

把岁月化成歌 留在博客

RSS订阅



0



目录



收藏



评论



微信



微博



QQ

经典卷积神经网络 之 AlexNet

2018年03月17日 14:55:58

阅读数：446

AlexNet

时间：

2012年

出处：

[ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks](#)

AlexNet可以说是现代深度CNN的奠基之作，揭开了深度学习的热潮。2012年，Hinton的学生Alex Krizhevsky在寝室用GPU死磕了一个Deep Learning模型，一举摘下了视觉领域竞赛ILSVRC 桂冠，在百万量级的ImageNet数据集上，效果大幅度超过传统的方法，从传统的70%多提升到80%多。这个Deep Learning模型就是后来大名鼎鼎的AlexNet模型。

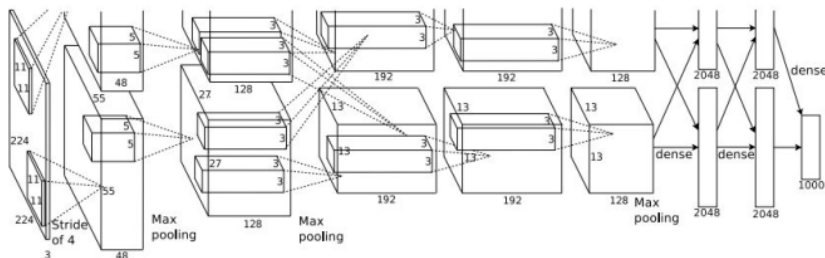
AlexNet为何能耐如此之大？有三个很重要的原因：

- (1)大量数据，Deep Learning领域应该感谢李飞飞团队搞出来如此大的标注数据集ImageNet；
- (2)GPU，这种高度并行的计算神器确实助了洪荒之力，没有神器在手，Alex估计不敢搞太复杂的模型；
- (3)算法的改进，包括网络变深、数据增强、ReLU、Dropout等

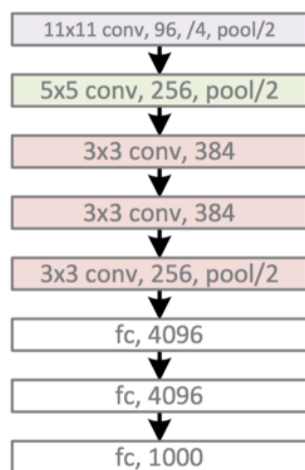
AlexNet包含了6亿3000万个连接，6000万个参数和65万个神经元，拥有5个卷积层，其中3个卷积层后面连接了最大池化层，最后还有3个全连接层。AlexNet以显著的优势赢得了竞争激烈的ILSVRC 2012比赛，top-5的错误率降低至了16.4%，相比第二名的成绩26.2%错误率有了巨大的提升。

AlexNet可以说是神经网络在低谷期后的第一次发声，确立了深度学习（深度卷积网络）在计算机视觉的统治地位，同时也推动了深度学习在语音识别、自然语言处理、强化学习等领域的拓展。

AlexNet将LeNet的思想发扬光大，把CNN的基本原理应用到了很深很宽的网络中。网络架构如下图：

<http://blog.csdn.net/u011574296/article/details/79592095>

换个角度：



AlexNet的特点：

- (1)成功使用ReLU作为CNN的激活函数，并验证其效果在较深的网络超过了Sigmoid，成功解决了Sigmoid在网络较深时的梯度弥散问题，此外，加快了训练速度，因为训练网络使用梯度下降法，非饱和的非线性函数训练速度快于饱和的非线性函数。。虽然ReLU激活函数在很久之前就被提出了，但是直到AlexNet的出现才将其发扬光大。
- (2)训练时使用Dropout随机忽略一部分神经元，以避免模型过拟合。Dropout虽有单独的论文论述，但是AlexNet将其实用化，通过实践证实了它的效果。在AlexNet中主要是最后几个全连接层使用了Dropout。
- (3)在CNN中使用重叠的最大池化。此前CNN中普遍使用平均池化，AlexNet全部使用最大池化，避免平均池化的模糊化效果。并且AlexNet中提出让步长比池化核的尺寸小，这样池化层的输出之间会有重叠和覆盖，提升了特征的丰富性。
- (4)提出了LRN层，对局部神经元的活动创建竞争机制，使得其中响应比较大的值变得相对更大，并抑制其他反馈较小的神经元，增强了模型的泛化能力。
- (5)使用CUDA加速深度卷积网络的训练，利用GPU强大的并行计算能力，处理神经网络训练时大量的矩阵运算。AlexNet使用了两块GTX750 GPU进行训练，单个GTX750只有3GB显存，这限制了可训练的网络的规模。因此作者将AlexNet分布在两个GPU上，在每个GPU的显存中储存一半的神经元的参数。
- (6)数据增强，随机地从256*256的原始图像中截取224*224大小的区域（以及水平翻转的镜像），相当于增加了(256-224)*2=2048倍的数据量。如果没有数据增强，仅靠原始的数据量，参数众多的CNN会陷入过拟合中，使用了数据增强后可以大大减轻过拟合，提升泛化能力。进行预测时，则是取图片的四个角加中间共5个位置，并进行左右翻转，一共获得10张图片，对他们进行预测并对10次结果求均值。

