

CSDN新首页上线啦，邀请你来立即体验！(http://blog.csdn.net/)

立即体

验



博客 (/blog.csdn.net?ref=toolbar) 学院 (/edu.csdn.net?ref=toolbar)

下载 (/download.csdn.net?ref=toolbar) GitChat (/gitbook.cn/?ref=csdn)

更多 ▾



6



weixin\_3506... ▾

(/my.csdn.net?ref=toolbar)

(/write.blog.csdn.net/postedit/activity?ref=toolbar)

source=csdnblog



张小Angela (http://blog...

+ 关注

(http://blog.csdn.net/angelazy)

码云

原创

粉丝

喜欢

未开通

78

80

0

(https://gite utm\_sourc

# OpenCV的machine learning模块使用

原创

2014年12月15日 19:32:18

标签：machine learning (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=machine learning&t=blog) /

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

C++ (http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=C++&t=blog)

8904

opencv中提供的了较为完善的machine learning 模块，包含多种ml算法，极大了简化了实验过程。然而目前网上大部分的资料（包括官方文档）中关于ml模块的使用均是针对1.0风格的旧代码的，这对我们的学习造成了极大的困扰。本文将简单介绍一下如何使用opencv的ml模块进行实验。

首先，准备实验数据，我这里使用的是《模式分类》一书中第二章上机习题的部分数据，旨在进行一个简单的调用过程进行实验。实验数据如下表所示，在实际实验过程中，使用txt文档保存数据，并且没有文件头信息（实际上opencv提供了从csv文档读取数据的功能，这里简化实验没有使用该函数）。

类别	特征1	特征2	特征3
1	-5.01	-8.12	-3.68
1	-5.43	-3.48	-3.54
1	1.08	-5.52	1.66
1	0.86	-3.78	-4.11

类别	特征1	特征2	特征3
1	-2.67	0.63	7.39
-	-	-	-

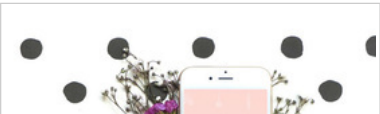
## 他的最新文章

更多文章 (http://blog.csdn.net/angelazy)

Matlab生成归一化直方图 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/51029079)

Matlab读写TIFF格式文件 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/50465058)

《禅与摩托车维修艺术》书摘 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/49836483)





6

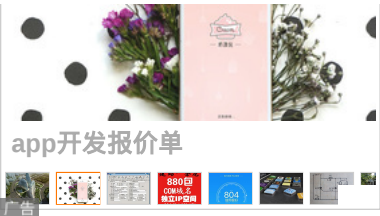
1	4.94	3.29	2.08
1	-2.51	2.09	-2.59
1	-2.25	-2.13	-6.94
1	5.56	2.86	-2.26
1	1.03	-3.33	4.33
-1	-0.91	-0.18	-0.05
-1	1.3	-2.06	-3.53
-1	-7.75	-4.54	-0.95
-1	-5.47	0.5	3.92
-1	6.14	5.72	-4.85
-1	3.6	1.26	4.63
-1	5.37	-4.63	-3.65
-1	7.18	1.46	-6.66
-1	-7.39	1.17	6.3
-1	-7.5	-6.32	-0.31

实验思路如下：

- 读取数据，并构造训练样本的特征矩阵，标记矩阵（这里使用1和-1进行标记）；
- 使用合适的分类器进行训练；
- 使用训练好的分类器进行分类（这里直接使用训练样本进行测试，便于直观看出测试结果，同时简化实验）

实验代码如下所示：

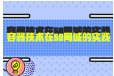
```
1. #include <opencv2/core.hpp>
2. #include <opencv2/core/utility.hpp>
3. #include <opencv2/highgui.hpp>
4. #include <opencv2/ml.hpp>
5.
6. #include <iostream>
7. #include <fstream>
8. #include <vector>
9.
```



在线课程



腾讯云容器服务架构实现介绍 ()  
讲师：董晓杰



容器技术在58同城的实践 (http://edu.csdn.net/huiyi/series\_detail/73?utm\_source=blog9)  
容器技术在58同城的实践 (http://edu.csdn.net/huiyi/series\_detail/73?utm\_source=blog9)

他的热门文章

地理坐标系、大地坐标系与地图投影与重投影详解 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/44085099)  
37748

字符串处理总结之一(C#String类) (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/8501776)  
35517

