

[CSDN首页 \(http://www.csdn.net?ref=toolbar\)](http://www.csdn.net?ref=toolbar)[学院 \(http://edu.csdn.net?ref=toolbar\)](http://edu.csdn.net?ref=toolbar)[下载 \(http://download.csdn.net?ref=toolbar\)](http://download.csdn.net?ref=toolbar)[更多 ▾](#)[下载 CSDN APP \(http://www.csdn.net/app?ref=toolbar\)](http://www.csdn.net/app?ref=toolbar)[写博客 \(http://write.blog.csdn.net/postedit?ref=toolbar\)](http://write.blog.csdn.net/postedit?ref=toolbar)[登录 \(https://passport.csdn.net/account/login?ref=toolbar\)](http://blog.csdn.net/) | [注册 \(http://passport.csdn.net/account/mobile/register?ref=toolbar&action=mobileRegister\)](http://passport.csdn.net/account/mobile/register?ref=toolbar&action=mobileRegister)[首页 \(http://blog.csdn.net/\)](http://blog.csdn.net/)[移动开发 \(http://blog.csdn.net/mobile/newarticle.html\)](http://blog.csdn.net/mobile/newarticle.html)[全部 ▾](#)**CSDN** (<http://www.csdn.net>)

目录 Siamese Network理解（附代码）



喜欢

原创 2017年02月02日 17:15:40

5103

1

13



收藏

author:DivinerShi



评论

文章地址：<http://blog.csdn.net/sxf1061926959/article/details/54836696>
(<http://blog.csdn.net/sxf1061926959/article/details/54836696>)

分享

提起siamese network一般都会引用这两篇文章：

《Learning a similarity metric discriminatively, with application to face verification》和《Hamming Distance Metric Learning》。

本文主要通过论文《Learning a Similarity Metric Discriminatively, with Application to Face Verification》来理解siamese网络。

介绍

Siamese网络是一种相似性度量方法，当类别数多，但每个类别的样本数量少的情况下可用于类别的识别、分类等。传统的用于区分的分类方法是需要确切的知道每个样本属于哪个类，需要针对每个样本有确切的标签。而且相对来说标签的数量是不会太多的。当类别数量过多，每个类别的样本数量又相对较少的情况下，这些方法就不那么适用了。其实也很好理解，对于整个数据集来说，我们的数据量是有的，但是对于每个类别来说，可以只有几个样本，那么用分类算法去做的话，由于每个类别的样本太少，我们根本训练不出什么好的结果，所以只能去

DivinerShi (<http://blog.cs...>)[+ 关注](#)<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>

码云

未开通

原创

粉丝

喜欢

<https://github.com/sxf1061926959>

16

13

0

utm_sourc

他的最新文章

[更多文章 \(http://blog.csdn.net/sxf1061926959\)](http://blog.csdn.net/sxf1061926959)

支持向量机 (SVM)

[\(/sxf1061926959/article/details/78137217\)](/sxf1061926959/article/details/78137217)

决策树

[\(/sxf1061926959/article/details/78132949\)](/sxf1061926959/article/details/78132949)

朴素贝叶斯法





[\(/sxf1061926959/article/details/78128587\)](/sxf1061926959/article/details/78128587)

K近邻算法 (KNN)

[\(/sxf1061926959/article/details/78123580\)](/sxf1061926959/article/details/78123580)[返回顶部](#)[编辑推荐](#)[最热专栏](#)

找个新的方法来对这种数据集进行训练，从而提出了siamese网络。siamese网络从数据中去学习一个相似性度量，用这个学习出来的度量去比较和匹配新的未知类别的样本。这个方法能被应用于那些类别数多或者整个训练样本无法用于之前方法训练的分类问题。

