

原 牛顿法、雅克比矩阵、海森矩阵

2014年11月26日 19:31:38

阅读数：16909



6

一般来说, 牛顿法主要应用在两个方面, 1, 求方程的根; 2, 最优化。



收藏



评论



微信



微博



QQ

1, 求方程的根

其原理便是使用泰勒展开, 然后去线性部分, 即:

$$f(x) = f(x_0) + (x - x_0)f'(x_0) \quad (1)$$

然后令上式等于0, 则有:

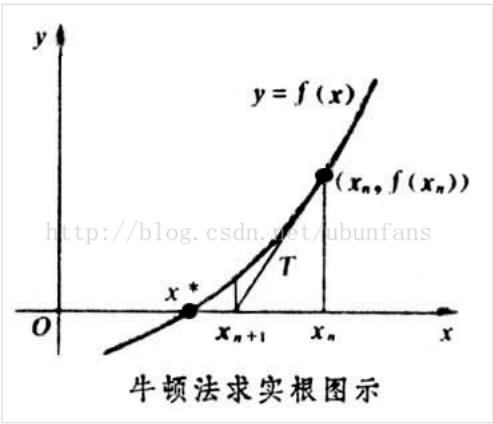
$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)} \quad (2)$$

经过不断迭代:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \quad (3)$$

当精度达到要求的时候停止迭代。

迭代示意图如上所示。



2, 最优化

最优化一般是求极大或极小问题, 这可以转变为求导数零点, 然后转变为1的情形。

即 $f' = 0$;

把 $f(x)$ 用泰勒公式展开到二阶, 即:

等号左边和 $f(x)$ 近似相等，抵消。然后对 Δx 求导，得到：

$$f'(x) + f''(x)\Delta x = 0 \quad (5)$$

更进一步：

$$\Delta x = -\frac{f'(x_n)}{f''(x_n)} \quad (6)$$

然后得到迭代式子：

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f'(x_n)}{f''(x_n)}, n = 0, 1, \dots \quad (7)$$

以上只针对单变量进行讨论，如果对多变量就要引入雅克比矩阵和海森矩阵

简单介绍一下二者，雅克比矩阵为函数对各自变量的一阶导数，海森矩阵为函数对自变量的二次微分。形式分别如下：

$$\begin{bmatrix} \frac{\partial y_1}{\partial x_1} & \cdots & \frac{\partial y_1}{\partial x_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial y_m}{\partial x_1} & \cdots & \frac{\partial y_m}{\partial x_n} \end{bmatrix}$$

此矩阵表示为: $J_F(x_1, \dots, x_n)$, 或者 $\frac{\partial(y_1, \dots, y_m)}{\partial(x_1, \dots, x_n)}$.

其中 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, 即 $H(f)$ 为:

$$\begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} & \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_n} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2} & \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_n \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_n \partial x_2} & \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial x_n^2} \end{bmatrix}$$

(也有人把海森定义为以上矩阵的行列式)海森矩阵被应用于牛顿法解决的大规模优化问题.

把两个矩阵代入(7)中

$$x_{k+1} = x_k - H^{-1}(x_k) J_f(x_k),$$

参考文献：

[Newton's method -- wikipedia](#)

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。 <https://blog.csdn.net/ubunfans/article/details/41520047>

个人分类：[数学](#)

6

收藏

评论

微信

微博

想对作者说点什么?

