

OpenCV-Python教程（4、形态学处理）

原创 Daetalus 最后发布于2013-06-23 10:17:04 阅读数 92622 ☆ 收藏

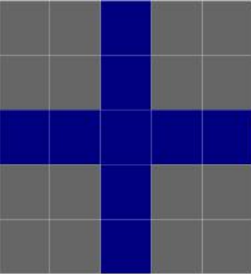
- 提示：
- 转载请详细注明原作者及出处，谢谢！
 - 本文介绍使用OpenCV-Python进行形态学处理
 - 本文不介绍形态学处理的基本概念，所以读者需要预先对其有一定的了解。

定义结构元素

形态学处理的核心就是定义结构元素，在OpenCV-Python中，可以使用其自带的getStructuringElement函数，也可以直接使用NumPy的array来定义结构元素。首先来看用getStructuringElement函数定义一个结构元素：

```
element = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_CROSS,(5,5))
```

这就定义了一个5×5的十字形结构元素，如下：



也可以用NumPy来定义结构元素，如下：

```
NpKernel = np.uint8(np.zeros((5,5)))
for i in range(5):
    NpKernel[2, i] = 1 #感谢chenpingjun1990的提醒，现在是正确的
    NpKernel[i, 2] = 1
```

这两者方式定义的结构元素完全一样：

```
[[0 0 1 0 0]
 [0 0 1 0 0]
 [1 1 1 1 1]
 [0 0 1 0 0]
 [0 0 1 0 0]]
```

这里可以看出，用OpenCV-Python内置的常量定义椭圆（MORPH_ELLIPSE）和十字形结构（MORPH_CROSS）元素要简单一些，如果定义矩形（MORPH_RECT）和自定义结构元素，则两者差不多。

本篇文章将用参考资料1中的相关章节的图片做测试：



腐蚀和膨胀

下面先以腐蚀图像为例子介绍如何使用结构元素：

```
#coding=utf-8
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('D:/binary.bmp',0)
#OpenCV定义的结构元素
kernel = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_RECT,(3, 3))

#腐蚀图像
eroded = cv2.erode(img,kernel)
#显示腐蚀后的图像
cv2.imshow("Eroded Image",eroded);

#膨胀图像
dilated = cv2.dilate(img,kernel)
#显示膨胀后的图像
cv2.imshow("Dilated Image",dilated);
#原图像
cv2.imshow("Origin", img)

#NumPy定义的结构元素
NpKernel = np.uint8(np.ones((3,3)))
Nperoded = cv2.erode(img,NpKernel)
#显示腐蚀后的图像
cv2.imshow("Eroded by NumPy kernel",Nperoded);

cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

如上所示，腐蚀和膨胀的处理很简单，只需设置好结构元素，然后分别调用cv2.erode(...)和cv2.dilate(...)函数即可，其中第一个参数是需要处理的图像，结构元素。返回处理好的图像。

结果如下：

👍
150

🔗

💬
26

📖

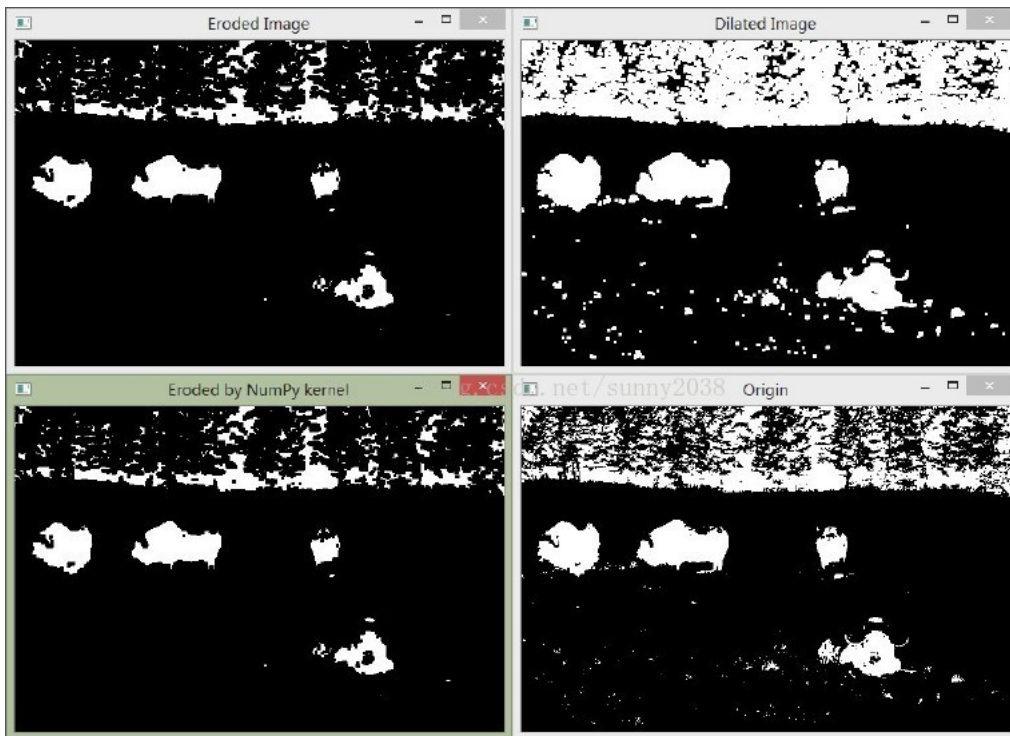
☆

📱

<

>

赏



150

26

26

赏

开运算和闭运算

了解形态学基本处理的同学都知道，开运算和闭运算就是将腐蚀和膨胀按照一定的次序进行处理。但这两者并不是可逆的，即先开后闭并不能得到原先示例如下：