主要思想

-  主要思想是通过一个函数将输入映射到目标空间，在目标空间使用简单的距离（欧式距离等）进行对比相似度。
-  在训练阶段去最小化来自相同类别的一对样本的损失函数值，最大化来自不同类别的一堆样本的损失函数值。给定一组映射函数 $G_W(X)$ ，其中参数为 W ，我们的目的就是去找一组参数 W 。使得当 X_1 和 X_2 属于同一个类别的时候，相似性度量 $E_W(X_1, X_2) = \|G_W(X_1) - G_W(X_2)\|$ 是一个较小的值，当 X_1 和 X_2 属于不同的类别的时候，相似性度量 $E_W(X_1, X_2) = \|G_W(X_1) - G_W(X_2)\|$ 较大。这个系统是用训练集中的成对样本进行训练。当 X_1 和 X_2 来自相同类别的时候，最小化损失函数 $E_W(X_1, X_2)$ ，当 X_1 和 X_2 来自不同类别的时候，最大化 $E_W(X_1, X_2)$ 。这里的 $G_W(X)$ 除了需要可微外不需要任何的前提假设，因为针对成对样本输入，这里两个相同的函数 G ，拥有一份相同的参数 W ，即这个结构是对称的，我们将它叫做 siamese architecture。
-  在这篇论文中，作者用这个网络去做面部识别，比较两幅图片是不是同一个人，而且这个网络的一个优势是可以去区分那些新的没有经过训练的类别的样本。
-  分享

Siamese也算降维方法的一种。常见的降维方法有PCA、LDA、Kernel-PCA、MDS、LLE、LB、ISomap、FA等不做具体介绍。

网络结构

静态方法和实例化方法的区别 (/leffort/a...
caffe示例实现之8在MNIST数据上训练...
用于文本相似的Siamese Network (/thri...
Caffe中Loss Layer原理的简单梳理 (/liu...
caffe siamese 网络 对比损失函数 (/u01...

在线课程



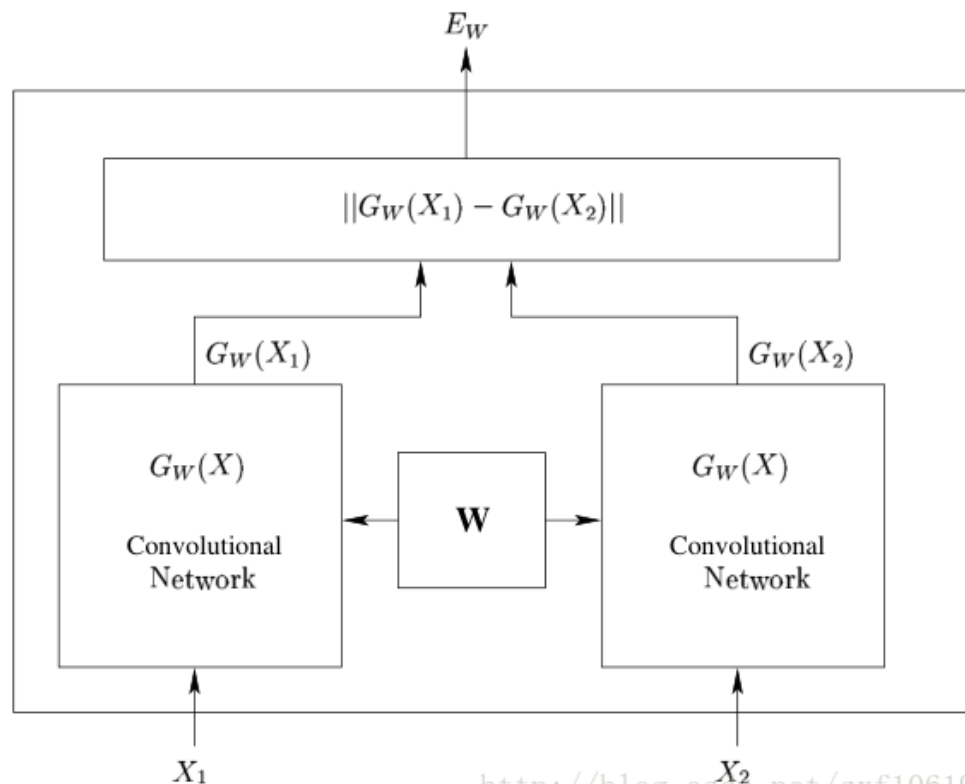
Presto的服务治理与架构在京东的实践与应用
(http://edu.csdn.net/course/series_detail/64?utm_source=blog9)



深入掌握Kubernetes应用实践
(http://edu.csdn.net/course/detail/6080?utm_source=blog9)



返回顶部



<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>

上图是论文中的网络结构图，左右两边两个网络是完全相同的网络结构，它们**共享相同的权值 w** ，输入数据为一对图片 (X_1, X_2, Y) ，其中 $Y=0$ 表示 X_1 和 X_2 属于同一个人的脸， $Y=1$ 则表示不为同一个人。即相同对为 $(X_1, X_2, 0)$ ，