我来说两句

fishinweb84

2018-05-16 19:19:17

#2楼

讲得太清楚了！谢谢！

warrioR_wx

2015-03-19 22:10:15

#1楼

楼主 公式（4）到公式（5）为什么要对delta_x 求导？

查看回复(2)

上一页

1

下一页

Jacobian矩阵,Hessian矩阵和牛顿法

Jacobian矩阵和Hessian矩阵 1. Jacobian 在向量分析中, 雅可比矩阵是一阶偏导数以一定方式排列成的矩阵, 其行列式称为雅可比行列式. 还有, 在代数几何中, 代数曲线的雅可...

hejunqing14 2015-11-23 16:44:01 阅读数: 5788

Jacobian矩阵和Hessian矩阵

Jacobian矩阵和Hessian矩阵 发表于 2012 年 8 月 8 日 由 jacoxu 1. Jacobian 在向量分析中, 雅可比矩阵是一阶偏导数以一定方式排列成...

starzhou 2016-05-31 16:06:24 阅读数: 1688

海森矩阵(Hessian Matrix) - CSDN博客

在机器学习课程里提到了这个矩阵,那么这个矩阵是从哪里来,又是用来作什么用呢?先来看一下定义:黑塞矩阵(Hessian Matrix),又译作海森矩阵、海瑟矩阵、海塞矩阵等,...

2018-6-10

海森矩阵(Hessian) - CSDN博客

海赛矩阵 在数学中,海赛矩阵是一个自变量为向量的实值函数的二阶偏导数组成的方块矩阵,此函数如下: 如果f所有的二阶导数都存在,那么f的海赛矩阵即: H(f)...

2018-6-7

老中医说：男人多吃它，性生活时间延长5倍

磊成嘉业 · 顶新

从 Jacobian 矩阵、Hessian 矩阵到 Theano 实现

T.grad(cost, wrt), 一般接收两个参数, 第一个参数表示需要求导的函数, 放在深度学习的背景下就是代价函数, wrt (with respect to) 表示代价函数所关于的参数 (通俗地讲, 就叫自...

lanchunhui 2015-12-09 11:34:40 阅读数: 2351

在数学中, **海森矩阵**(Hessian matrix或Hessian)是一个自变量为向量的实值函数的二阶偏导数组成的方块矩阵, 此函数如下: 如果的所有二阶导数都存在, 那么**的海森矩...**

2018-6-14

【图像处理】**海森矩阵(Hessian Matrix)及一个用例(图像..._CSDN博客**

【fishing-pan:https://blog.csdn.net/u013921430转载请注明出处】前言 Hessian Matrix(**海森矩阵**)在图像处理中有广泛的应用,比如边缘检测、特征点检测等。而**海森...**

2018-5-22

闲扯数学规划问题(2)-Jacobian 矩阵

三维的情况 我们考虑一下三维的情况, 问题模型如下, $\max_{\mathbf{x}} s.t. f(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3) g_1(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3) = c_1 g_2(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3) = c_2 (1) \begin{array}{l} \max \end{array} \&...$

quicmous 2016-11-29 17:06:22 阅读数: 563

Jacobian矩阵, Hessian矩阵和牛顿法

转自: http://jacoxu.com/jacobian%E7%9F%A9%E9%98%B5%E5%92%8Chessian%E7%9F%A9%E9%98%B5/Jacobian**矩阵**在向量分析中...

u014595019 2017-02-28 11:15:54 阅读数: 2476

牛顿法、雅克比矩阵、海森矩阵 - CSDN博客

牛顿法以及雅克比矩阵、**海森矩阵**(Hessian)数学方法。 一般来说, 牛顿法主要应用在两个方面, 1, 求方程的根; 2, 最优化。 1, 求方程...

2018-6-1

牛顿法以及雅克比矩阵、海森矩阵(Hessian)数学方法。 - CSDN博客

以上只针对单变量进行讨论,如果对多变量就要引入雅克比矩阵和**海森矩阵** 简单介绍一下二者,雅克比矩阵为函数对各自变量的一阶导数,**海森矩阵**为函数对自变量的二次微分。形...

