



博客 (http://blog.csdn.net/?ref=toolbar)

学院 (http://edu.csdn.net?ref=toolbar)

下载 (http://download.csdn.net?ref=toolbar)

GitChat (http://gitbook.cn/?ref=csdn) ...

0

写博

发Chat

登录 (https://passport.csdn.net/account/login?ref=toolbar)

注册 (https://passport.csdn.net/account/mobile/register?ref=toolbar&action=mobileRegister)

写博

发Chat

【Tensorflow】tf.nn.separable_conv2d如何实现深度可分卷积?

原创 2017年09月16日 13:01:12

- 标签: python (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=python&t=blog) /
- Tensorflow (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=Tensorflow&t=blog) /
- 机器学习 (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=机器学习&t=blog) /
- 深度学习 (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=深度学习&t=blog) /
- 卷积神经网络 (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=卷积神经网络&t=blog)

880

实验环境：tensorflow版本1.2.0，python2.7

介绍

tf.nn.separable_conv2d可以看做，深度卷积tf.nn.depthwise_conv2d的扩展，所以首先我们需要了解depthwise_conv2d，可以查看我的另一篇博客：【Tensorflow】tf.nn.depthwise_conv2d如何实现深度卷积? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/78003476)

```
1 tf.nn.separable_conv2d(input,depthwise_filter,pointwise_filter,strides,padding,rate=None,name=None,data_format=None)
```

除去name参数用以指定该操作的name，data_format指定数据格式，与方法有关的一共六个参数：

- input:
指需要做卷积的输入图像，要求是一个4维Tensor，具有[batch, height, width, in_channels]这样的shape，具体含义是[训练时一个batch的图片数量, 图片高度, 图片宽度, 图像通道数]
- depthwise_filter :
用来做depthwise_conv2d的卷积核，也就是说这个函数对输入首先做了一个深度卷积。它的shape规定是[filter_height, filter_width, in_channels, channel_multiplier]
- pointwise_filter :
用来做pointwise卷积的卷积核，什么是pointwise卷积呢？我们可以把它和GoogLeNet最原始版本Inception结构中后面的1*1卷积核做channel降维来做对比，这里也是用1*1的卷积核，输入通道是depthwise_conv2d的输出通道也就是in_channels * channel_multiplier，输出通道数可以自己定义。因为前面（【Tensorflow】tf.nn.depthwise_conv2d如何实现深度卷积? (http://blog.csdn.net

xf_mao (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng)

+关注

原创

粉丝

喜欢

未开通

40

241

6

(https://git

他的最新文章
更多文章 (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng)

【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/78004522)

【Tensorflow】tf.nn.atrous_conv2d如何实现空洞卷积? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/78003730)

【Tensorflow】tf.nn.depthwise_conv2d如何实现深度卷积? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/78003476)

【Tensorflow】tf.nn.depthwise_conv2d如何实现深度卷积? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/77938385)

【Tensorflow】tf.nn.atrous_conv2d如何实现空洞卷积? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/77924003)

月嫂服务价格表

级别	服务方式	价格	服务等级标准
普通	12小时	2600元	1.具有国家五级资格证书 2.经过专业培训从业三年以上 3.客户反馈较好
	居家	3000元	
中 级	12小时	3000元	1.具有国家四级资格证书 2.经过专业培训从业一年以上 3.有一定的工作经验，客户反馈较好
	居家	3800元	
	12小时	3800元	1.具有国家四级资格证书 2.经过专业培训从业二年以上 3.经验较好，经常受到客户口头表扬
	居家	4800元	

月嫂服务价格

5GB

招聘月嫂 工资多 月嫂服务

月嫂服务 月嫂服务

月嫂服务 月嫂服务

月嫂服务 月嫂服务

博主专栏
登录 注册

/mao_xiao_feng/article/details/78003476) 已经讲到过了, depthwise_conv2d是对输入图像的每一个channel分别做卷积输出的, 那么这个操作我们可以看做是将深度卷积得到的分离的各个channel的信息做一个融合。它的shape规定是[1, 1, channel_multiplier * in_channels, out_channels]

- strides :

卷积的滑动步长。

- padding :

string类型的量, 只能是“SAME”, “VALID”其中之一, 这个值决定了不同边缘填充方式。

- rate :

