

xiaoyezi_1834的博客

目录视图

摘要视图

RSS 订阅

个人资料



奔跑的小鱼

访问：895次
积分：93
等级： 1
排名：千里之外

原创：8篇
转载：0篇
译文：0篇
评论：12条

文章搜索

文章分类

caffe (5)
ubuntu (1)
MXnet (2)

文章存档

2016年03月 (3)
2016年02月 (5)

阅读排行

Ubuntu14.04 安装 Caffe (243)
Linux下Caffe如何调试 (228)
Caffe的卷积原理 (172)
Caffe下python环境的编译 (64)
Caffe中Mnist的训练日志 (60)
MXnet: RuntimeError: m (36)
ubuntu14.04 安装搜狗输入 (34)
MXnet: Traceback (mos (28)

评论排行

2016攒课第二期之你听课我买单，快来攒你想听的课！ 2016大数据应用调查 2016年7月微软MVP申请开始了!

Caffe的卷积原理

标签：Caffe 卷积

2016-03-03 10:11

177人阅读

评论(0)

收藏

举报

分类：caffe (4)

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。



Caffe中的卷积计算是将卷积核矩阵和输入图像矩阵变换为两个大的矩阵A与B，然后A与B进行矩阵相乘得到结果C（利用GPU进行矩阵相乘的高效性），三个矩阵的说明如下：

(1) 在矩阵A中

M为卷积核个数， $K=k*k$ ，等于卷积核大小，即第一个矩阵每行为一个卷积核向量（是将二维的卷积核转化为一维），总共有M行，表示有M个卷积核。

(2) 在矩阵B中

$$N = ((\text{image_h} + 2 * \text{pad_h} - \text{kernel_h}) / \text{stride_h} + 1) * ((\text{image_w} + 2 * \text{pad_w} - \text{kernel_w}) / \text{stride_w} + 1)$$

image_h：输入图像的高度

image_w：输入图像的宽度

pad_h：在输入图像的高度方向两边各增加pad_h个单位长度（因为有两边，所以乘以2）

pad_w：在输入图像的宽度方向两边各增加pad_w个单位长度（因为有两边，所以乘以2）

kernel_h：卷积核的高度

kernel_w：卷积核的宽度

stride_h：高度方向的滑动步长；

stride_w：宽度方向的滑动步长。

因此，N为输出图像大小的长宽乘积，也是卷积核在输入图像上滑动可截取的最大特征数。

$K=k*k$ ，表示利用卷积核大小的框在输入图像上滑动所截取的数据大小，与卷积核大小一样大。

(3) 在矩阵C中

矩阵C为矩阵A和矩阵B相乘的结果，得到一个M*N的矩阵，其中每行表示一个输出图像即feature map，共有M个输出图像（输出图像数目等于卷积核数目）

（在Caffe中是使用src/caffe/util/im2col.cu中的im2col和col2im来完成矩阵的变形和还原操作）

举个例子（方便理解）：

假设有两个卷积核为 $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ，因此M=2，kernel_h=2，kernel_w=2， $K = \text{kernel_h} * \text{kernel_w} = 4$

输入图像矩阵为 $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ ，因此image_h=3，image_w=3，令边界扩展为0即pad_h=0，pad_w=0，滑动步长为1，即stride_h=1，stride_w=1

1/8/2016

- Linux下Caffe如何调试 (8)
- Ubuntu14.04 安装 Caffe (4)
- ubuntu14.04 安装搜狗输入 (0)
- Caffe中Mnist的训练日志 (0)
- Caffe下python环境的编译 (0)
- Caffe的卷积原理 (0)
- MXnet: Traceback (most recent call last): File "run.py", line 9, in <module> from skimage.restoration (0)
- MXnet: RuntimeError: m (0)

推荐文章

- *在iOS9上调用支付宝不回调的问题解决，以及支付宝嵌入的流程梳理
- *几种负载均衡策略分析
- *浅谈Storm流式处理框架
- *阿里2016实习offer五面经验与总结
- *Android移动应用开发中常见的经验技巧总结
- *关于前端开发的思考

最新评论

- Linux下Caffe如何调试
iamzhangzhuping:
@xiaoyezi_1834:这个比eclipse-CDT好用??
- Linux下Caffe如何调试
iamzhangzhuping:
@xiaoyezi_1834:那不错。。下次试试
- Linux下Caffe如何调试
奔跑的小鱼_:
@iamzhangzhuping:嗯嗯，是可以调试.cu文件的。
- Linux下Caffe如何调试
iamzhangzhuping: 请问你这个IDE可以调试.cu文件??
- Ubuntu14.04 安装 Caffe
奔跑的小鱼_: @xy_main:你好，本人按这种方法在自己笔记本和服务器装过多次caffe，如果哪个地方有写错或疏...
- Ubuntu14.04 安装 Caffe
奔跑的小鱼_: @lachongwii:嗯嗯，那就好。
- Ubuntu14.04 安装 Caffe
小嘻嘻-加油: 上边是拖吗，这么不靠谱的教程，还是不要怕把大家带到沟里去了
- Ubuntu14.04 安装 Caffe
lachongwii: 亲测可行，终于让caffe跑起来了，多谢博主！
- Linux下Caffe如何调试
奔跑的小鱼_: @qq_24738571:你好，在设置断点（菜单栏最右边的按钮）之后，使用单步跨入函数（F5）、单步...
- Linux下Caffe如何调试
qq_24738571: 您好，我也按照您的博客安装了anjuta软件，这个软件怎么做调试呢？