欺骗对为 $(X_1, X_2', 1)$ 针对两个不同的输入 X_1 和 X_2 ，分别输出低维空间结果为 $G_w(X_1)$ 和

$G_w(X_2)$ ，它们是由 X_1 和 X_2 经过网络映射得到的。然后将得到的这两个输出结果使用能量函数

$E_w(X_1, X_2)$ 进行比较。

$$E_w(X_1, X_2) = ||G_w(X_1) - G_w(X_2)||$$

损失函数定义



我们假设损失函数只和输入和参数有关，那么我们损失函数的形式为：

$$\mathcal{L}(W) = \sum_{i=1}^P L(W, (Y, X_1, X_2)^i)$$

$$L(W, (Y, X_1, X_2)^i) = (1 - Y)L_G(E_W(X_1, X_2)^i) + YL_I(E_W(X_1, X_2)^i)$$

<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>

其中 $(Y, X_1, X_2)^i$ 是第*i*个样本，是由一对图片和一个标签组成的，其中LG是只计算相同类别对图片的损失函数，LI是只计算不相同类别对图片的损失函数。P是训练的样本数。通过这样分开设计，可以达到当我们要最小化损失函数的时候，可以减少相同类别对的能量，增加不相同对的能量。很简单直观的方法是实现这个的话，我们只要将LG设计成单调增加，让LI单调递减就可以了，但是我们要保证一个前提就是，不相同的图片对距离肯定要比相同图片对的距离小，那么就是要满足：

$$\text{Condition 1 } \exists m > 0, \text{ such that } E_W(X_1, X_2) + m < E_W(X_1, X'_2),$$