这个参数的详细解释见【Tensorflow】tf.nn.atrous_conv2d如何实现空洞卷积? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/78003730)

输出shape为[batch, out_height, out_width, out_channels]的Tensor

实验

我们继续上篇文章的例子: 【Tensorflow】tf.nn.depthwise_conv2d如何实现深度卷积?
(http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/78003476)

```
1 import tensorflow as tf
2 img1 = tf.constant(value=[[[[1],[2],[3],[4]],[[1],[2],[3],[4]],[[1],[2],[3],[4]]], dtype=tf.float32)
3 img2 = tf.constant(value=[[[[1],[1],[1],[1]],[[1],[1],[1],[1]],[[1],[1],[1],[1]]], dtype=tf.float32)
4 img = tf.concat(values=[img1,img2],axis=3)
5 filter1 = tf.constant(value=0, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
6 filter2 = tf.constant(value=1, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
7 filter3 = tf.constant(value=2, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
8 filter4 = tf.constant(value=3, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
9 filter_out1 = tf.concat(values=[filter1,filter2],axis=2)
10 filter_out2 = tf.concat(values=[filter3,filter4],axis=2)
11 filter = tf.concat(values=[filter_out1,filter_out2],axis=3)
12
13 point_filter = tf.constant(value=1, shape=[1,1,4,4],dtype=tf.float32)
14 out_img = tf.nn.depthwise_conv2d(input=img, filter=filter, strides=[1,1,1,1],rate=[1,1], padding='VALID')
```



如何为Tensorflow训练打包数据和预处理?
(http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/16035.html)
7429

他的热门文章

【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的? (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53444333)
33270

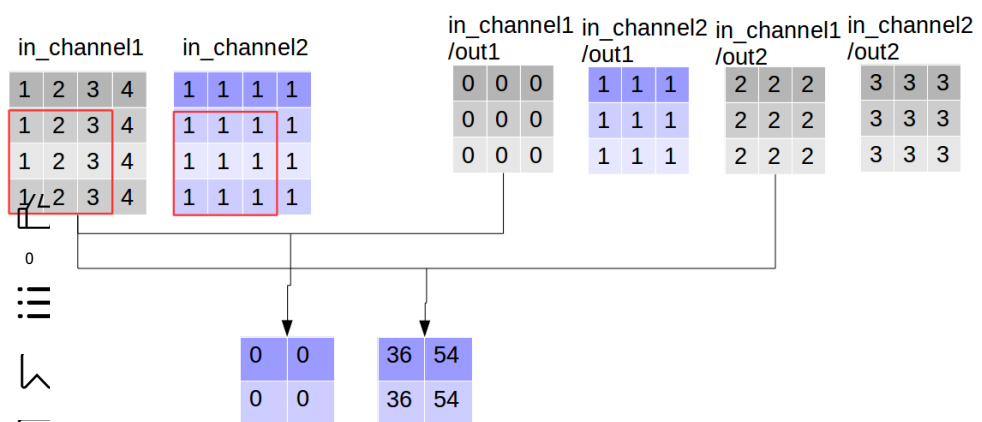
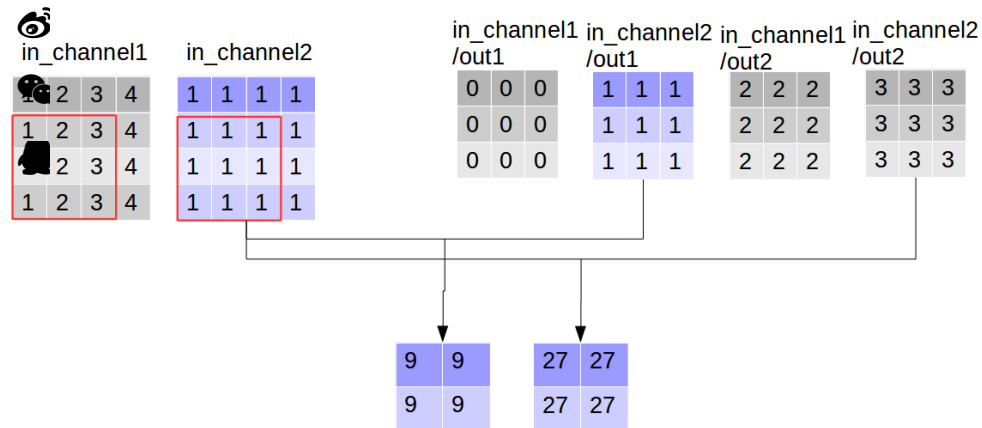
【TensorFlow】tf.nn.softmax_cross_entropy_with_logits的用法 (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53382790)
25670