2018-6-7

最优化理论·光滑函数·Hessian矩阵·Jacobian矩阵·方向导数

Jacobian是向量函数 $f(\mathbf{x})$ 相对于向量 \mathbf{x} 的偏导数以一定方式排列成的**矩阵1**.向量函数: $f(\mathbf{x}) = [f_1, \dots, f_n]^T$

tina_ttl 2016-04-20 18:47:38 阅读数: 2701

老中医说：男人多吃它，性生活时间延长5倍

磊成嘉业 · 顶新

雅可比矩阵 和 海森矩阵 - CSDN博客

举报内容: 雅可比矩阵 和 **海森矩阵** 举报原因: 色情 政治 抄袭 广告 招聘 骂人 其他 原文地址: 原因补充: 最多只允许输入30个字加入...

2018-5-23

海森矩阵 Hessian matrix - CSDN博客

举报内容: **海森矩阵** Hessian matrix 举报原因: 色情 政治 抄袭 广告 招聘 骂人 其他 原文地址: 原因补充: 最多只允许输入30个字加入...

2018-5-30

机器学习---神经网络（一） Jacobian矩阵和Hessian矩阵

Jacobian**矩阵**和Hessian**矩阵**

Love_wanling 2017-03-24 16:08:03 阅读数: 1616

【数学】对向量的求导和Jacobian矩阵的几何意义与Hessian矩阵

转自: 第一【数学】博客 公众号: 第一【数学】博客 公众号: 第一【数学】博客

海森矩阵 Hessian matrix - CSDN博客

在数学中,海森矩阵(Hessian matrix或Hessian)是一个自变量为向量的实值函数的二阶偏导数组成的方块矩阵,此函数如下: 如果所有的二阶导数都存在,那么它的海森矩阵...

2018-5-24

undefined

曲线拟合优化中矩阵关系 (Jacobian)

Jacobian矩阵和Hessian矩阵 1. Jacobian 在向量分析中,雅可比矩阵是一阶偏导数以一定方式排列成的矩阵,其行列式称为雅可比行列式. 还有,在代数几何中,代数曲...

dfdfdsfdfd 2015-10-05 15:45:36 阅读数: 1797

6 Jacobian矩阵和Hessian矩阵简析

Jacobian矩阵在向量分析中,雅可比(Jacobian)矩阵是一阶偏导数以一定方式排列成的矩阵,其行列式成为雅可比行列式。雅可比矩阵雅可比矩阵的而重要性在于它体现了一个可微方程与给出点的最优线性逼近...

red_stone1 2017-04-21 00:21:04 阅读数: 726

评论

关于机械臂逆运动学 jacobian矩阵

机器人逆运动学 机器人的逆问题比较复杂,为了说明问题,下面先以2自由度的机器人为例。如图所示,已知机器人末端的坐标值 (x,y) , 试利用x,y 表示 根据图中的几何...

微信

wzdjsgf 2016-10-10 22:27:32 阅读数: 4065

微博

【math】梯度 (gradient) 、 雅克比矩阵 (Jacobian) 、 海森矩阵 (Hessian)

梯度: f(x)在各个方向上的偏导,组成的向量

DSbatigol 2013-10-10 16:30:37 阅读数: 14207

Jacobian矩阵、Hessian矩阵、特征值、特征向量

转自: http://jacoxu.com/?p=146 1. Jacobian 在向量分析中,雅可比矩阵是一阶偏导数以一定方式排列成的矩阵,其行列式称为雅可比行列式. 还有,在代数几...

MyArrow 2016-11-14 17:20:37 阅读数: 4191

TEK无线吸尘器618立减700 买贵退差

618狂欢价1? 99元>



雅克比矩阵&行列式——单纯的矩阵和算子

最近接触了一点雅克比的东西,以前学习雅克比矩阵和雅克比行列式是在高数上,就知道个二重积分的时候可以用一下,其他的真没遇到过。最近在学习随机过程,在涉及到随机变量转化求解概率密度函数时,猛然冒出雅克比行...

carrierlxksuper 2013-10-08 22:13:49 阅读数: 12351

SLAM优化位姿时,误差函数的雅可比矩阵的推导。

本篇博客是介绍的是,在直接法VO中,用最小二乘迭代优化位姿时,误差函数对于位姿扰动的雅可比矩阵。此雅可比矩阵决定着下一步最小二乘最优迭代估计时,位姿增量的方向。因此十分重要。 ...