```
#coding=utf-8
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('D:/binary.bmp',0)
#定义结构元素
kernel = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_RECT,(5, 5))

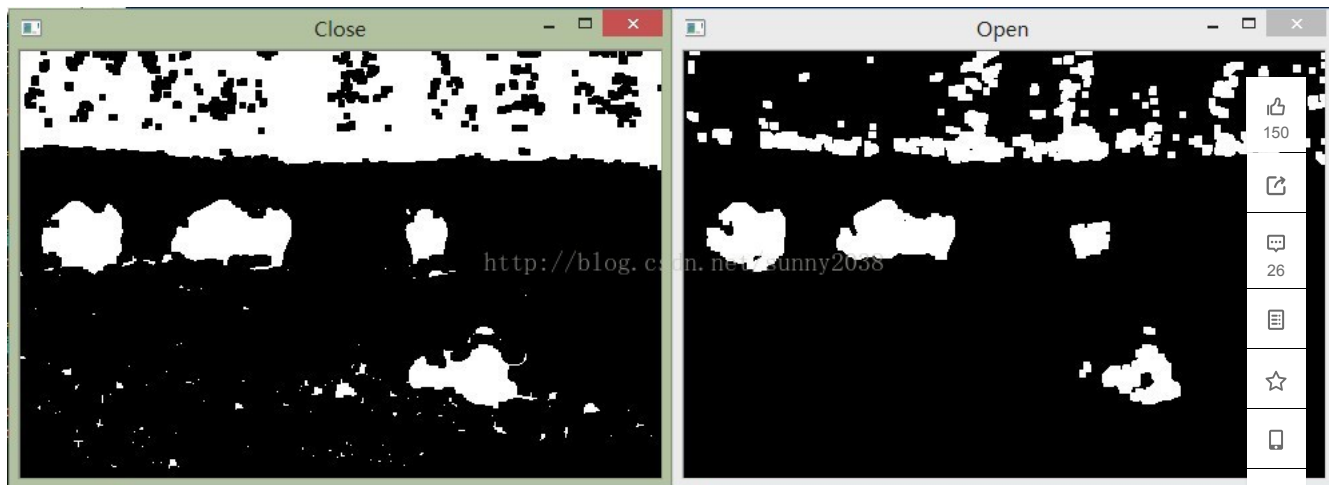
#闭运算
closed = cv2.morphologyEx(img, cv2.MORPH_CLOSE, kernel)
#显示腐蚀后的图像
cv2.imshow("Close",closed);