【TensorFlow】tf.nn.max_pool实现池化操作 (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53453926)
19299

【TensorFlow】tf.concat的用法 (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53366163)
16640

对于随机森林的通俗理解 (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/52728164)
14096



http://blog.csdn.net/mao_xiao_fenghttp://blog.csdn.net/mao_xiao_feng

我们对这个结果做pointwise卷积

```
1 out_img = tf.nn.conv2d(input=out_img, filter=point_filter, strides=[1,1,1,1], padding='VALID')
```

得到输出：

```
1 [[[[ 72. 72. 72. 72.]
2    [ 90. 90. 90. 90.]]
3
4    [[ 72. 72. 72. 72.]
5    [ 90. 90. 90. 90.]]]]
```

现在我们用 `tf.nn.separable_conv2d` 来代替上面的两部操作：

```
1 out_img = tf.nn.separable_conv2d(input=img, depthwise_filter=filter, pointwise_filter=point_filter, strides=[1,1,1,1], rate=[1
```

得到输出：

1	[[[[72. 72. 72. 72.]
2	[90. 90. 90. 90.]]
3	
4	[[72. 72. 72. 72.]
5	[90. 90. 90. 90.]]]]

两卷的作用是一样的。

0



代码清单

```
import tensorflow as tf

img1 = tf.constant(value=[[[[1],[2],[3],[4]],[[1],[2],[3],[4]],[[1],[2],[3],[4]],[[1],[2],[3],[4]]]],dtype=tf.float32)
img2 = tf.constant(value=[[[[1],[1],[1],[1]],[[1],[1],[1],[1]],[[1],[1],[1],[1]],[[1],[1],[1],[1]]]],dtype=tf.float32)
img = tf.concat(values=[img1,img2],axis=3)
filter1 = tf.constant(value=0, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
filter2 = tf.constant(value=1, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
filter3 = tf.constant(value=2, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
filter4 = tf.constant(value=3, shape=[3,3,1,1],dtype=tf.float32)
filter_out1 = tf.concat(values=[filter1,filter2],axis=2)
filter_out2 = tf.concat(values=[filter3,filter4],axis=2)
filter = tf.concat(values=[filter_out1,filter_out2],axis=3)

point_filter = tf.constant(value=1, shape=[1,1,4,4],dtype=tf.float32)
out_img = tf.nn.depthwise_conv2d(input=img, filter=filter, strides=[1,1,1,1],rate=[1,1], padding='VALID')
out_img = tf.nn.conv2d(input=out_img, filter=point_filter, strides=[1,1,1,1], padding='VALID')

'''also can be used'''
#out_img = tf.nn.separable_conv2d(input=img, depthwise_filter=filter, pointwise_filter=point_filter, strides=[1,1,1,1], rate=

with tf.Session() as sess:



    print 'result:'
    print(sess.run(out_img))
```

版权声明：本文为博主原创文章，转载请注明出处。





【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的？(http://blog.csdn.net/guvcolie/article/...

文章出处: http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53444333 tf.nn.conv2d是TensorFlow里面实...

 guvcolie (<http://blog.csdn.net/guvcolie>) 2017年08月06日 18:17  253

【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的？(http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/...

tf.nn.conv2d是TensorFlow里面实现卷积的函数，参考文档对它的介绍并不是很详细，实际上这是搭建卷积神经网络比较核心的一个方法，非常重要 tf.nn.conv2d(input, fi...

 mao_xiao_feng (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng) 2016年12月03日 17:17  33445



【2017数据库盘点】微信支付、网易、阿里、微博的高级工程师都了！



想不到！数据库作为最关键的基础设施，渗透技术领域的方方面面，我阿里和微博的师哥们是这么分享的...