整个AlexNet有8个需要训练参数的层（不包括池化层和LRN层），前5层为卷积层，后3层为全连接层，如上图所示。AlexNet最后一层是有1000类输出的Softmax层用作分类。LRN层出现在第1个及第2个卷积层后，而最大池化层出现在两个LRN层及最后一个卷积层后。各层参数计算如下：

Case Study: AlexNet

[Krizhevsky et al. 2012]

Full (simplified) AlexNet architecture:

[227x227x3] INPUT

[55x55x96] CONV1: 96 11x11 filters at stride 4, pad 0

[27x27x96] MAX POOL1: 3x3 filters at stride 2

[27x27x96] NORM1: Normalization layer

[27x27x256] CONV2: 256 5x5 filters at stride 1, pad 2

[13x13x256] MAX POOL2: 3x3 filters at stride 2

[13x13x256] NORM2: Normalization layer

[13x13x384] CONV3: 384 3x3 filters at stride 1, pad 1

[13x13x384] CONV4: 384 3x3 filters at stride 1, pad 1

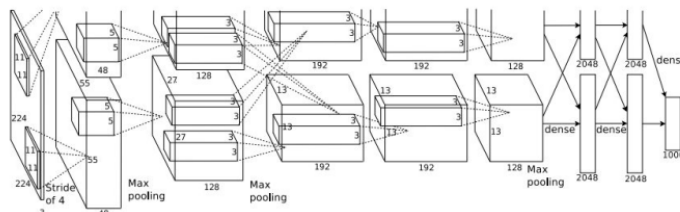
[13x13x256] CONV5: 256 3x3 filters at stride 1, pad 1

[6x6x256] MAX POOL3: 3x3 filters at stride 2

[4096] FC6: 4096 neurons

[4096] FC7: 4096 neurons

[1000] FC8: 1000 neurons (class scores)



Details/Retrospectives:

- first use of ReLU
- used Norm layers (not common anymore)
- heavy data augmentation
- dropout 0.5
- batch size 128
- SGD Momentum 0.9
- Learning rate 1e-2, reduced by 10 manually when val accuracy plateaus
- L2 weight decay 5e-4
- 7 CNN ensemble: 18.2% -> 15.4%

Figure copyright Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, and Geoffrey Hinton, 2012. Reproduced with permission.

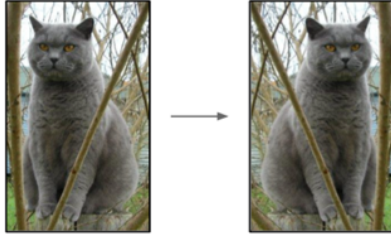
我们可以发现一个现象，在前几个卷积层，虽然计算量很大，但参数量很小，都在1M左右甚至更小，只占AlexNet总参数量的很小一部分。这就是卷积层有用的地方，可以通过较小的参数量提取有效的特征。虽然每一个卷积层占整个网络的参数量的1%都不到，但是如果去掉任何一个卷积层，都会使网络的分类性能大幅下降。

