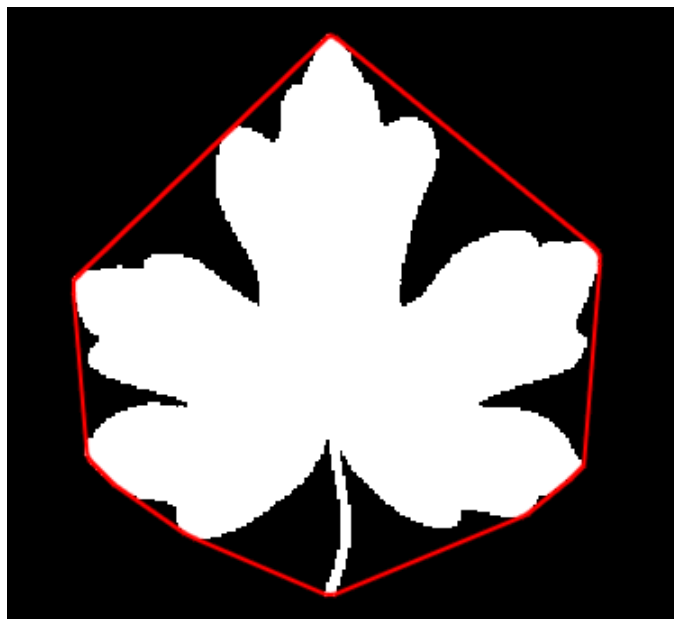
توصیفگرهای شکل

- به طور کلی، توصیفگرهای شکل یا ویژگی‌های شکل مجموعه‌ای از اعداد هستند که برای توصیف یک شکل مشخص تولید می‌شوند
- یک شکل به طور کلی از توصیفگرها قابل بازسازی نیست، اما توصیفگرها برای اشیاء متفاوت باید به اندازه کافی متفاوت باشند تا بتوانند آنها را مجزا کنند



مساحت

- مساحت یک شکل برابر با تعداد پیکسل‌های درون آن است
- مساحت محدب برابر با مساحت کوچکترین شکل محدبی است که دربرگیرنده ناحیه مورد نظر باشد



محیط

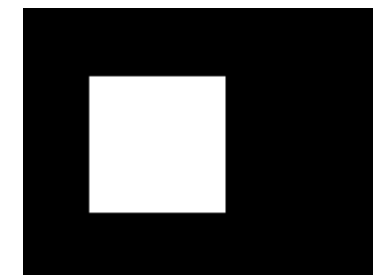
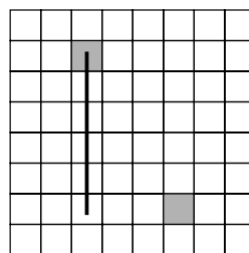
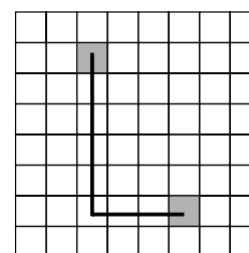
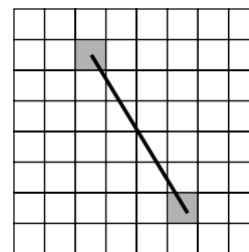
- محیط یک شکل برابر با مجموع فاصله پیکسل‌های موجود بر روی مرز آن است

