

觉得还不错? [一键收藏](#) 



tostq

[关注](#)

 9



 42



 19



# 编写C语言版本的卷积神经网络CNN之四：CNN的学习及测试结果的比较

原创 tostq 于 2016-06-30 21:51:09 发布 阅读量9.5k 收藏 42 点赞数 9

版权

分类专栏： 深度学习 文章标签： c语言 cnn 卷积神经网络



深度学习 专栏收录该内容

18 订阅 21 篇文章

订阅专栏

原创文章

转载请注册来源 <http://blog.csdn.net/tostq>

## Tips:

关于在线学习和批量学习

**批量学习方法：**突触权值的调整在训练样本集合的所有N个例子都出现后进行，这个N个例子构成训练的一个回合，每个回合的训练样本的样例都是随机选择的，而权值的调整是靠所有N个例子的总体平均来实现。

批量学习方法的优点在于能够精确估计当前梯度向量（即代价函数对权值向量W的导数），因此，保证能最快下降到局部极小点的收敛性，另外能满足并行计算的要求，当前也增加存储压力。

**在线学习方法：**即样例是一个接一个输入网络中，只有当前一样本输入完成权值调整后，后一样本才能进入网络。在线学习方法相比于批量学习方法，其更容易执行，而且也不易陷入局部极值点，另外比批量学习需要更少的存储空间。

本文这个版本的CNN采用是在线学习方法，DeepLearnToolbox的版本默认是采用的是批量学习，可以将批量数改为1也就成了在线学习方法。

前面几节我们重点介绍CNN的结构和学习方法，这一节我们观察这个网络的实验结果。

首先前面也说了，虽然称C语言版本的CNN，但博主为了方便调试还是用了VS2010来编写。

## 一、CNN的学习过程及误差曲线

这里要提前说明三点：

- 1、学习过程的要花费很长的时间，笔者的电脑跑了两个多小时，DeepLearnToolbox的Matlab版本大概只要20分钟左右，这主要是由于Matlab并行运算的缘故。
- 2、程序对于内存空间要求很大，虽然博主尽量仔细处理分配的空间，但还是需要2G多内存才能完成整个学习过程，另外在程序运行前，最好设置一个较大的堆。
- 3、为了方便测试与观察结果，博主将程序产生相关数据保存起来，放到了Matlab内观察。

最终结果：本文的C版本同DeepLearnToolbox的Matlab版本的训练结果几乎是一致的。训练误差图如下所示，可以看到最终的误差大概都在0.02左右。

觉得还不错？[一键收藏](#)