DIR：windows下获取目录及子目录文件名称的命令 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/44174663)  
22285

图像配准与匹配的区别 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/31733143)  
17870

点到线段的最短距离 (http://blog.csdn.net/angelazy/article/details/38489293)  
15001

```

9.
10. using namespace std;
11. using namespace cv;
12. using namespace cv::ml;
13.
14. void svm_classifier(Mat &training_data_mat, Mat &label_mat);
15. void bayes_classifier(Mat &training_data_mat, Mat &label_mat);
16.
17. int main()
18. {
19.     const int class_num = 2;
20.     const int feature_num = 3;
21.
22.     ifstream file("E:\\programs\\Dec\\bayes_opencv\\data.txt");
23.
24.     float value;
25.     vector<float> data_vec;
26.     while (!file.eof())
27.     {
28.         file >> value;
29.         data_vec.push_back(value);
30.     }
31.
32.     Mat data(data_vec);
33.     data = data.reshape(0, 20);
34.     Mat training_data_mat = data.colRange(1, data.cols);
35.
36.     Mat lable_mat(data.col(0));
37.     lable_mat.convertTo(lable_mat, CV_32SC1);
38.
39.     cout << "bayes classifier" << endl;
40.     bayes_classifier(training_data_mat, lable_mat);
41.
42.     cout << "svm classifier" << endl;
43.     svm_classifier(training_data_mat, lable_mat);
44.
45.     return 0;
46. }
47.
48. void svm_classifier(Mat &training_data_mat, Mat &lable_mat)
49. {
50.     SVM::Params params;
51.     params.svmType = SVM::C_SVC;
52.     params.kernelType = SVM::LINEAR;
53.     params.termCrit = TermCriteria(TermCriteria::MAX_ITER, 100, 1e-6);
54.
55.     Ptr<SVM> svm = StatModel::train<SVM>(training_data_mat, ROW_SAMPLE, lable_mat, params);
56.
57.     for (size_t i = 0; i != training_data_mat.rows; ++i)

```

## 相关推荐

Open CV 学习笔记：鼠标操作（回调函数）(<http://blog.csdn.net/ymmqwe/article/details/44623739>)

图像处理常用算法(C/C++) ([http://blog.csdn.net/Cr\\_Big\\_Bang/article/details/9227915](http://blog.csdn.net/Cr_Big_Bang/article/details/9227915))

Java使用OpenCV类库实现简单的KNN Machine Learning. (<http://blog.csdn.net/sozdream/article/details/51450862>)

OpenCV: Machine Learning Overview中文译稿 (<http://download.csdn.net/detail/witstand/9554093>)

📖 24



```

58.     {
59.         Mat test_mat = training_data_mat.row(i);
60.
61.         float response = svm->predict(test_mat);
62.         cout << i + 1 << ":\t" << response << flush;
63.
64.         MatIterator_<float> it, end;
65.         for (it = test_mat.begin<float>(), end = test_mat.end<float>(); it !=
= end; ++it)
66.         {
67.             cout << '\t' << *it << flush;
68.         }
69.         cout << endl;
70.     }
71. }
72.
73. void bayes_classifier(Mat &training_data_mat, Mat &lable_mat)
74. {
75.     NormalBayesClassifier::Params params;
76.     Ptr<TrainData> train_data = TrainData::create(training_data_mat, ROW_SAMPLE, lable_mat);
77.     Ptr<NormalBayesClassifier> bayes = StatModel::train<NormalBayesClassifier>(train_data, params, 0);
78.
79.     for (size_t i = 0; i != training_data_mat.rows; ++i)
80.     {
81.         Mat test_mat = training_data_mat.row(i);
82.
83.         float response = bayes->predict(test_mat);
84.
85.         cout << i + 1 << ":\t" << response << flush;
86.
87.         MatIterator_<float> it, end;
88.         for (it = test_mat.begin<float>(), end = test_mat.end<float>(); it !=
= end; ++it)
89.         {
90.             cout << '\t' << *it << flush;
91.         }
92.         cout << endl;
93.     }
94. }

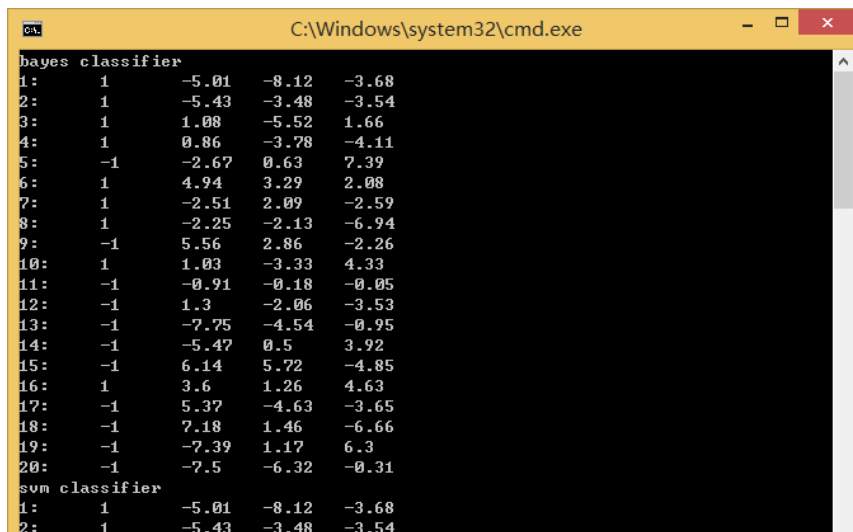
```