AlexNet相比传统的CNN（比如LeNet）有哪些重要改动呢：

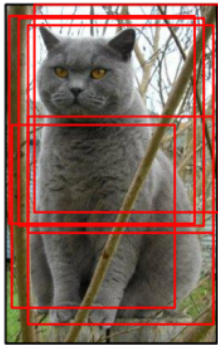
(1) Data Augmentation（数据增强）

常用的数据增强方法有：

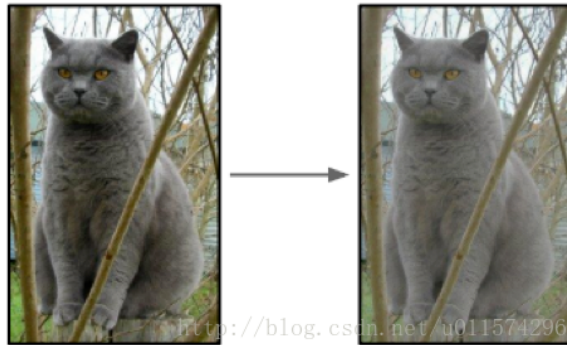
水平翻转Flip



随机裁剪、平移变换Crops/Scales



颜色、光照变换Jittering



(2) Dropout

Dropout方法和数据增强一样，都是防止过拟合的。Dropout应该算是AlexNet中一个很大的创新，以至于Hinton在后来很长一段时间里的Talk都拿Dropout说事，后来还出来了一些变种，比如DropConnect等。

(3) ReLU激活函数

用ReLU代替了传统的Tanh或者Logistic。

好处有：

ReLU本质上是分段线性模型，前向计算非常简单，无需指数之类操作；

ReLU的偏导也很简单，反向传播梯度，无需指数或者除法之类操作；

ReLU不容易发生梯度发散问题，Tanh和Logistic激活函数在两端的时候导数容易趋近于零，多级连乘后梯度更加约等于0；

ReLU关闭了右边，从而会使得很多的隐层输出为0，即网络变得稀疏，起到了类似L1的正则化作用，可以在一定程度上缓解过拟合。

当然，ReLU也是有缺点的，比如左边全部关了很容易导致某些隐藏节点永无翻身之日，所以后来又出现pReLU、random ReLU等改进，而

0

目录

收藏

评论

微信

微博

QQ

(4) Local Response Normalization

Local Response Normalization要硬翻译的话是局部响应归一化，简称LRN，实际就是利用临近的数据做归一化。这个策略贡献了1.2%的Top-5错误率。

(5) Overlapping Pooling

Overlapping的意思是有重叠，即Pooling的步长比Pooling Kernel的对应边要小。这个策略贡献了0.3%的Top-5错误率。

版权声明：本文为博主原创文章，欢迎转载，请注明出处 <https://blog.csdn.net/u011574296/article/details/79592095>

文章标签：[深度学习](#)

个人分类：[深度学习](#)

0

目录

收藏

评论

微信

微博

QQ

[查看更多>>](#)


【Caffe入门】搭建时代神经网络，成就深度学习！不懂能写程序，全靠去读论文

想对作者说点什么？

[我来说一句](#)

深度学习之**AlexNet**解读

为什么提出 提出的背景 基本思想及其过程 优缺点及其发展为什么提出？提出的背景 目前的目标识别任务基本上全是利用的传统机器学习的方法，为了提升他们的性能。由于现实中有成千上万的可变的图片，现在带标签...

 qq_31531635 2017-04-30 17:00:33 阅读数：3254

反向传播

最近在看深度学习的东西，一开始看的吴恩达的UFLDL教程，有中文版就直接看了，后来发现有些地方总是不是很明确，又去看英文版，然后又找了些资料看，才发现，中文版的译者在翻译的时候会对省略的公式推导过程进...

 TaoTaoFu 2017-05-08 15:56:53 阅读数：798

老中医说：男人多吃它，性生活时间延长5倍

森旺 · 顶新

Caffe学习笔记（二）——**AlexNet**模型

深度学习笔记 1 LeNet-5 2 1.2 局限性 2 1.2 理解 2 2 **AlexNet** 2.1 结构介绍 4 2.1.1 ReLU非线性 4 2.1.2 在多个GPU上训练 4 2.1.3 ...

 hong__fang 2016-07-31 20:56:02 阅读数：14115

Tensorflow深度学习之十：Tensorflow实现**经典卷积神经网络AlexNet**

之前接触了简单**卷积神经网络**，以后我们将利用Tensorflow提供的函数实现几个**经典的卷积神经网络**。这里我们简单介绍一下**AlexNet**网络。**AlexNet**的网络结构如下：因为**AlexNet**训练时使...

