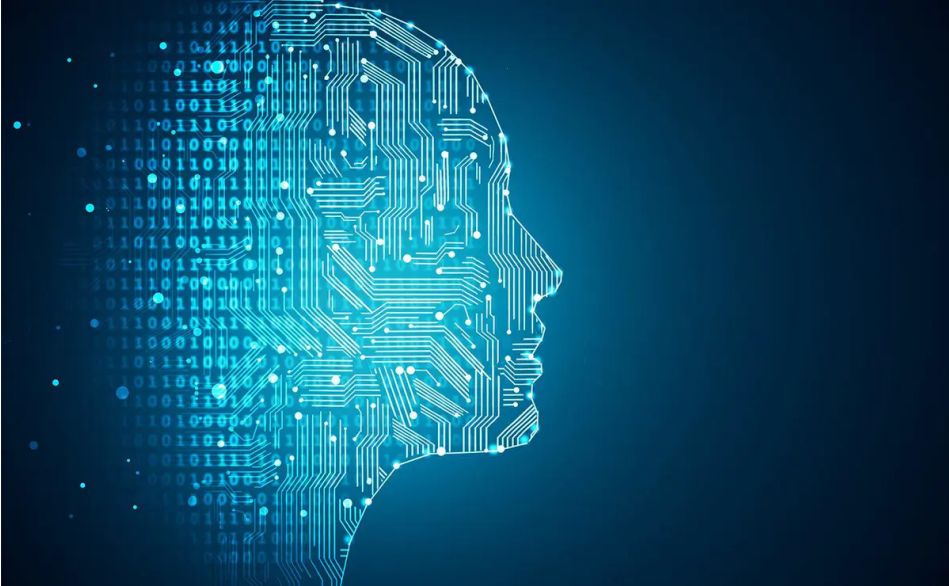


烧脑的 SVM 推导

 zidea 

 0.776 2019.10.28 19:13:36 字数 526 阅读 105



机器学习基础

什么是 SVM 算法

- 二元线性分类问题(简单)
 - 可分问题
 - 什么样线性方程是最好线性的方程，离这条子线最近那些点离这条线最远，这也是 SVM 的目标
 - 有很多判别线
 - 支持向量与我们直线最近那些点(向量)就是支持向量
- 回忆解析几何，点到直线的距离
- 点 (x,y) 到 $Ax + By + C = 0$ 的距离

$$\frac{|Ax + By + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

- 扩展到 n 维空间 $\theta^T x_b = 0 \Rightarrow w^T + b = 0$

$$\frac{|w^T + b|}{||w||} ||w|| = \sqrt{w_1^2 + w_2^2 \cdots w_i^2}$$

我们了解到了如何在 n 维空间进行求解点到线或平面的距离后，我么知道所有点到平面的距离都应该大于支持向量到平面距离，然后接下来我们再尝试用数学方式把这些思想表达出来。

这里对于分类问题使用 1 和 -1 表示两类事物，而非 0 和 1。

推荐阅读

三生三世枕上书续写 (9) 夜华被逼纳妾【下】

阅读 61,698

别坚持了，知识付费不属于你

阅读 4,662

枕上书小故事-抢夫君

阅读 6,488

我的生活离不开性

阅读 94,810

被恶心到了

阅读 9,875



写下你的评论...

 评论0  赞3 ...

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{w^T x^{(i)} + b}{\|w\|} \leq -d \quad \forall y^{(i)} = -1 \end{array} \right.$$

通过公式不难看出对于任意样本点 $y^i = 1$ 都满足 $\frac{w^T x^{(i)} + b}{\|w\|} \geq d$

对等式两边分别除以 d 就得到下面不等式

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{w^T x^{(i)} + b}{\|w\|d} \geq 1 \quad \forall y^{(i)} = 1 \\ \frac{w^T x^{(i)} + b}{\|w\|d} \leq -1 \quad \forall y^{(i)} = -1 \end{array} \right.$$