$$Perimeter = \sum_{i=1}^N d_i$$

Euclidean: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

City - block: $d = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$

Chessboard: $d = \max(|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|)$



4



5.41

محیط

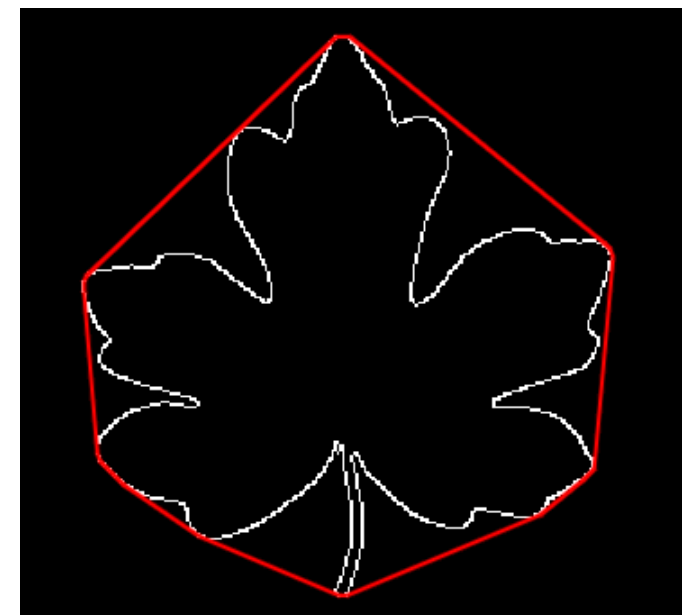
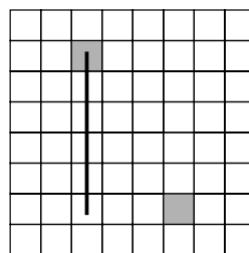
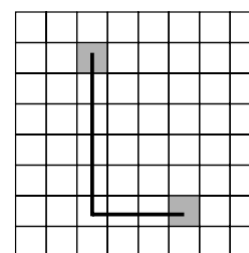
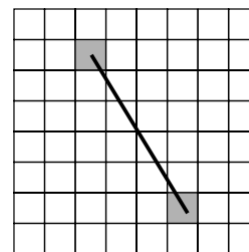
- محیط یک شکل برابر با مجموع فاصله پیکسل‌های موجود بر روی مرز آن است

$$Perimeter = \sum_{i=1}^N d_i$$

Euclidean: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

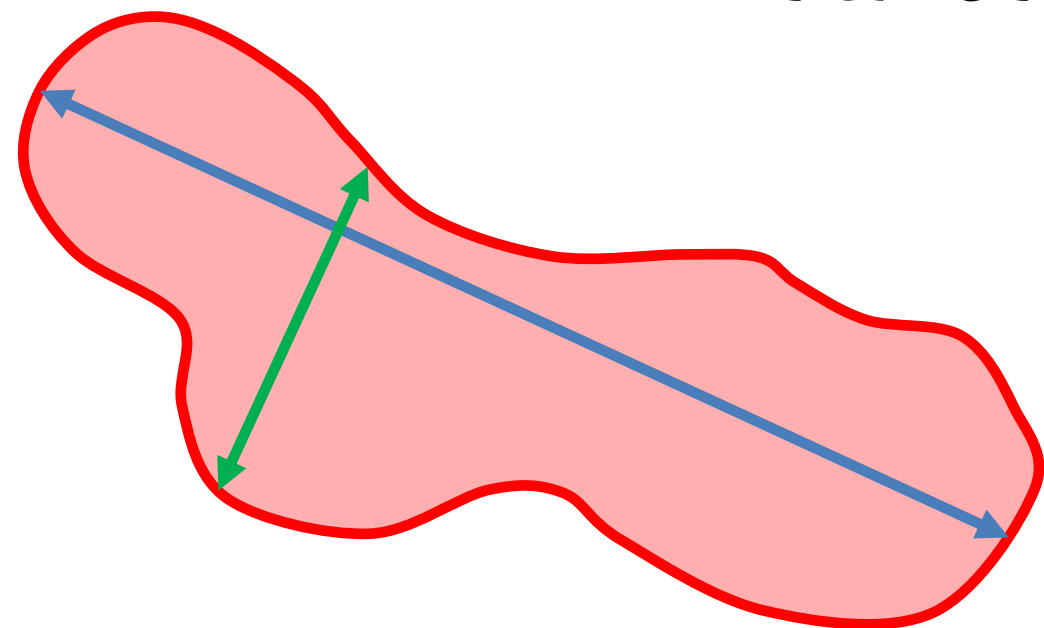
City - block: $d = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$

Chessboard: $d = \max(|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|)$



محور اصلی و فرعی

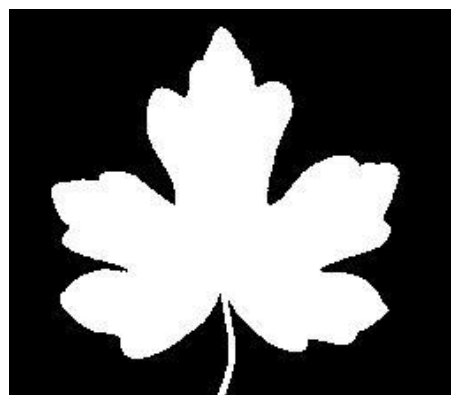
- محور اصلی یک شکل شامل دو نقطه‌ای از مرز شکل است که بیشترین فاصله را دارا هستند
- اندازه و زاویه محور اصلی دو مشخصه مهم هستند
- محور فرعی شامل دو نقطه عمود بر محور فرعی است که بیشترین طول را داشته باشد
- اندازه محور فرعی