#开运算
opened = cv2.morphologyEx(img, cv2.MORPH_OPEN, kernel)
#显示腐蚀后的图像
cv2.imshow("Open", opened);

cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

闭运算用来连接被误分为许多小块的对象，而开运算用于移除由图像噪音形成的斑点。因此，某些情况下可以连续运用这两种运算。如对一副二值图连和开运算，将获得图像中的主要对象。同样，如果想消除图像中的噪声（即图像中的“小点”，也可以对图像先用开运算后用闭运算，不过这样也会消除对象。

对原始图像进行开运算和闭运算的结果如下：



用形态学运算检测边和角点

这里通过一个较复杂的例子介绍如何用形态学算子检测图像中的边缘和拐角（这里只是作为介绍形态学处理例子，实际使用时请用Canny或Harris等算法）

检测边缘

形态学检测边缘的原理很简单，在膨胀时，图像中的物体会向周围“扩张”；腐蚀时，图像中的物体会“收缩”。比较这两幅图像，由于其变化的区域只发生在将这两幅图像相减，得到的就是图像中物体的边缘。这里用的依然是参考资料1中相关章节的图片：



代码如下：

```
#coding=utf-8
import cv2
import numpy

image = cv2.imread("D:/building.jpg",0);
#构造一个3x3的结构元素
element = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_RECT,(3, 3))
dilate = cv2.dilate(image, element)
erode = cv2.erode(image, element)

#将两幅图像相减获得边，第一个参数是膨胀后的图像，第二个参数是腐蚀后的图像
result = cv2.absdiff(dilate,erode);

#上面得到的结果是灰度图，将其二值化以便更清楚的观察结果
retval, result = cv2.threshold(result, 40, 255, cv2.THRESH_BINARY);
#反色，即对二值图每个像素取反
result = cv2.bitwise_not(result);
#显示图像
cv2.imshow("result",result);
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

处理结果如下：



检测拐角

与边缘检测不同，拐角的检测的过程稍稍有些复杂。但原理相同，所不同的是先用十字形的结构元素膨胀像素，这种情况下只会在边缘处“扩张”，角点紧接着用菱形的结构元素腐蚀原图像，导致只有在拐角处才会“收缩”，而直线边缘都未发生变化。

第二步是用X形膨胀原图像，角点膨胀的比边要多。这样第二次用方块腐蚀时，角点恢复原状，而边要腐蚀的更多。所以当两幅图像相减时，只保留了拐角如下（示意图来自参考资料1）：



代码如下：

```
#coding=utf-8
import cv2

image = cv2.imread("D:/building.jpg", 0)
origin = cv2.imread("D:/building.jpg")
#构造5x5的结构元素，分别为十字形、菱形、方形和X型
cross = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_CROSS,(5, 5))
#菱形结构元素的定义稍麻烦一些
diamond = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_RECT,(5, 5))
diamond[0, 0] = 0
diamond[0, 1] = 0
diamond[1, 0] = 0
diamond[4, 4] = 0
diamond[4, 3] = 0
diamond[3, 4] = 0
diamond[4, 0] = 0
diamond[4, 1] = 0
diamond[3, 0] = 0
diamond[0, 3] = 0
diamond[0, 4] = 0
diamond[1, 4] = 0
square = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_RECT,(5, 5))
x = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_CROSS,(5, 5))
#使用cross膨胀图像
result1 = cv2.dilate(image,cross)
#使用菱形腐蚀图像
result1 = cv2.erode(result1, diamond)

#使用X膨胀原图像
result2 = cv2.dilate(image, x)
#使用方形腐蚀图像
```

150



26













```
result2 = cv2.erode(result2,square)

#result = result1.copy()
#将两幅闭运算的图像相减获得角
result = cv2.absdiff(result2, result1)
#使用阈值获得二值图
retval, result = cv2.threshold(result, 40, 255, cv2.THRESH_BINARY)

#在原图上用半径为5的圆圈将点标出。
for j in range(result.size):
    y = j / result.shape[0]
    x = j % result.shape[0]

    if result[x, y] == 255:
        cv2.circle(image, (y, x), 5, (255,0,0))

cv2.imshow("Result", image)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

👍 150

🔗

💬 26

📖

☆

📱

<

>

👤 赏

注意，由于封装的缘故，OpenCV中函数参数中使用的坐标系和NumPy的ndarray的坐标系是不同的，在46行可以看出来。抽空我向OpenCV邮件列表提了个issue，看我的理解是否正确。大家可以验证一下，比如在代码中插入这两行代码，就能知道结果了：

```
cv2.circle(image, (5, 10), 5, (255,0,0))
image[5, 10] = 0
```

通过上面的代码就能检测到图像中的拐角并标出来，效果图如下：



当然，这只是个形态学处理示例，检测结果并不好。

未完待续...