6



代码运行结果如图所示：



```
CS. C:\Windows\system32\cmd.exe
bayes classifier
1: 1 -5.01 -8.12 -3.68
2: 1 -5.43 -3.48 -3.54
3: 1 1.08 -5.52 1.66
4: 1 0.86 -3.78 -4.11
5: -1 -2.67 0.63 7.39
6: 1 4.94 3.29 2.08
7: 1 -2.51 2.09 -2.59
8: 1 -2.25 -2.13 -6.94
9: -1 5.56 2.86 -2.26
10: 1 1.03 -3.33 4.33
11: -1 -0.91 -0.18 -0.05
12: -1 1.3 -2.06 -3.53
13: -1 -7.75 -4.54 -0.95
14: -1 -5.47 0.5 3.92
15: -1 6.14 5.72 -4.85
16: 1 3.6 1.26 4.63
17: -1 5.37 -4.63 -3.65
18: -1 7.18 1.46 -6.66
19: -1 -7.39 1.17 6.3
20: -1 -7.5 -6.32 -0.31
svm classifier
1: 1 -5.01 -8.12 -3.68
2: 1 -5.43 -3.48 -3.54
```

```

3: 1 1.08 -5.52 1.66
4: 1 0.86 -3.78 -4.11
5: -1 -2.67 0.63 7.39
6: -1 4.94 3.29 2.08
7: -1 -2.51 2.09 -2.59
8: 1 -2.25 -2.13 -6.94
9: -1 5.56 2.86 -2.26
10: 1 1.03 -3.33 4.33
11: -1 -0.91 -0.18 -0.05
12: 1 1.3 -2.06 -3.53
13: 1 -7.75 -4.54 -0.95
14: 1 -5.47 0.5 3.92
15: -1 6.14 5.72 -4.85
16: -1 3.6 1.26 4.63
17: 1 5.37 -4.63 -3.65
18: -1 7.18 1.46 -6.66
19: 1 -7.39 1.17 6.3
20: 1 -7.5 -6.32 -0.31
请按任意键继续. . .
搜狗拼音输入法 全 :

```

从上述代码可以看出，实验使用了SVM和normal bayesian classifier两个分类器，两分类器具有相同结构的使用方式，不同的是SVM使用前需要设置合适的参数，而贝叶斯分类器不需要。实验主要使用了两个函数：

```

1. //训练
2. Ptr<SVM> svm = StatModel::train<SVM>(training_data_mat, ROW_SAMPLE, lable_mat, params);
3. Ptr<NormalBayesClassifier> bayes = StatModel::train<NormalBayesClassifier>(train_data, params, 0);
4.
5. //测试
6. float response = svm->predict(test_mat);
7. float response = bayes->predict(test_mat);

```

这里训练svm和bayes时使用了两个不同的函数，这是因为分类器类SVM和NormalBayesClassifier均继承自StatModel这个类别，它提供了两个重载的静态函数进行训练。从源代码可以看出：

```

1. template<typename _Tp> static Ptr<_Tp> train(const Ptr<TrainData>& data, const typename _Tp::Params& p, int flags=0)
2. {
3.     Ptr<_Tp> model = _Tp::create(p);
4.     return !model.empty() && model->train(data, flags) ? model :
Ptr<_Tp>();
5. }
6.
7. template<typename _Tp> static Ptr<_Tp> train(InputArray samples, int layout, InputArray responses,
8.                                             const typename _Tp::Params&