 DaVinciL 2017-07-29 11:20:57 阅读数：738

AlexNet模型python实现与应用

AlexNet模型实现流程该模型总共应用五个卷积层和3个完全连接层进行卷积模型构建，其中第一和第二卷积层后有局部相应归一化处理（LRN），第一二五层后进行了最大池化处理，后三个完全连接层均进行了dro...

 sinat_36190649 2018-04-05 22:08:39 阅读数：123

【**卷积神经网络-进化史**】从LeNet到**AlexNet**

本系列博客是对刘昕博士的《CNN的近期进展与实用技巧》的一个扩充性资料。主要引用刘昕博士的思路，将按照如下方向对CNN的发展作一个更加详细的介绍：【从LeNet到**AlexNet**】、【进化之路一：网络...

| |
|----|
| 0 |
| 目录 |
| 收藏 |
| 评论 |
| 微信 |
| 微博 |
| QQ |

AlexNet

AlexNet是2012年ImageNet竞赛冠军获得者Hinton和他的学生Alex Krizhevsky设计的。也是在那年之后，更多的更深的神经网络被提出，比如优秀的vgg,Google LeNet...

 guoyunfei20 2017-09-28 13:10:38 阅读数：1398

CNN经典模型整理Lenet，Alexnet，Googlenet，VGG，Deep Residual Learning,squeezenet

关于卷积神经网络CNN，网络和文献中有非常多的资料，我在工作/研究中也用了好一段时间各种常见的model了，就想着简单整理一下，以备查阅之需。如果读者是初接触CNN，建议可以先看一看“Deep Lea...

 m0_37264397 2017-07-15 16:39:42 阅读数：2836

（Caffe，LeNet）反向传播（六）

本文地址：http://blog.csdn.net/moutny_fsc/article/details/51379395 本部分剖析Caffe中Net::Backward()函数，即反向传...

 oppo62258801 2017-03-08 11:07:24 阅读数：196

AlexNet笔记

1. 简介AlexNet是Hinton小组在ISVRC2012中使用的神经网络模型，并获得了第一名，top5测试错误率是15.3%，第二名是26.2%。AlexNet有60M个参数，650,000个神...

 muyiyushan 2017-02-19 22:08:40 阅读数：4672

CNN卷积神经网络中的AlexNet、VGG、GoogLeNet、ResNet对比

CNN卷积神经网络中的AlexNet、VGG、GoogLeNet、ResNet对比

 Dod_Jdi 2017-10-28 21:58:17 阅读数：1218

经典卷积神经网络总结:LeNet-5、AlexNet、ZFNet、VGG、GoogleNet、ResNet

1. LeNet-5——1989LeNet-5是卷积网络的开上鼻祖，它是用来识别手写邮政编码的，论文可以参考Haffner. Gradient-based learning applied to doc...

 Mr_KkTian 2016-11-12 23:00:19 阅读数：4035

深度学习方法：卷积神经网络CNN经典模型整理Lenet，Alexnet，Googlenet，VGG，ResNet

欢迎转载，转载请注明：本文出自Bin的专栏blog.csdn.net/xbbinworld。 技术交流QQ群：433250724，欢迎对算法、技术感兴趣的同学加入。关于卷积神经网络CNN，网...

 oppo62258801 2017-06-21 01:26:51 阅读数：1234

高效、准确、低成本的文字识别api

证件、文件一键扫描，准确率高达99%。经过海量用户和多种复杂场景考验



经典卷积神经网络介绍

AlexNet 2012年，Hinton的学生Alex Krizhevsky提出了深度卷积神经网络模型AlexNet，获得当年ILSVRC（Image Large Scale Visual Reco...

 NNNNNNNNNNNNNY 2017-04-22 19:08:43 阅读数：4210

从AlexNet理解卷积神经网络的一般结构

2012年AlexNet在ImageNet大赛上一举夺魁，开启了深度学习的时代，虽然后来大量比AlexNet更快速更准确的卷积神经网络结构相继出现，但是AlexNet作为开创者依旧有着很多值得学习参考...

 chaipp0607 2017-06-04 17:58:37 阅读数：28371

Tensorflow实战7：实现AlexNet卷积神经网络及运算时间评测

之前已经介绍过了AlexNet的网络构建了，这次主要不是为了训练数据，而是为了对每个batch的前馈（Forward）和反馈（backward）的平均耗时进行计算。在