فشرده‌گی

- دایره یک شکل کاملاً فشرده است و فشرده‌گی یک شکل می‌تواند از مقایسه با آن بدست بیاید

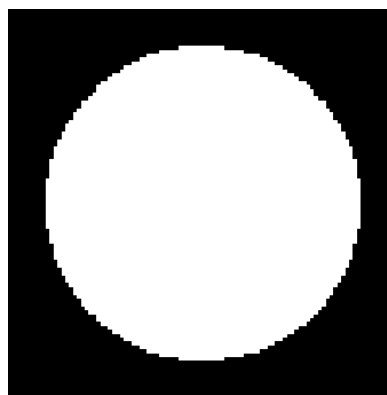
$$Compactness = \frac{4\pi \text{ Area}}{Perimeter^2}$$



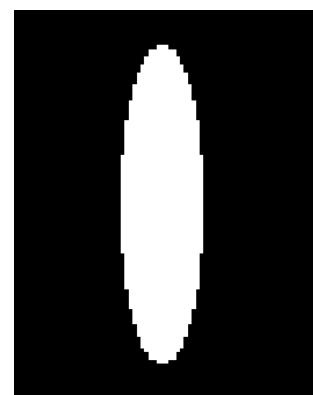
0.21



0.60



1

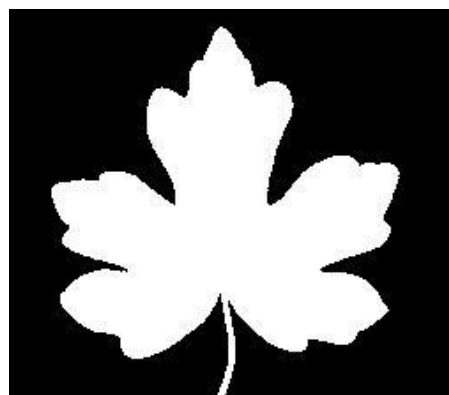


0.52

صلب بودن

- میزان چگال بودن یک شکل را ارزیابی می کند

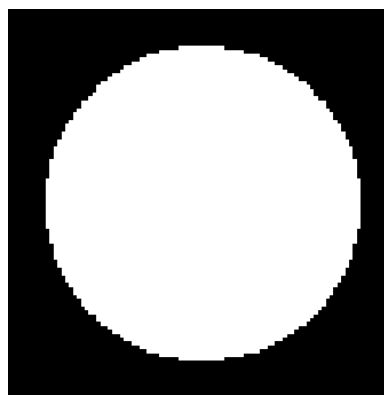
$$Solidity = \frac{Area}{ConvexArea}$$



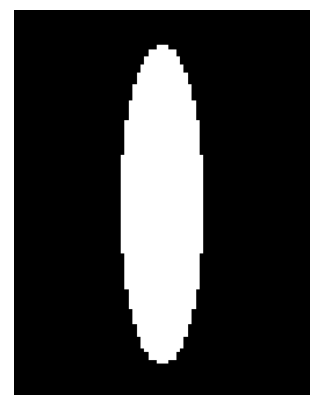
0.72



0.97



1

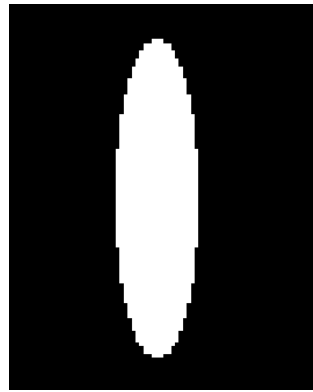
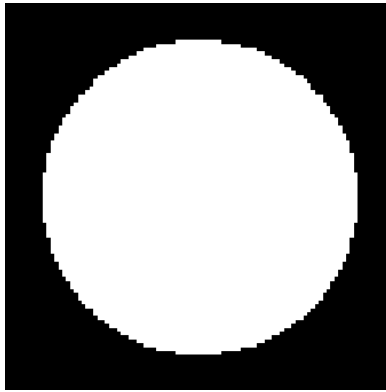
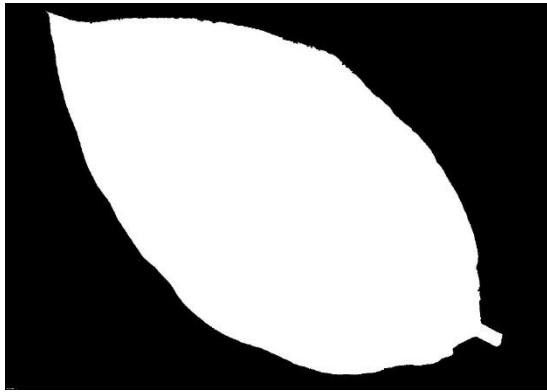