<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>

所以论文中用了

$$H(E_W^G, E_W^I) = L_G(E_W^G) + L_I(E_W^I)$$

<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>

作为总的损失函数，可以满足这个condition1。论文中进行了各种假设的证明已经单调性的证明，这里不再重复。最后给出一个精确的对单个样本的损失函数：

$$L(W, Y, X_1, X_2) = (1 - Y)L_G(E_w) + YL_I(E_w)$$

$$= (1 - Y) \frac{2}{Q} (E_w)^2 + (Y) 2Q e^{-\frac{2.77}{Q} E_w}$$

<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>



目录



喜欢



收藏



评论



分享



返回顶部

其中

$$E_W = \|G_W(X_1) - G_W(X_2)\|$$

,Q是一个常量。

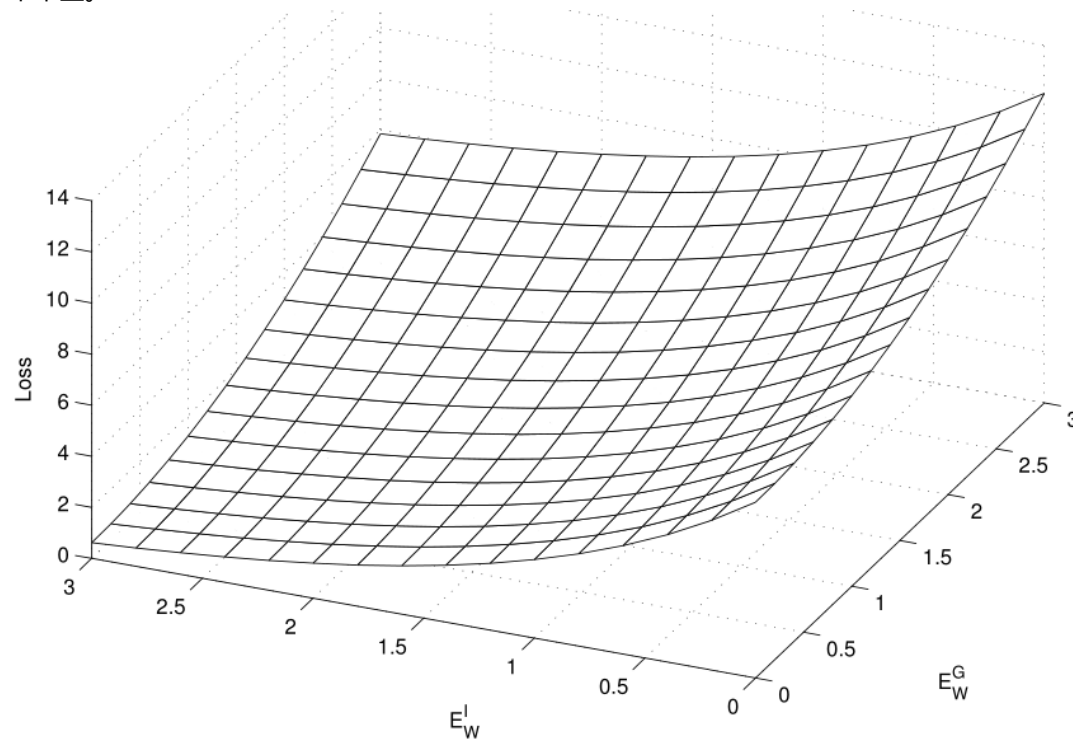


Figure 2. Graph of the loss function H against E_W^G and E_W^I in 3D.

<http://blog.csdn.net/sxf1061926959>

上图说明了收敛性。

总结思想

- [目录](#)
- [喜欢](#)
- [收藏](#)
- [评论](#)
- [分享](#)

[返回顶部](#)

其实讲了这么多，主要思想就是三点：

- 1、输入不再是单个样本，而是一对样本，不再给单个的样本确切的标签，而且给定一对样本是否来自同一个类的标签，是就是0，不是就是1
- 2、设计了两个一模一样的网络，网络共享权值 w ，对输出进行了距离度量，可以说 l_1 、 l_2 等。
- 3、针对输入的样本对是否来自同一个类别设计了损失函数，损失函数形式有点类似交叉熵损失：

$$L(W, Y, X_1, X_2) = (1 - Y)L_G(E_w) + YL_I(E_w)$$

$$= (1 - Y) \frac{2}{Q} (E_w)^2 + (Y) 2Q e^{-\frac{2.77}{Q} E_w}$$

最后使用获得的损失函数，使用梯度反传去更新两个网络共享的权值 w 。

优点

这个网络主要的优点是淡化了标签，使得网络具有很好的扩展性，可以对那些没有训练过的类别进行分类，这点是优于很多算法的。而且这个算法对一些小数据量的数据集也适用，变相的增加了整个数据集的大小，使得数据量相对较小的数据集也能用深度网络训练出不错的效果。

实验设计

实验的时候要注意，输入数据最好打乱，由于这样去设计数据集后，相同类的样本对肯定比不相同的样本对数量少，在进行训练的时候最后将两者的数据量设置成相同数量。

总结



目录



喜欢



收藏



评论



分享



返回顶部

本文解释的只是最早提出的siamese网络结构，提出的是一种网络结构思想，具体的使用的网络形式完全可以自己

定义。包括损失函数，相似度距离的定义等。比如将损失函数的 $2Qe^{-\frac{2.77}{Q}E_w}$ 用hige loss代替等。

《Hamming Distance Metric Learning》这篇论文对siamese进一步改进，提出了一个triple net，主要贡献是将成对样本改成了三个样本，输入由 (X1,X2,Y) 变成了 (X1, X2, X1')，表示X1和X1'是相同类别的样本，X1和x2是不同样本的类别。



目录

《Learning to Compare Image Patches via Convolutional Neural Networks》这篇论文写得也很好，将两个网络进行合并，输入的成对标签直接同时输入同一个网络。



喜欢



收藏

使用tensorflow在mnist上实现的siamese net



(https://github.com/Shicoder/DeepLearning_Demo/tree/master/siamese_tf_mnist)

评论

参考文献2的官方code (<https://github.com/norouzi/hdml>)



分享

参考文献

- [1] S. Chopra, R. Hadsell, and Y. LeCun. Learning a similarity metric discriminatively, with application to face verification. In Computer Vision and Pattern Recognition, 2005. CVPR 2005. IEEE Computer Society Conference on, volume 1, pages 539–546. IEEE, 2005. (<http://yann.lecun.com/exdb/publis/pdf/chopra-05.pdf>)
- [2] Mohammad Norouzi, David J. Fleet, Ruslan Salakhutdinov, Hamming Distance Metric Learning, Neural Information Processing Systems (NIPS), 2012. (<http://www.cs.toronto.edu/~norouzi/research/papers/hdml.pdf>)

完



返回顶部

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。

 举报

标签：孪生网络 (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=孪生网络&t=blog>) /

triple-net (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=triple-net&t=blog>) /

siamese (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=siamese&t=blog>)