在将来的某一篇文章中将做个总结，介绍下OpenCV中常用的函数，如threshold、bitwise_xxx，以及绘制函数等。

参考资料：

- 1、《Opencv2 Computer Vision Application Programming Cookbook》
- 2、《OpenCV References Manule》

如果觉得本文写的还可以的话，请轻点“顶”，方便读者、以及您的支持是我写下去的最大的两个动力。

👍 点赞 150 ☆ 收藏 🔗 分享 ...

 **Daetalus**
发布了55 篇原创文章 · 获赞 491 · 访问量 234万+

私信

<div>OpenCV-Python教程（7、Laplacian算子）</div> <div>本篇文章介绍如何用OpenCV-Python来使用Laplacian算子。提示：转载请详细注明原... 博文 来自： sunny203...</div>	阅读数 3万+	<div><div><div></div></div><div>150</div><div><div></div></div><div>26</div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div></div>
<div>OpenCV-Python教程（10、直方图均衡化）</div> <div>相比C++而言，Python适合做原型。本系列的文章介绍如何在Python中用OpenCV图... 博文 来自： sunny203...</div>	阅读数 3万+	
<div>从入门到精通，Java学习路线导航（附学习资源）</div> <div>引言最近也有很多人来向我"请教"，他们大都是一些刚入门的新手，还不了解这个行... 博文 来自： java_sha...</div>	阅读数 11万+	
<div>OpenCV Python教程（1、图像的载入、显示和保存）</div> <div>转载请详细注明原作者及出处，谢谢！本文是OpenCV 2ComputerVisionApplicationP... 博文 来自： sunny203...</div>	阅读数 39万+	
<div>Python爬虫爬取淘宝，京东商品信息</div> <div>小编是一个理科生，不善长说一些废话。简单介绍下原理然后直接上代码。使用的工... 博文 来自： qq_4376...</div>	阅读数 4万+	
<div>致 Python 初学者</div> <div>欢迎来到"Python进阶"专栏！来到这里的每一位同学，应该大致上学习了很多 Python ... 博文 来自： Python作...</div>	阅读数 24万+	<div><div><div></div></div><div>赏</div></div>
<div>Spring Cloud入门操作手册(Hoxton)</div> <div>文章目录@[toc]spring cloud 介绍spring cloud 技术组成Spring Cloud 对比 Dubbo一、... 博文 来自： weixin_3...</div>	阅读数 5万+	
<div>字节跳动视频编解码面经</div> <div>三四月份投了字节跳动的实习（图形图像岗位），然后hr打电话过来问了一下会不会o... 博文 来自： ljh_shuai...</div>	阅读数 16万+	
<div>win10系统安装教程（U盘PE+UEFI安装）</div> <div>一、准备工作u盘，电脑一台，win10原版镜像（msdn官网）二、下载wepe工具箱极... 博文 来自： weixin_4...</div>	阅读数 5万+	
<div>我花了一夜用数据结构给女朋友写个H5走迷宫游戏</div> <div>起因又到深夜了，我按照以往在csdn和公众号写着数据结构！这占用了我大量的时间... 博文 来自： bigsai</div>	阅读数 42万+	
<div>数学形态学运算——腐蚀、膨胀、开运算、闭运算</div> <div>数学形态学操作可以分为二值形态学和灰度形态学，灰度形态学由二值形态学扩展而... 博文 来自： Chaolei3...</div>	阅读数 3万+	<div><div><div></div></div><div>150</div><div><div></div></div><div>26</div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div></div>
<div>我的 Input 框 不可能这么可爱</div> <div>作者：陈大鱼头github：KRISACHAN<input /> 标签是我们日常开发中非常常见的替... 博文 来自： 鱼头的W...</div>	阅读数 11万+	
<div>程序员真是太太太太有趣了！！</div> <div>点击上方“程序员小明”，选择“星标”今晚可以不加班！网络上虽然已经有了很多关于程... 博文 来自： 程序员小明</div>	阅读数 11万+	
<div>了解这些后，再去决定要不要买mac</div> <div>当时买mac的初衷，只是想要个固态硬盘的笔记本，用来运行一些复杂的扑克软件。... 博文 来自： Diana525...</div>	阅读数 3万+	
<div>OpenCV-Python教程（9、使用霍夫变换检测直线）</div> <div>相比C++而言，Python适合做原型。本系列的文章介绍如何在Python中用OpenCV图... 博文 来自： sunny203...</div>	阅读数 4万+	
<div>OpenCV—python 形态学处理（腐蚀、膨胀、开闭运算、边缘检测）</div> <div>文章目录一、定义结构元素二、腐蚀和膨胀一、定义结构元素形态学处理的核心就是... 博文 来自： wsp_113...</div>	阅读数 1万+	<div><div><div></div></div><div>150</div><div><div></div></div><div>26</div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div></div>
<div>Ubuntu 19.10 安装 美化 优化 conky Docker</div> <div>Ubuntu终极美化1.附上我的截图： 博文 来自： Hunter80...</div>	阅读数 2万+	
<div>redis分布式锁，面试官请随便问，我都会</div> <div>文章有点长并且绕，先来个图片缓冲下！前言现在的业务场景越来越复杂，使用的架... 博文 来自： 公众号-[...</div>	阅读数 1万+	
<div>opencv 形态学处理</div> <div>一、话说形态学图像形态学中的几个基本操作：腐蚀、膨胀、开操作、闭操作。1.1 ... 博文 来自： zhangjun...</div>	阅读数 3373	
<div>对计算机专业来说学历真的重要吗？</div> <div>我本科学校是渣渣二本，研究生学校是985，现在毕业五年，校招笔试、面试，社招... 博文 来自： 启舰</div>	阅读数 41万+	