tostq

关注

👍 9

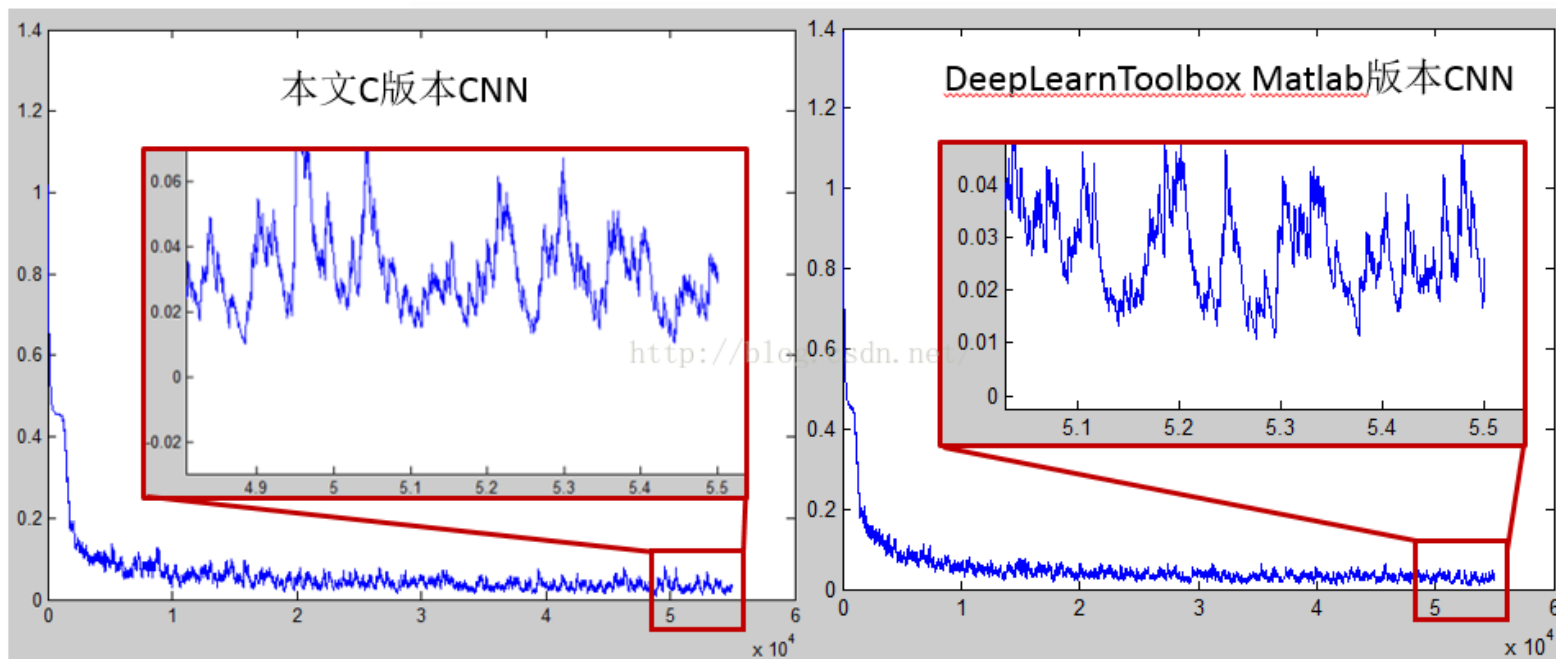


★ 42



💬 19





## 二、CNN权重的保存

```

1 void savecnn(CNN* cnn, const char* filename)
2 {
3     FILE *fp=NULL;
4     fp=fopen(filename,"wb");
5     if(fp==NULL)
6         printf("write file failed\n");
7
8     int i,j,r;
9     // C1的数据
10    for(i=0;i<cnn->C1->inChannels;i++)
11        for(j=0;j<cnn->C1->outChannels;j++)
12            for(r=0;r<cnn->C1->mapSize;r++)
13                fwrite(cnn->C1->mapData[i][j][r],sizeof(float),cnn->C1->mapSize,fp);
14
15    fwrite(cnn->C1->basicData,sizeof(float),cnn->C1->outChannels,fp);
16
17    // C3网络
18    for(i=0;i<cnn->C3->inChannels;i++)

```

觉得还不错? 一键收藏



tostq

关注



9



42



19



```

19         for(j=0;j<cnn->C3->outChannels;j++)
20             for(r=0;r<cnn->C3->mapSize;r++)
21                 fwrite(cnn->C3->mapData[i][j][r],sizeof(float),cnn->C3->mapSize,fp);
22
23     fwrite(cnn->C3->basicData,sizeof(float),cnn->C3->outChannels,fp);
24
25     // 05输出层
26     for(i=0;i<cnn->O5->outputNum;i++)
27         fwrite(cnn->O5->wData[i],sizeof(float),cnn->O5->inputNum,fp);
28     fwrite(cnn->O5->basicData,sizeof(float),cnn->O5->outputNum,fp);
29
30     fclose(fp);
31 }

```

### 三、测试正确识别率

```

1  int vecmaxIndex(float* vec, int veclength)// 返回向量最大数的序号
2  {
3      int i;
4      float maxnum=-1.0;
5      int maxIndex=0;
6      for(i=0;i<veclength;i++){
7          if(maxnum<vec[i]){
8              maxnum=vec[i];
9              maxIndex=i;
10         }
11     }
12     return maxIndex;
13 }
14
15 // 测试cnn函数
16 float cnnTest(CNN* cnn, ImgArr inputData,LabelArr outputData,int testNum)
17 {
18     int n=0;
19     int incorrectnum=0; //错误预测的数目
20     for(n=0;n<testNum;n++){

```

觉得还不错？ 一键收藏



tostq

关注

👍 9



★ 42



💬 19



```
21 |         cnnff(cnn,inputData->ImgPtr[n].ImgData);22 |  
    |         if(vecmaxIndex(cnn->O5->y,cnn->O5->outputNum)!=vecmaxIndex(outputData->LabelPtr[n].LabelData,cnn->O5->outputNum))23 |  
    |             incorrectnum++;24 |             cnnclear(cnn);  
25 |     }  
26 |     return (float)incorrectnum/(float)testNum;  
27 | }
```