TensorFlow实战之实现AlexNet经典卷积神经网络

本文已同步本人另外一个博客 (http://www.cnblogs.com/georgeli/p/8476307.html) 本文根据最近学习TensorFlow书籍网络文...

qq_37608890 2018-02-26 22:03:09 阅读数：147

0

目录

收藏

评论

微信

微博

QQ

经典卷积神经网络的学习（一）—— AlexNet

AlexNet 为卷积神经网络和深度学习正名，以绝对优势拿下 ILSVRC 2012 年冠军，引起了学术界的极大关注，掀起了深度学习研究的热潮。AlexNet 在 ILSVR C 数据集上达到 16....

lanchunhui 2017-03-12 17:03:59 阅读数：1449

现流行的AlexNet,VGGNet,GoogleNet,SENet,ResNet等11篇经...



2018年05月17日 42.51MB 下载

深度学习 典型卷积神经网络CNN： LeNet,ZFNet,AlexNet,GoogleNet,VggNet,

图片均来自百度网络搜集 o LeNet，这是最早用于数字识别的CNN o AlexNet，2012 ILSVRC比赛远超第2名的CNN，比LeNet更深，用多层小卷积层叠加替换单大...

serena9636 2017-02-04 14:22:33 阅读数：1643

个人资料



ZealRS

关注

原创 66 粉丝 71 喜欢 23 评论 78

等级： 博客 4 访问： 12万+
积分： 1813 排名： 2万+
勋章： 恒

泰国清迈房价



最新文章

深度学习--遥感数据集 及 下载地址
mask-rcnn训练完自己的数据集之后的测试 demo
mask-rcnn训练自己的数据集
图像语义分割标注工具labelme制作自己的数据集用于mask-rcnn训练
tensorflow版的Mask_RCNN



OpenCV3 入门

阅读量：24524 9 篇



计算机立体视觉

阅读量：15577 6 篇

个人分类

c++

3篇

python

4篇

Opencv

28篇

图像处理

5篇

机器学习

2篇

展开

归档

2018年4月

3篇

2018年3月

7篇

2018年1月

3篇

2017年12月

4篇

2017年11月

4篇

展开

热门文章

【图割】最大流/最小割算法详解（Yuri Boykov and Vladimir Kolmogorov，2004）

阅读量：7699

【OpenCV3图像处理】颜色空间转换（二）转换函数 cvtColor()

阅读量：6639

【OpenCV3图像处理】颜色空间转换（一）颜色空间分类总结

阅读量：5875

【OpenCV3学习笔记】相机标定函数 calibrateCamera() 使用详解（附相机标定程序

阅读量：5313

Python安装和PyCharm（2017.1.3）安装、注册、汉化教程

阅读量：5168

最新评论

mask-rcnn训练自己的数据集

S201402023：博主你好，、我训练的时候遇到了这样的问题，在调用load_mask的时候，会报错，您知道...

windows下使用自己制作的数据...

MR_SUZh：[reply]a819721810[reply] 不要用中文路径。

mask-rcnn训练完自己的数据...

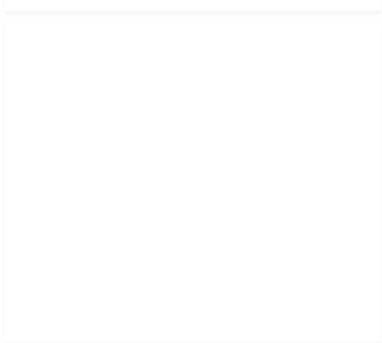
weixin_38754624：博主你好，我调用训练完的h5模型进行测试，但是只生成了bbox，没有生成mask，您知道是什么原因...

mask-rcnn训练自己的数据集

u011574296：[reply]sinat_28984751[reply] 个人理解，一般训练多次，每次一个epo...

mask-rcnn训练自己的数据集

- 0
- 目录
- 收藏
- 评论
- 微信
- 微博
- QQ



联系我们



请扫描二维码联系客服
✉ webmaster@csdn.net
☎ 400-660-0108
🗨 QQ客服 🗨 客服论坛

关于 招聘 广告服务 百度
©1999-2018 CSDN版权所有
京ICP证09002463号

经营性网站备案信息
网络110报警服务
中国互联网举报中心
北京互联网违法和不良信息举报中心

- 0
- 目录
- 收藏
- 评论
- 微信
- 微博
- QQ