目录



喜欢



收藏



评论



分享



G770762710chen (/G770762710chen) 2017-08-31 10:47

1楼

(/G770762710chen) 你好，我现在是在研究人脸相似的项目，遇到了些不懂的问题，看能加个qq (770762710) 吗？我想请教你几个问题

回复

相关文章推荐

静态方法和实例化方法的区别 (/leffort/article/details/5705161)

这是一个经常被时时提出来的问题，很多时候我们以为理解了、懂了，但深究一下，我们却发现并不懂。方法是我们每天都在写得，很多程序员大多都使用实例化方法，而很少使用静态方法，问原因也说不出所以然，或者简单...



leffort (<http://blog.csdn.net/leffort>) 2010-06-30 17:22

 419

caffe示例实现之8在MNIST数据上训练与测试siamese网络
(/liumaolincycle/article/details/48531503)



返回顶部

这个例子教我们如何使用权重共享和对比损失函数，对caffe中的siamese网络学习模型。它是建立在MNIST教程基础之上的，所以在继续这个例子之前最好把它看一下。1.准备数据集首先要从MNIST网站...



liumaolincycle (<http://blog.csdn.net/liumaolincycle>) 2015-09-17 22:34 7527



伤心！年度热门编程语言排行榜...

近期，IEEE Spectrum 发布了第四届顶级编程语言交互排行榜。榜首又是Python！此外，七牛云许式伟曾说过Go语言会取代Java...



http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF_pyfqHmsrHTYrH00lZ0qnfK9ujYzP1D4PW630Aw-5Hc3rHnYnHb0TAq15HfLPWRznjb0T1dBPj6vmvFbnWbLrHKWnW030AwY5HDdnjTkrH6dPWm0lgF_5y9YIZ0lQzq-uZR8mLPbUB48ugfEIAqspynETZ-YpAq8nHqdlAdxTvqdThP-5yF_UvTkn0KzujYk0AFV5H00TZcqn0KdpyfqHRLPjnvnfKEpyfqHc4rj6kP0KWpyfqP1cwrHnz0AqLUWYs0ZK45HcsP6KWThnqPWnkP1f

用于文本相似的Siamese Network (/thriving_fcl/article/details/73730552)

评论 Siamese Network简介 Siamese Network 是一种神经网络的框架，而不是具体的某种网络，就像seq2seq一样，具体实现上可以使用RNN也可以使用CNN。简单的说，Siamese...

分享 thriving_fcl (http://blog.csdn.net/thriving_fcl) 2017-06-25 23:00 412

Caffe中Loss Layer原理的简单梳理 (/liumaolincycle/article/details/50822392)



1. SoftmaxWithLoss对一对多的分类任务计算多项逻辑斯蒂损失，并通过softmax传递预测值，来获得各类的概率分布。该层可以分解为SoftmaxLayer+MultinomialLogis...




liumaolincycle (<http://blog.csdn.net/liumaolincycle>) 2016-03-08 22:23 10543



caffe siamese 网络 对比损失函数 (/u014114990/article/details/47977843)

siamese 网络，是05年Yann Lecun提出来的。它的特点是它接收两个图片作为输入，而不是一张图片作为输入。文献资料：摘抄自caffe github的issue...

 u014114990 (<http://blog.csdn.net/u014114990>) 2015-08-25 15:28  9282


特征向量的几何含义 (/i_better/article/details/51859078)



 本文转自甜蜜咩兒的博客：<http://fanhy298.blog.sohu.com/130363634.html> 长期以来一直不了解矩阵的特征值和特征向量到底有何意义（估计很多兄弟有同样感受）。...

 I_better (http://blog.csdn.net/I_better) 2016-07-08 10:51  253

喜欢

siamese网络、欧氏距离、特征向量 (/i_better/article/details/51858893)



收藏 1、欧氏距离：在欧几里得空间中，点 $x=(x_1,...,x_n)$ 和 $y=(y_1,...,y_n)$ 之间的欧氏距离为：向量的自然长度，即该点到原点的距离
 它是一个纯数值。在欧几里得度量下，两点之间...

评论  I_better (http://blog.csdn.net/I_better) 2016-07-08 10:48  1191



分享 Caffe学习（六）损失层及其参数设置 (/u012177034/article/details/52144325)

机器学习的目的就是通过对训练样本输出与真实值不一致的进行惩罚，得到损失Loss，然后采用一定的优化算法对loss进行最小优化，进而得到合理的网络权值。本文介绍Caffe中含有的常见的LossLayer...

 u012177034 (<http://blog.csdn.net/u012177034>) 2016-08-07 19:29  8940



Siamese Network理解（附代码） (/tcorpion/article/details/74502596)

author:DivinerShi 文章地址：<http://blog.csdn.net/sxf1061926959/article/details/54836696> 提起siamese network...