```

```

9.     p, int flags=0)
10.    {
11.        Ptr<Tp> model = _Tp::create(p);
12.        return !model.empty() && model->train(TrainData::create(samples, lay
out, responses), flags) ? model : Ptr<Tp>();

```

所以，实际上第二个函数使用的时候根据输入的参数samples, layout和response构造了TrainData类对象，并调用了第一个函数。这里的TrainData类即保存ml算法使用数据的类，这里不做详细分析（后期会写相关文章，分析其源代码）。samples是训练样本特征的矩阵，layout参数有ROW\_SAMPLE和COL\_SMAPLE两个选择，说明了样本矩阵中一行还是一列代表一个样本，response矩阵和samples矩阵相对应，说明了样本的标记，本例中为1和-1。

从上面的代码中可以看出ml算法的使用方法，实际上opencv的ml模块提供的所有分类器均继承自StatModel这个抽象类，他们的使用方法均和SVM和NormalBayesClassifier类似。其包含的所有ml算法如下：

- NormalBayesClassifier ( 贝叶斯分类器~~~符合正态分布的 )
- KNearest ( KNN算法 )
- SVM
- EM
- DTrees ( 决策树 )
- RTrees ( 随机森林 )
- Boost ( boosted tree classifier )
- ANN\_MLP (神经网络)

后续内容：本文是使用opencv学习ml算法的初次尝试，后面还会介绍更多的相关内容，包括opencv的源码学习，更多的machine learning算法介绍，如何对图像进行分类等，敬请期待。

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。



发表你的评论

([http://my.csdn.net/weixin\\_35068028](http://my.csdn.net/weixin_35068028))



u011094358 (/u011094358) 2016-09-22 10:24

3楼

(/U0111834518) 我也出现 using namespace cv::ml;这一句会显示error，说cv里面没有成员ml的情况，用的是opencv2.49版本，该怎么解决？

回复 1条回复


 angelazy (/angelazy) 2016-08-01 16:10 2楼

引用“qq\_30608403”的评论：

using namespace cv::ml;这一句会显示error，说cv里面没有成员ml，麻烦帮...

你的opencv用的什么版本的？头文件是否都正确添加了？

回复

 qq\_30608403 (/qq\_30608403) 2016-07-19 12:47 1楼

(/qq\_30608403) space cv::ml;这一句会显示error，说cv里面没有成员ml，麻烦帮我看下，谢谢

回复


查看 7 条热评



相关文章推荐


Open CV 学习笔记：鼠标操作（回调函数）(<http://blog.csdn.net/ymmqwe/article/details/44...>)

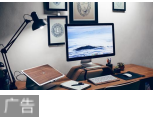
#include #include #include #define WINDOW\_NAME "chengxuchuangkou" using namespace cv; void on\_...

 ymmqwe (<http://blog.csdn.net/ymmqwe>) 2015年03月25日 16:53 2021

图像处理常用算法(C/C++) ([http://blog.csdn.net/Cr\\_Big\\_Bang/article/details/9227915](http://blog.csdn.net/Cr_Big_Bang/article/details/9227915))

查资料时在看到的一篇技术博文，收藏下来先，原文：<http://gaojinpeng1129.blog.163.com/blog/static/141659068201321194552695/>/\*函数...

 Cr\_Big\_Bang ([http://blog.csdn.net/Cr\\_Big\\_Bang](http://blog.csdn.net/Cr_Big_Bang)) 2013年07月02日 19:48 4511



【程序员之路】我是前端工程师，怎么了？

今天我30岁了，在此之际，回想我的程序生涯之路，十分感慨，谈谈我作为程序员的选择之路..