经过测试函数，本文的最终错误识别率为3%左右  
(本篇有点短，还用了很多代码凑数，水了点>\_<，最后附上CNN项目代码)  
项目代码地址：<https://github.com/tostq/DeepLearningC/tree/master/CNN>

文章知识点与官方知识档案匹配，可进一步学习相关知识

C技能树 首页 概览 185006 人正在系统学习中

编写C语言版本的卷积神经网络CNN之二：CNN网络的总体结构 tostq的专栏 2万+  
卷积神经网络是深度学习的基础，但是学习CNN却不是那么简单，虽然网络上关于CNN的相关代码很多，比较经典的是tiny\_cnn（C++）、DeepLearnToolbox（Matlab）等等，但通过C语言来编...

CNN算法实验报告C语言,编写C语言版本的卷积神经网络CNN之四：CNN的学习及测试结果的比较... weixin\_30304423的博客 723  
Tips:关于在线学习和批量学习批量学习方法：突触权值的调整在训练样本集合的所有N个例子都出现后进行，这个N个例子构成训练的一个回合，每个回合的训练样本的样例都是随机选择的，而...

第六章.卷积神经网络(CNN)—CNN的实现(搭建手写数字识别的CNN) 11-2  
6.2 CNN的实现(搭建手写数字识别的CNN) 1.网络构成 2.代码实现 import pickleimport matplotlib.pyplot as pltimport numpy as npimport sys,os sys.path.append(os.pardir)from dataset.mnist import load...

如何在STM32上部署卷积神经网络(纯C语言搭建)\_stm32 tensorflow\_断水客的... 11-20  
4.2 CNN算子(cnnoperation) 这部分是卷积神经网络的基本处理方法,包括卷积处理cnnOperationConvolution()、池化处理cnnOperationPooling()、扁平化操作cnnOperationLinear()和激活函数cnn...

C语言实现神经网络 最新发布 weixin\_62562497的博客 442  
这个例子中，我们实现了一个简单的单层神经网络，它只有一个输入节点和一个输出节点，权重向量有3个元素（对应于输入节点和输出节点之间的3个连接），偏置为0。我们使用sigmoid作为激...

cnn c语言,编写C语言版本的卷积神经网络CNN之一：前言与Mnist数据集 weixin\_39976960的博客 124  
ImgArr read\_img(const char\* filename) // 读入图像{FILE \*fp=NULL;fp=fopen(filename,"rb");if(fp==NULL)printf("open file failed\n");assert(fp);int magic\_number = 0;int number\_of\_images = 0;int ...

用C语言实现一个简单的卷积神经网络\_c实现卷积神经网络\_俭平的博客... 觉得还不错? 一键收藏 11-19  
上述代码演示了一个简单的卷积神经网络模型,创建了一个包...