Daetalus

TA的个人主页 >

原创

粉丝

获赞

评论

访问

55

2054

491

408

234万+

等级: 博客 白

周排名: 4万+

积分: 7602

总排名: 4547

关注

私信

最新文章

Pyston 0.4发布说明中文版

值得赞扬的尝试与进步——CSDN开源夏令营第一印象

Linux Mint 16 petra升级到Mint 17 Qianna

《Excel 2013 Power Programming with VBA》部分章节译文

OpenCV-Python教程（11、轮廓检测）

分类专栏

 综合 16篇

 Python 19篇

 OpenCV 13篇

 Java 7篇

 Eclipse 6篇

展开

归档

2015年11月 1篇

2014年6月 1篇

2014年5月 1篇

2013年12月 1篇

2013年10月 1篇

2013年8月 1篇

2013年7月	2篇
2013年6月	10篇

展开

热门文章

OpenCV Python教程（1、图像的载入、显示和保存）
阅读数 390701

NumPy简明教程（二、数组1）
阅读数 310399

Java出现No enclosing instance of type E is accessible. Must qualify the allocation with
阅读数 245970

OpenCV-Python教程（11、轮廓检测）
阅读数 142692

iTunes10.5出现安装汇编
microsoft.vc80.crt...失败的错误解决办法。
阅读数 138291

最新评论

OpenCV-Python教程（1...
hfliu96：纠正一下： 应该是[:,0]=[:,0:5,0,0:2]；原文写成了[0:5,0: 0:2] 补充一下： 如果要求这些 ...

OpenCV Python教程（3...
AMWICD：赞！

Java出现No enclosin...
weixin_42607458：我也是这个问题Eclipse里面的报错信息看不懂。回头想想是自己不会吗？ 还！ ...


Java出现No enclosin...
weixin_44344627：谢谢！


OpenCV之Python学习笔记
qq_39594939：[reply]xym2018[/reply] https://www.cnblogs.com/Undo-self-blog/p/8423851.htm

-  QQ客服
-  kefu@csdn.net
-  客服论坛
-  400-660-0108

工作时间 8:30-22:00

关于我们 招聘 广告服务 网站地图

京ICP备19004658号 经营性网站备案信息
 公安备案号 11010502030143
©1999-2020 北京创新乐知网络技术有限公司
网络110报警服务
北京互联网违法和不良信息举报中心
中国互联网举报中心 家长监护 版权申诉

150



26