广告

(http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF_pyfqHmknjTzrjb0IZ0qnfK9ujYzP1nsrjD10Aw-5Hc3rHnHb0TAq15HfLPWRznjb0T1dWrHIWP1DkPjFBuA7WmyD30AwY5HDdnHf4PWDknjn0lgF_5y9YIZ0lQzq-uZR8mLPbUB48ugfEpZNGXy-jULNzTvRETvNzpyN1gvw-IA7GUatLPjqdlAdxTvqdThP-5yF_UvTkn0KzujY4rHb0mhYqn0KsTWYs0ZNGUjYkPHTYn1mk0AqGuJYknWb3rjDY0APGuJYLnWm4n1c0ULI85H00TZbqnW0v0APzm1YzrHmYP6)



tensorflow:tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的？(http://blog.csdn.net/xbcReal/article/detail...

tf.nn.conv2d是TensorFlow里面实现卷积的函数，参考文档对它的介绍并不是很详细，实际上这是搭建卷积神经网络比较核心的一个方法，非常重要 tf.nn.conv2d(input, fi...

 xbcReal (<http://blog.csdn.net/xbcReal>) 2017年05月13日 14:58  647



【TensorFlow】tf.nn.conv2d_transpose是怎样实现反卷积的？(http://blog.csdn.net/ma...

三个月没更新了啊，回来更一发~~ csdn上主要讲一些coding过程中遇到的函数，问题，解决方案。偏实践另外，如果你想看一些理论方面的东西，欢迎加我的知乎 csdn私信几乎不看，有问题交流可以发邮...

 mao_xiao_feng (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng) 2017年05月12日 15:08  7225

【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的？(http://blog.csdn.net/daodaipsrenshe...

本文转自 tf.nn.conv2d是TensorFlow里面实现卷积的函数，参考文档对它的介绍并不是很详细，实际上这是搭建卷积神经网络比较核心的一个方法，非常重要 tf.nn...

 daodaipsrensheng (<http://blog.csdn.net/daodaipsrensheng>) 2017年11月20日 09:19  99



大数据如何学习 免费云服务器 it培训机构排名 人工智能龙头股 python培训机构

美国免费空间 大数据培训班 大数据分析培训 什么叫做云计算 人工智能python 人工智能培训

知网论文查重入口 云主机 深圳在职研究生 钢琴搬运价格 电子元件商城 OA办公系统

【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的？有1*1（1x1）卷积介绍(http://blog.cs...

版权声明：本文为博主原创文章，转载请注明出处。文章太好了，怕丢！，转自xf_mao的: http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53...

 yewei11 (<http://blog.csdn.net/yewei11>) 2017年08月03日 10:24  435

加入CSDN，享受更精准的内容推荐，与500万程序员共同成长！



登录

注册



[TensorFlow 学习笔记-04]卷积函数之tf.nn.conv2d (http://blog.csdn.net/caicaiatnbu/arti...

[版权说明] TensorFlow 学习笔记参考： 李嘉璇 著 TensorFlow技术解析与实战黄文坚 唐源 著 TensorFlow实战郑泽宇 顾思宇 著 TensorFlow实战Goog...

 caicaiatnbu (http://blog.csdn.net/caicaiatnbu) 2017年05月28日 13:08  1852



TensorFlow实例(5.2)--MNIST手写数字进阶算法(卷积神经网络CNN)之 卷积tf.nn.conv2...



本文是MNIST手写数字进阶算法(卷积神经网络CNN)的扩展篇主要通过数据演算，理解卷积函数tf.nn.conv2d...



 carmelcarmen (http://blog.csdn.net/carmelcarmen) 2017年12月30日 13:36  19



Tensorflow系列：tf.nn.conv2d (http://blog.csdn.net/YoungDreamNJU/article/details/539...





Tensorflow的CNN代码中有tf.nn.conv2d(X, W1, strides=[1, 1, 1, 1], padding='SAME')这样一句，本文介绍tf.nn.conv2d的用法：...