([http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF\\_pyfqhHmknj0dP1f0IZ0qnfK9ujYzP1nYPH0k0Aw-5Hc3rHnYnHb0TAq15HfLPWRznjb0T1YsmyczuWfznAm4mvNWraWb0AwY5HDdnHcznH0vnWT0IgF\\_5y9YIZ0IQzq-](http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF_pyfqhHmknj0dP1f0IZ0qnfK9ujYzP1nYPH0k0Aw-5Hc3rHnYnHb0TAq15HfLPWRznjb0T1YsmyczuWfznAm4mvNWraWb0AwY5HDdnHcznH0vnWT0IgF_5y9YIZ0IQzq-)



uZR8mLPbUB48ugfEIAqspynElvNBnHqdlAdxTvqdThP-

5yF\_UvTkn0KzujYk0AFV5H00TZcqn0KdpyfqHRLPjnvnfKEpyfqHc4rj6kP0KWpyfqP1cvrHnz0AqLUWYs0ZK45HcsP6KWThnqn1m3rjm)

## Java使用OpenCV类库实现简单的KNN Machine Learning. ([http://blog.csdn.net/sozdream/...](http://blog.csdn.net/sozdream/)

OpenCV目前在图像识别领域里, 是最强大的开源类库. (maybe我是井底之蛙, 大家有好东西别藏着掖着), 传送门在这: <http://opencv.org> OpenCV在图像处理和识别领域...



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

2016年05月19日 09:29

406



## OpenCV: Machine Learning Overview中文译稿 ([http://download.csdn.net/...](http://download.csdn.net/)

(<http://download.csdn.net/>) 2016年06月20日 00:12 348KB

下载

## OpenCV Machine Learning 之 K最近邻分类器 K-Nearest Neighbors (<http://blog.csdn.net/s...>

K-Nearest Neighbors 该算法存储所有的训练样本（已知标签），然后通过分析新给的样本（标签未知）与已知标签的训练样本的相似度，选出其中的K个最相似的训练样本进行投票得到新样本的标签，...



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

2016年12月26日 16:54

419



### 程序员跨越式成长指南

完成第一次跨越，你会成为具有一技之长的开发者，月薪可能翻上几番；完成第二次跨越，你将成为拥有局部优势或行业优势的专业人士，获得个人内在价值的有效提升和外在收入的大幅跃迁.....

([http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF\\_pyfqHmknjzrjD0lZ0qnK9ujYzP1f4PjnY0Aw-](http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF_pyfqHmknjzrjD0lZ0qnK9ujYzP1f4PjnY0Aw-)

5Hc4nj6vPjm0TAq15Hf4rjn1n1b0T1dbrARkPhf1ryRvrAm1rHK90AwY5HDdnHcznH0vnW60lgF\_5y9YIZ0lQzqMpgwBUvqoQhP8QvIGIAPCmgfEmvq\_lyd8Q1R4uWc4uHf3uAckPHRkPWN9PhcsmW9huWqdlAdxTv5HDknWFBmhkEusKzujYk0AFV5H00TZcqn0KdpyfqHRLPjnvnfKEpyfqHnsnj0YnsKWpyfqP1cvrHnz0AqLUWYs0ZK45HcsP6KWThnqPjbdP1D)

## Machine learning for OpenCV 学习笔记 day2 ([http://blog.csdn.net/Chris\\_zhangrx/article/d...](http://blog.csdn.net/Chris_zhangrx/article/d...)

第三部分：算法实现 1.K近邻法（K-NN）我们使用OpenCV中的 cv2.ml.KNearest\_create 函数就可以实现这个算法，实现该算法一般遵循以下步骤：生成训练数据——>选取K个目...



Chris\_zhangrx ([http://blog.csdn.net/Chris\\_zhangrx/](http://blog.csdn.net/Chris_zhangrx/))

2017年07月26日 22:30

79

## machine learning(2) OpenCV训练分类器制作xml文档 (<http://blog.csdn.net/LCMliao/article...>

在网上找了中文资料，发现大多都是转载那两篇文章，而且那两篇文章讲的都有误差，经过两天的摸索，我终于训练分类器成功了，在此与大家分享。 参考英文资料网址：<http://note.sonots.co...>





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

2013年12月27日 16:57

1627

## OpenCV Machine Learning 之正态贝叶斯分类器 ( Normal Bayes Classifier ) 的用法实例 (h...

本编博客通过以学生成绩为特征对学生进行分类，判断他是文科生还是理科生向大家分享OpenCV 贝叶斯分类器的用法。该类的详细解释请看博文：<http://blog.csdn.net/zhjm070...>

 zhjm07054115 (<http://blog.csdn.net/zhjm07054115>) 2014年06月03日 23:23  1828



## machine learning for opencv (pdf/epub/azw3/code) (<http://download.c...>

[/http://download.c...](http://download.c...) 2017年12月01日 14:35 20.3MB [下载](#)