zhubaohua_bupt 2017-06-30 17:35:04 阅读数: 2522

关于雅克比矩阵与黑塞矩阵

一个非常好的博客: http://jacoxu.com/jacobian%E7%9F%A9%E9%98%B5%E5%92%8Chessian%E7%9F%A9%E9%98%B5/ 关于牛顿法: 参考博...

mykeylock 2017-07-27 15:29:18 阅读数: 564

雅可比矩阵matlab实现

6

收藏

评论

微信

微博

QQ

gloriazhang2013

2017-04-25 17:52:46

阅读数：3015

牛顿法以及雅克比矩阵、海森矩阵（Hessian）数学方法。

一般来说, **牛顿法**主要应用在两个方面, 1, 求方程的根; 2, 最优化。 1, 求方程的根 其原理便是使用泰勒展开, 然后去线性部分, 即: ...

qq_33854260

2017-04-09 14:10:31

阅读数：1440

呼叫中心系统

热门呼叫中心系统大全



机器人雅可比矩阵的求法_构造法

机器人雅可比**矩阵**的求法_构造法雅可比**矩阵**对于机器人运动学逆解、静力学分析和动力学分析有重要意义, 是机器人位置力控制的基础。这篇文章主要讲如何用构造法求解雅可比**矩阵**。上一篇文章中讲到, D-H**矩阵**中的坐...

xuehuafeiwu123

2016-08-16 15:06:23

阅读数：7985

机器人的雅克比矩阵

机器人的**雅克比矩阵**以平面二自由度机器人为例子: from: http://blog.sina.com.cn/u/2707887295...

qq1175421841

2016-04-21 23:37:21

阅读数：1794

个人资料



ubunfans

关注

原创44

粉丝110

喜欢15

评论120

等级: 博客 5

访问: 40万+

积分: 2886

排名: 1万+

勋章: 

迪拜水下酒店



最新文章

"Do Deep Nets Really Need to be Deep?"阅读笔记

Tensorflow知识集合

视觉资源合集

Error 1402. Could not open key:

C++ string 用法详解

加入CSDN，享受更精准的内容推荐，与500万程序员共同成长！

登录

注册

https://blog.csdn.net/ubunfans/article/details/41520047

6/8

6

收藏

评论

微信

微博

QQ

杂	6篇
MFC	4篇
压缩感知	2篇
美食	1篇
linux	3篇
展开	

归档	
2017年6月	2篇
2016年9月	1篇
2016年8月	1篇
2016年5月	3篇
2016年3月	1篇
展开	

热门文章

2015.08.17 Ubuntu 14.04+cuda 7.5+caffe 安装配置
阅读量：74296

OpenCV之基本绘图
阅读量：49716

关于vector的resize()的理解
阅读量：42353

opencv之line
阅读量：24269

Windows7硬盘安装Ubuntu14.04引导后黑屏解决方案
阅读量：23123

最新评论

opencv之离散傅里叶变换
u013621549：先简单说说从opencv的目前状态，齐全的学习资料基本都是2016年以前的（无法一步到位，博客基本...

牛顿法、雅克比矩阵、海森矩阵
fishinweb84：讲得太清楚了！谢谢！

关于vector的resize()...
kingsenye：赞！

OpenCV之改变图像的对比度和亮度
wanjucan7729：[reply]qq_21529727[/reply] 每一位像素的每个通道都乘alpha 加bet...

opencv之离散傅里叶变换
qq_37059483：博主，不得不说你的代码有几处缺点，空格都弄好 还有没有修剪频谱的操作，碰到奇数列咋办？

- 6
- 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](#) [网站地图](#)

©2018 CSDN版权所有 京ICP证09002463号

🔍 百度提供支持

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