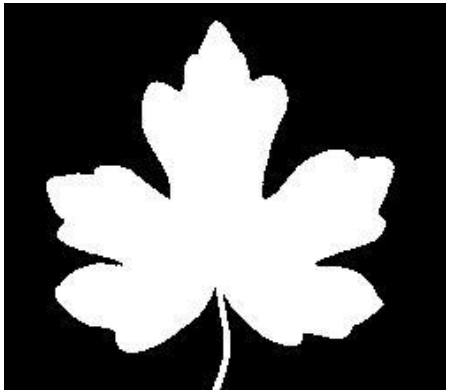


1

کشیدگی (گریز از مرکز)

- میزان کشیده بودن یک شکل را می‌توان با استفاده از اندازه محورهای اصلی و فرعی آن مشخص شود

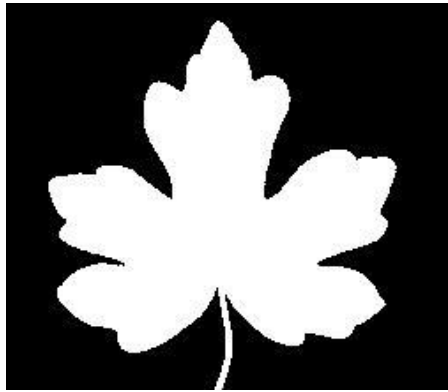
$$Eccentricity = \frac{MinorAxisLength}{MajorAxisLength}$$



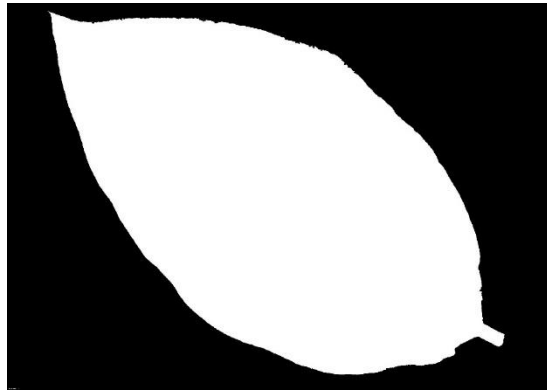
کشیدگی (گریز از مرکز)

- میزان کشیده بودن یک شکل را می توان با استفاده از اندازه محورهای اصلی و فرعی آن مشخص شود

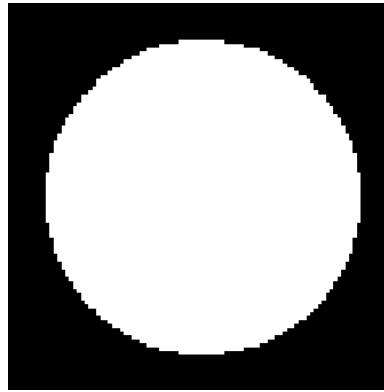
$$Eccentricity = \sqrt{1 - \left(\frac{MinorAxisLength}{MajorAxisLength} \right)^2}$$



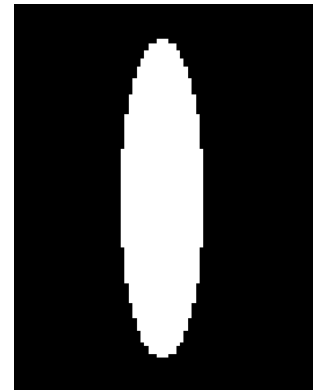
0.45



0.83



0



0.97