## Machine Learning第六讲[应用机器学习的建议] -- (五) 使用大的数据集 (<http://blog.csdn.ne...>

内容来自Andrew老师课程Machine Learning的第六章内容的Using Large Data Sets部分。Data For Machine Learning 如上图所示，如果...

 quiet\_girl ([http://blog.csdn.net/quiet\\_girl](http://blog.csdn.net/quiet_girl)) 2017年05月04日 22:02  200



## 【知识】如何使用Amazon Machine Learning构建机器学习预测模型 (<http://blog.csdn.net/Q...>

2015年AWS宣布推出亚马逊机器学习服务(Amazon Machine Learning)，声称这项新的AWS服务来自于亚马逊内部的数据科学家用于创建机器学习模型的技术，可以帮助你使用你所收集到的所...

 QXK2001 (<http://blog.csdn.net/QXK2001>) 2016年09月21日 09:33  496



## 【Machine Learning】使用随机森林进行特征选择 ([http://blog.csdn.net/LAW\\_130625/article...](http://blog.csdn.net/LAW_130625/article...)

一、特征选择 在我们做特征工程时，当我们提取完特征后，可能存在并不是所有的特征都能分类起到作用的问题，这个时候就需要使用特征选择的方法选出相对重要的特征用于构建分类器。此外，使用特征...

 LAW\_130625 ([http://blog.csdn.net/LAW\\_130625](http://blog.csdn.net/LAW_130625)) 2017年06月19日 21:38  1618

## Machine Learning in Action\_CH2\_2\_使用kNN改进约会网站的配对效果 (<http://blog.csdn.ne...>

```
from numpy import * import operator # 创建数据 def createDataBase(): group = array([[1.0, 1.1], [1....
```

 qq\_33765907 ([http://blog.csdn.net/qq\\_33765907](http://blog.csdn.net/qq_33765907)) 2017年04月27日 08:56  187

## 【Machine Learning in Action】使用Apriori算法进行关联分析 (<http://blog.csdn.net/Waitfo...>



6



apriori.py # -\*- coding: utf-8 -\*- import numpy ...



Waitfou (<http://blog.csdn.net/Waitfou>) 2017年08月06日 17:07 89

## Machine Learning With Spark学习笔记（在10万电影数据上训练、使用推荐模型）(<http://blo...>)

我们现在开始训练模型，还输入参数如下：rank：ALS中因子的个数，通常来说越大越好，但是对内存占用率有直接影响，通常rank在10到200之间。iterations：迭代次数，每次迭代都会减...



LXYTSOS (<http://blog.csdn.net/LXYTSOS>) 2015年08月14日 16:56 3911

## 使用azure machine learning studio+神经网络回归完成晚点航班预测 (<http://blog.csdn.net/c...>)

使用azure machine learning studio+神经网络回归完成晚点航班预测



csharp25 (<http://blog.csdn.net/csharp25>) 2017年01月16日 10:53 366

## 周志华《Machine Learning》学习笔记系列（1）(<http://blog.csdn.net/u011826404/article/...>)

机器学习是目前信息技术中最激动人心的方向之一，其应用已经深入到生活的各个层面且与普通人的日常生活密切相关。本文为清华大学最新出版的《机器学习》教材的Learning Notes，书作者是南京大学周志华...



u011826404 (<http://blog.csdn.net/u011826404>) 2016年11月19日 13:48 2808

## Machine Learning（Stanford）| 斯坦福大学机器学习笔记--第一周（4.梯度下降）(<http://blo...>)

本博客内容来自Coursera上Andrew Ng老师的机器学习课程的。其实一开始在上课的时候我就在本子上做过一遍笔记，这次在博客上再做一遍是对课程的复习巩固，加深印象。--这篇博客的主要内容是介绍了...



m399498400 (<http://blog.csdn.net/m399498400>) 2016年09月08日 09:49 922

## 周志华《Machine Learning》学习笔记（15）--半监督学习 (<http://blog.csdn.net/u01182640...>)

上篇主要介绍了机器学习的理论基础，首先介绍了PAC可学习的基本概念，对于有限假设空间：可分情形时，假设空间都是PAC可学习的；不可分情形时，假设空间都是不可知PAC可学习的。对于无限假设空间，通过VC...



u011826404 (<http://blog.csdn.net/u011826404>) 2017年07月04日 22:16 840

## Machine Learning --5种距离度量方法 (<http://blog.csdn.net/wangpei1949/article/details/529...>)