这里 $\|w\|$ 是 n 维的向量的模是一个数字, d 也是数, 我们可以对 w 和截距 b 同时除以一个数。转换成下面方程

$$\left\{ \begin{array}{l} w_d^T x^{(i)} + b_d \geq 1 \quad \forall y^{(i)} = 1 \\ w_d^T x^{(i)} + b_d \leq -1 \quad \forall y^{(i)} = -1 \end{array} \right.$$

那么我们这里方程中有两个未知数 w_d 和 b_d 需要我们求解, 这样我们就可以使用 w 和 d 直接进行替换。但是现在使用 w 和 d 和之前 w 和 d 差一个系数关系。

我们在进一步进行推导出, 这样我们将两个不等式合并表示为一个不等式。也就是说明我们所有点都要满足这个不等式关系。

$$y^{(i)}(w^T x^{(i)} + b) \geq 1$$

推导到现在我们发现决策边界线可以表达为

$$W_d^T + b = 0$$

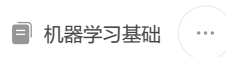
而其上下两侧的支持向量的直线可以用 $W_d^T + b = 1$ 和 $W_d^T + b = -1$

对于任意支撑支持向量

$$\max \frac{|w^T x + b|}{\|w\|} \Rightarrow \max \frac{1}{\|w\|} \Rightarrow \min \|w\| \Rightarrow \min \frac{1}{2} \|w\|^2$$

经过一些列推导我们得到最小值, 求取最小值也就是我们问题变为可以优化的问题。不过这一切是建立在满足以下不等式基础上

$$s.t. y^{(i)}(w^T x_i + b) \geq 1$$



"小礼物走一走, 来简书关注我"

赞赏支持

还没有人赞赏, 支持一下

推荐阅读

三生三世枕上书续写 (9) 夜华被逼纳妾【下】

阅读 61,698

别坚持了, 知识付费不属于你

阅读 4,662

枕上书小故事-抢夫君

阅读 6,488

我的生活离不开性

阅读 94,810

被恶心到了

阅读 9,875



写下你的评论...

全部评论 0

只看作者

按时间倒序

按时间正序


被以下专题收入，发现更多相似内容

 深度学习

推荐阅读

空间解析几何与向量代数

一、两向量的数量积及其应用 *****. 数量积的定义**** 向量a=(a1,a2,a3),b=(b1,b...

 keeeeeenon 阅读 1,554 评论 0 赞 4

更多精彩内容 >

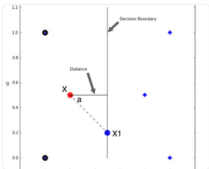
1) $\mathbf{a} // \mathbf{b} \Leftrightarrow \mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{0} \Leftrightarrow \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$
 $\Leftrightarrow \exists \lambda, \mu \in \mathbf{R} (\lambda \mu \neq 0), \lambda \mathbf{a} + \mu \mathbf{b} = \mathbf{0}$: 零向量与任何向量平行.
(2) 三点 A, B, C 共线 $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = \mathbf{0}$;
(3) $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} |\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}|$;
(4) $S_{\square ABCD} = |\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AD}|$.



从零开始SVM算法(2)-SVM方程推导

上一章我们介绍了SVM算法的意义，SVM是large-margin算法，旨在找到一条能够完全区分训练集而且拥有最大...

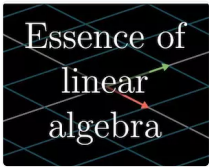
 XiangLin 阅读 4,485 评论 3 赞 18



2018-01-31 转载知乎：如何直观理解矩阵和线性代数？

转载知乎：如何直观理解矩阵和线性代数？ 链接：
<https://www.zhihu.com/question/21...>

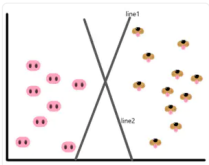
 aoacool 阅读 7,818 评论 0 赞 32



SVM---这可能是最直白的推导了

小文 | 公众号 小文的数据之旅 百度百科：（1）支持向量机（Support Vector Machine, S...

 小文的数据之旅 阅读 104 评论 0 赞 1



通俗易懂的支持向量机SVM

SVM 的原理和目标 几个基本概念 线性可分SVM——线性 SVM——非线性 SVM 1、线性可分SVM，表示可以...

 城市中迷途小书童 阅读 546 评论 0 赞 1