 Tcorpion (<http://blog.csdn.net/Tcorpion>) 2017-07-05 21:06  201



caffe中的siamese network (一) (/langb2014/article/details/53036216)

caffe中里面的一个例子，我理解就是一个双输入网络。可以参考<http://blog.csdn.net/hjimce/article/details/50098483> 看图说话：、...

 langb2014 (<http://blog.csdn.net/langb2014>) 2016-11-04 16:25  3998

[Paper note] Gated Siamese Convolutional Neural Network Architecture for Human Re-identification (/chn13/article/details/52813894)


 Paper note of gated SCNN for human re-id

喜欢  chn13 (<http://blog.csdn.net/chn13>) 2016-10-14 10:42  1000



收藏 【面向代码】学习 Deep Learning (三) Convolution Neural Network(CNN) (/liuheng0111/article/details/52796771)



评论

 最近一直在看Deep Learning，各类博客、论文看得不少 但是说实话，这样做有些疏于实现，一来呢自己的电脑也不是很好，二来呢我目前也没能力自己去写一个toolbox 只是跟着Andr...

分享  liuheng0111 (<http://blog.csdn.net/liuheng0111>) 2016-10-12 14:09  130



ArcGIS Engine 中 Geometric Network 显示流向代码 (/lab2013/article/details/7880984)

原文地址：<http://hi.baidu.com/steeeeps/item/165fbc15475e94741009b5b3> 非常感谢作者。以前学习几何网络时，对效用网络流...


 lab2013 (<http://blog.csdn.net/lab2013>) 2012-08-18 16:02  2222



Deep Multi-scale Convolutional Neural Network for Dynamic Scene Deblurring代码实现注意实现 (/wm6274/article/details/71194225)

Deep Multi-scale Convolutional Neural Network for Dynamic Scene Deblurring !! 论文示例代码实现的一些注意事项!!!
该示例是gi...

 wm6274 (<http://blog.csdn.net/wm6274>) 2017-05-05 11:17  235


PYthon——Nrural Network (代码) (/qiu931110/article/details/68490567)


 #-*- coding: utf-8 -*- __author__ = 'yuanlei' import numpy as np import sklearn import skle...

目录  qiu931110 (<http://blog.csdn.net/qiu931110>) 2017-03-30 17:30  138



喜欢 论文阅读笔记-Siamese instance search for tracking (/hxxiaojian/article/details/56013507)

 这是发表在2016 CVPR上的一篇用深度学习做目标跟踪的文章，区别于传统的目标跟踪方法，文章所用方法学习过程全部在
收藏 线下完成，模型确定以后，跟踪期间不再进行模型的更新。先感受一下文章的*pipel...

  hxxiaojian (<http://blog.csdn.net/hxxiaojian>) 2017-02-20 15:17  724

评论



跟Google 学代码：Transmitting Network Data Using Volley (/chivalrousman/article/details/51975583)

这篇博客讲了什么全文脉络可以看这张思维导图：准备工作 观看 youtube Google I/O 2013 - Volley: Easy, Fast Networking f
or Android 使用...

 chivalrousman (<http://blog.csdn.net/chivalrousman>) 2016-07-21 00:57  2564

Recurrent Neural Network Language Modeling Toolkit代码学习 (/wangxinginnlp/article/details/38385471)

Recurrent Neural Network Language Modeling Toolkit 工具使用点击打开链接 按照训练的进度学习代码：trainNet()中的结
构：step1....

hellonlp (<http://blog.csdn.net/hellonlp>)

2014-08-05 15:12


📖 2898

<http://download.csdn.net/detail/china8848/365895> pku acm 1861 Network代码 (<http://download.csdn.net/detail/china8848/365895>)

目录 2008-03-01 20:55 3KB

[下载](#)

喜欢

<http://download.csdn.net/detail/qiuyuwuming/5024555> 基于深度学习网络 (deep learning network) 的手写体识别matlab代码 (<http://download.csdn.net/detail/qiuyuwuming/5024555>)

评论 2013-01-24 11:05 19KB

[下载](#)

分享



返回顶部