tostq

关注



9



42



19



<div>卷积神经网络CNN(Convolutional Neural Network)原理与代码实现 Le-Net...</div> <div>卷积层中每一个节点的输入只是上一层神经网络的的一小块。大小通常为3x3或者5x5.卷积层的作用是将图像中的每一小块进行更加深入地分析从而得到抽象程度更高的特征。经过卷积层处理的...</div>	11-20
<div>编写C语言版本的卷积神经网络CNN之三：CNN的误差反向传播过程</div> <div>原创文章 转载请注册来源http://blog.csdn.net/tostq 上一节我们介绍了卷积神经网络的前向传播过程，这一节我们重点介绍反向传播过程，反向传播过程反映神经网络的学习训练过程。 ...</div>	tostq的专栏 1万+
<div>编写C语言版本的卷积神经网络CNN之一：前言与Minst数据集 热门推荐</div> <div>卷积神经网络是深度学习的基础，但是学习CNN却不是那么简单，虽然网络上关于CNN的相关代码很多，比较经典的是tiny_cnn (C++)、DeepLearnToolbox (Matlab) 等等，但通过C语言来编...</div>	tostq的专栏 6万+
<div>【精选】C++ 中的卷积神经网络 (CNN)</div> <div>C++ 中的卷积神经网络 (CNN) 点击上方“小白学视觉”,选择加"星标"或"置顶" 重磅干货,第一时间送达 有很多卷积神经网络文章解释了 CNN 是什么以及它的用途是什么,而本文将用 C++ 编写一个 C...</div>	11-20
<div>C++实现卷积神经网络CNN_代码编织创造的博客</div> <div>C++实现卷积神经网络CNN 卷积神经网络(Convolutional Neural Network, CNN)是深度学习中应用最广泛的模型之一。它在图像识别、语音识别、自然语言处理等领域都有很好的表现,成为近年...</div>	10-24
<div>卷积神经网络CNN用于数字识别 代码</div> <div>卷积神经网络CNN 用于数字识别 代码，vc++下编写，有用户界面，具体的使用方法可以去国外作者网站上找。从国外网站上下载的</div>	11-07
<div>c-c++写的卷积神经网络</div> <div>c-c++写的卷积神经网络,没有使用库，都是自己写的函数，是vs工程文件，minst手写库识别，最基础的cnn</div>	04-03
<div>卷积神经网络(CNN)代码实现(MNIST)解析_cnn提取三维数据特征代码实现-C...</div> <div>在http://blog.csdn.net/fengbingchun/article/details/50814710中给出了CNN的简单实现,这里对每一步的实现作个说明: 共7层:依次为输入层、C1层、S2层、C3层、S4层、C5层、输出层,C代表卷...</div>	11-18
<div>【精选】深度学习C++代码配套教程(5. CNN 卷积神经网络)_c++ cnn...</div> <div>1. 网络结构 CNN 是 ANN 的一种扩展, 网络结构差不多. 区别在于: ANN 输入端数目是条件属性数, CNN 则为 1. ANN 每个节点对应存放一个实数, CNN 则为一张图. ANN 连接前后两层 (两个) 节...</div>	10-30
<div>rbf径向基神经网络程序，C语言</div> <div>rbf神经网络测试和训练程序</div>	04-22
<div>c语言编写的bp神经网络代码</div> <div>c语言编写的bp神经网络代码,可用于图像处理技术中</div>	05-16
<div>【精选】cnn c语言,编写C语言版本的卷积神经网络CNN之一:前言与Minst数...</div> <div>卷积神经网络是深度学习的基础,但是学习CNN却不是那么简单,虽然网络上关于CNN的相关代码很多,比较经典的是tiny_cnn(C++)、DeepLearnToolbox(Matlab)等等,但通过C语言来编写CNN的却...</div>	11-6
<div>LeNet-5 卷积神经网络C语言源码</div> <div>卷积神经网络LeNet5 C语言源码，可以更改成自己的模型。</div>	04-05

觉得还不错？一键收藏



tostq

关注



9



42



19



matlab编写识别手写数字\_编写C语言版本的卷积神经网络CNN之一：前言与Minst数据集（转载） ... weixin\_39626298的博客 187  
原作者：tostq原文链接：http://blog.csdn.net/tostq前言 卷积神经网络是深度学习的基础，但是学习CNN却不是那么简单，虽然网络上关于CNN的相关代码很多，比较经典的是tiny\_cnn（C+...

C语言实现卷积神经网络--用C语言编写的DeepID网络的前向传播实现 weixin\_39886407的博客 3306  
本项目为用C语言实现的DeepID卷积神经网络的前向传播。由于近期在做一个项目，要把人脸识别在板子上实现，但是主流的caffe和tensorflow都无法在板子上安装，因此写了这份代码，用C语...

基于C语言和MATLAB的卷积神经网络设计（代码+报告+ppt）.zip 07-06  
对卷积神经网络的研究始于二十世纪80至90年代，时间延迟网络和LeNet-5是最早出现的卷积神经网络；在二十一世纪后，随着深度学习理论的提出和数值计算设备的改进，卷积神经网络得到了...

卷积神经网络的C语言实现 lihui1996524的博客 4760  
卷积神经网络的C语言实现 代码实现环境是vs2019,po主使用这个代码实现了lenet-5模型的向前传播过程。不过可以通过改变主函数中的参数来实现其他模型。由于作者学艺不精，本代码只能实...

C语言编写——反馈/人工神经网络Hopfield 10-16  
以C语言编写经典的人工神经网络Hopfield，Hopfield是一种反馈神经网络。里面的程序代码都是很原始经典的神经网络编写方式，对于初学者及课业的完成有帮助。

卷积神经网络简单实现（C++） 07-01  
卷积神经网络的简单实现 开发语言：C++ 便宜环境：Ubuntu 16.04 依赖库eigen3

CNN前向传播--C语言实现 qq\_24287711的博客 1262  
该项目主要实现卷积神经网络Lenet-5 的训练（Python+Kreas+Jupyter Notebook）和推理C语言实现(C+Visual Studio2013) 项目特点：卷积的参数（输入宽、输入高、输入通道数、输出通道数...