故N=[(3+2*0-2)/1+1]*[(3+2*0-2)/1+1]=2*2=4

A矩阵 (M*K) 为 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, B矩阵 (K*N) 为 $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$

C=A*B= $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 6 & 5 \\ 10 & 9 & 5 & 7 \end{bmatrix}$

C中的 $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} 10 & 9 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$ 分别为两个输出特征图像即featuremap。

在Caffe源码中，src/caffe/util/math_functions.cu（如果使用CPU则是src/util/math_functions.cpp）中的caffe_gpu_gemm()函数，其中有两个矩阵A (M*K)

与矩阵 B (K*N)，大家可以通过输出M、K、N的值即相应的矩阵内容来验证上述的原理，代码中的C矩阵与上述的C矩阵不一样，代码中的C矩阵存储的是偏置bias，

是A 与B相乘后得到M*N大小的矩阵，然后再跟这个存储偏置的矩阵C相加完成卷积过程。如果是跑Mnist训练网络的话，可以看到第一个卷积层卷积过程中，

M=20, K=25, N=24*24=576。

（caffe中涉及卷积具体过程的文件主要有：src/caffe/layers/conv_layer.cu、src/caffe/layers/base_conv_layer.cpp、

src/caffe/util/math_functions.cu、src/caffe/util/im2col.cu）

另外大家也可以参考知乎上贾扬清大神的回答，帮助理解<http://www.zhihu.com/question/28385679>

（对于他给出的ppt上的C表示图像通道个数，如果是RGB图像则通道数为3，对应于caffe代码中的变量为src/caffe/layers/base_conv_layer.cpp中函数forward_gpu_gemm中的group）

注：如果本人理解有误，欢迎大家指出。

顶 2 踩 0

上一篇 Caffe下python环境的编译和使用draw_net.py绘制lenet网络结构图

下一篇

MXnet: Traceback (most recent call last): File "run.py", line 9, in <module> from skimage.restoration

我的同类文章

caffe (4)			
• Caffe下python环境的编译和...	2016-02-23	阅读 62	• Linux下Caffe如何调试 2016-02-23 阅读 218
• Caffe中Mnist的训练日志解读	2016-02-23	阅读 59	• Ubuntu14.04 安装 Caffe 2016-02-06 阅读 241

猜你在找

Ceph—分布式存储系统的另一个选择

4.7.存储类&作用域&生命周期&链接属性-C语言高级专

iOS开发高级专题—数据存储

《C语言/C++学习指南》应用篇（线程与网络）

Excel数据透视表实战视频课程【你学得会】



[图像识别算法](#)[ae模板](#)[网站模板](#)[python循环嵌](#)[下载电视频道](#)[飞度cvt变速箱](#)[程序员找](#)

[查看评论](#)

暂无评论

您还没有登录,请[\[登录\]](#)或[\[注册\]](#)

* 以上用户言论只代表其个人观点，不代表CSDN网站的观点或立场

核心技术类目

[全部主题](#)[Hadoop](#)[AWS](#)[移动游戏](#)[Java](#)[Android](#)[iOS](#)[Swift](#)[智能硬件](#)[Docker](#)[OpenStack](#)[VPN](#)[Spark](#)[ERP](#)[IE10](#)[Eclipse](#)[CRM](#)[JavaScript](#)[数据库](#)[Ubuntu](#)[NFC](#)[WAP](#)[jQuery](#)[BI](#)[HTML5](#)[Spring](#)[Apache](#)[.NET](#)[API](#)[HTML](#)[SDK](#)[IIS](#)[Fedora](#)[XML](#)[LBS](#)[Unity](#)[Splashtop](#)[UML](#)[components](#)[Windows Mobile](#)[Rails](#)[QEMU](#)[KDE](#)[Cassandra](#)[CloudStack](#)[FTC](#)[coremail](#)[OPhone](#)[CouchBase](#)[云计算](#)[iOS6](#)[Rackspace](#)[Web App](#)[SpringSide](#)[Maemo](#)[Compuware](#)[大数据](#)[apttech](#)[Perl](#)[Tornado](#)[Ruby](#)[Hibernate](#)[ThinkPHP](#)[HBase](#)[Pure](#)[Solr](#)[Angular](#)[Cloud Foundry](#)[Redis](#)[Scala](#)[Django](#)[Bootstrap](#)