 YoungDreamNJU (http://blog.csdn.net/YoungDreamNJU) 2017年01月03日 14:06  872



tensorflow:tf.nn.conv2d 参数详解 (http://blog.csdn.net/shenhuaifeng/article/details/760...



tensorflow中的卷积运算参数详解.

 shenhuaifeng (http://blog.csdn.net/shenhuaifeng) 2017年07月25日 15:56  332



TensorFlow 从入门到精通（八）：TensorFlow tf.nn.conv2d 一路追查 (http://blog.csdn...



读者可能还记得本系列博客（二）和（六）中 tf.nn 模块，其中最关心的是 conv2d 这个函数。首先将博客（二）MNIST 例程中 convolutional.py 关键源码列出：d...

 kkk584520 (http://blog.csdn.net/kkk584520) 2016年06月08日 13:13  29041



利用tf.nn.conv2d_transpose实现图片分辨率按指定倍数扩展 (http://blog.csdn.net/wm6274...



我有输入尺寸为 64x64x3 的图片，即高64，宽64，通道数3 我想通过transposed convolution 来使图片的高宽放大到2倍，即 128x128import tensorflow...

 wm6274 (http://blog.csdn.net/wm6274) 2017年06月16日 11:26  165



tensorflow conv2d padding,tf图像卷积边缘扩展问题 (http://blog.csdn.net/wkk15903468...

初学tensorflow的conv2d的时候，一般书上会说conv2d的扩展可以选择两种，SAME和VALID。这两种要么导致图像变小（valid），要么导致边缘变黑（same），因为边缘只补0。曾一...

 wkk15903468980 (http://blog.csdn.net/wkk15903468980) 2017年07月12日 16:27  695



tf.nn.conv2d_transpose 实例 及 解析 (http://blog.csdn.net/guotong1988/article/details/5...

这个程序完全按照 https://github.com/tensorflow/tensorflow/blob/r0.11/tensorflow/core/kernels/conv_grad_ops.c...



 guotong1988 (http://blog.csdn.net/guotong1988) 2016年10月28日 12:21  6725



tf.nn.atrous_conv2d(value, filters, rate, padding, name=None) {#atrous_conv2d} (http://...
加入CSDN，享受更精准的内容推荐，与500万程序员共同成长！



[登录](#)[注册](#)

tf.nn.atrous_conv2d(value, filters, rate, padding, name=None) {#atrous_conv2d} Atrous convolution (...)

 liyaoqing (<http://blog.csdn.net/liyaoqing>) 2017年01月20日 17:09  988



Proof of Separable Convolution 2D 证明 二维卷积的可分性 (<http://blog.csdn.net/u013322443>...

原文地址: http://www.songho.ca/dsp/convolution/convolution2d_separable.html By the definition of Con...

 u013322443 (<http://blog.csdn.net/u013322443>) 2014年05月07日 16:31  972



【TensorFlow】tf.nn.max_pool实现池化操作 ([http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/articl...](http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/...)

max pooling是CNN当中的最大值池化操作，其实用法和卷积很类似有些地方可以从卷积去参考【TensorFlow】tf.nn.conv2d是怎样实现卷积的？ tf.nn.max_pool(...)

 mao_xiao_feng (http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng) 2016年12月04日 14:28  19399



【TensorFlow】tf.nn.max_pool实现池化操作 (<http://blog.csdn.net/zj360202/article/detai...>

原文地址: http://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/53453926 max pooling是CNN当中的最大值池化操作，其实用法和卷积很...

 zj360202 (<http://blog.csdn.net/zj360202>) 2017年04月19日 18:34  1185



TensorFlow学习笔记（四）：tf.nn.max_pool如何实现池化操作？ (<http://blog.csdn.net/...>

max pooling是CNN当中的最大值池化操作，其实用法和卷积很类似 tf.nn.max_pool(value, ksize, strides, padding, name=None) 参数是四...

 zeuseign (<http://blog.csdn.net/zeuseign>) 2017年05月25日 19:26  378

TensorFlow 用 tf.nn.max_pool 实现最大池化操作 (http://blog.csdn.net/lyc_yongcai/artic...

max pooling是CNN当中的最大值池化操作，其实用法和卷积很类似 tf.nn.max_pool(value, ksize, strides, padding, name=None) ...

 lyc_yongcai (http://blog.csdn.net/lyc_yongcai) 2017年06月14日 14:57  245