C++实现CNN识别手写数字 01-10  
本vs工程实现 C++实现CNN识别手写数字 里面包含有MNIST数据集

请用c语言写一个卷积神经网络算法 08-17  
### 回答1： 我不是很熟悉C语言，但是我可以给你参考一个卷积神经网络算法的示例：// 导入库 #include "stdio.h" #include "math.h"// 定义结构体 struct CNN { int input\_width; int input\_height; i...

“相关推荐”对你有帮助么？

😞 非常没帮助    😐 没帮助    😐 一般    😊 有帮助    😄 非常有帮助

关于我们 招贤纳士 商务合作 寻求报道 400-660-0108 kefu@csdn.net 在线客服 工作时间 8:30-22:00

公安备案号11010502030143 京ICP备19004658号 京网文〔2020〕1039-165号 经营性网站备案信息 北京互联网违法和不良信息举报中心  
家长监护 网络110报警服务 中国互联网举报中心 Chrome商店下载 账号管理规范 版权与免责声明 版权申诉 出版物许可证 营业执照  
©1999-2023北京创新乐知网络技术有限公司

觉得还不错？ 一键收藏

tostq 关注

👍 9    🗨 19    ⭐ 42    💰    📄



tostq

码龄13年  暂无认证

119

3万+

3274

93万+



原创

周排名

总排名

访问

等级

7118

1320

548

314

2150

积分

粉丝

获赞

评论

收藏



私信

关注

参与话题写文章得原力分，**点亮勋章**



去发布

搜博主文章



觉得还不错？[一键收藏](#) 



tostq

关注

 9



 42



 19





① ×

\$9,900	\$8,999
\$94,900	\$5,990
\$6,290	
\$57,980	

每日5檔超殺優惠 限時搶購  
PChome24h購物

热门文章

- (LaTeX)CTex的初次使用心得及入门教程


199732
- 编写C语言版本的卷积神经网络CNN之一：前言与Minst数据集

63549
- 【深度剖析HMM（附Python代码）】1.前言及隐马尔科夫链HMM的背景

55667
- 编写C语言版本的卷积神经网络CNN之二：CNN网络的总体结构

25966

觉得还不错？[一键收藏](#)



tostq

关注

9

9

42

¥

19

https://blog.csdn.net/tostq/article/details/51793483?ops\_request\_misc=%257B%2522request%255Fid%2522%253A%2522170053484716800182751809%2522%252C%2522scm%2522%253A%252220140713.13... 9/11

(多核DSP快速入门) 5.SYS/BIOS的使用  
实例分析  24116

分类专栏

-  强化学习2篇
-  算法1篇
-  拍卖机制1篇
-  C++研发面试笔记22篇
-  多核DSP快速入门10篇
-  机器学习算法笔记7篇



最新评论

优化问题的拉格朗日Lagrange对偶法原理

tostq: 嗯嗯，是的，辛苦指正

优化问题的拉格朗日Lagrange对偶法原理

tostq: 嗯嗯，是的，辛苦指正

优化问题的拉格朗日Lagrange对偶法原理

DaDiDan\_: 应该是Maximize g (λ,v)  
λ》=0

(多核DSP快速入门) 5.SYS/BIOS的使...

Dreamnoo: 时钟的创建是不是不太规范?不  
应该先弄个句柄,和SWI,CLK这些一样的 ...

优化问题的拉格朗日Lagrange对偶法原理


zhchyang2004: '此时存在最优目标小于对  
偶函数', 应该是'大于'吧?

您愿意向朋友推荐“博客详情页”吗?



tostq

关注

觉得还不错? [一键收藏](#) 



9



42



19



强烈不推荐 不推荐 一般般 推荐 强烈推荐

最新文章

Alphago Zero的原理及实现：Mastering the game of Go without human knowledge

强化学习DDPG：Deep Deterministic Policy Gradient解读

强化学习PPO：Proximal Policy Optimization Algorithms解读

2023年 30篇	2022年 1篇
2020年 1篇	2017年 21篇
2016年 46篇	2015年 20篇



👉 更好用的 Linux 面板。可视化管理界面、一键安装软件、一键备份和还原，**开源免费**！

广告

觉得还不错？ [一键收藏](#)

 **tostq** [关注](#)

 9   42  19