

MATLAB中的矩阵

讲义和代码可以看配套的课程的第一个视频下载

配套课程b站:《MATLAB教程新手入门篇(数学建模清风主讲,适合零基础同学观看)》

数学建模清风老师版权所有

矩阵的创建方法

直接输入法

输入矩阵时要以中括号“[]”为其标识符号,矩阵的所有元素必须都在中括号内。

矩阵的同行元素之间由空格(个数不限)或逗号分隔,行与行之间用分号或回车键分隔。

函数创建法

第一组函数: zeros、ones和eye

zeros用来创建全为0的矩阵

ones用来创建全为1的矩阵

eye用来创建单位矩阵

第二组函数: rand、randi和randn

rand函数用来创建区间0和1内均匀分布的随机数

randi函数可创建均匀分布的随机整数,其最一般的用法为:
randi([imin,imax],m,n)

randn函数用来创建标准正态分布的随机数

第三组函数: diag和 blkdiag

diag函数可用来创建对角矩阵或者获取矩阵的对角元素

如果输入的的第一个参数是向量,则表示创建对角矩阵。

如果输入的的第一个参数是矩阵,则表示获取矩阵的对角元素。

blkdiag函数可用来创建分块对角矩阵

导入本地文件中的数据

MATLAB可读取本地的文件,支持的常见格式如下:

.txt、.dat 或 .csv (适用于带分隔符的文本文件)

.xls、.xlsb、.xlsm、.xlsx、.xltm、.xltx 或 .ods (适用于电子表格文件)

因为这一块的内容比较丰富且涵盖我们目前没学过的知识点,所以放在后续章节专门讲解。到时候我们会重点学习MATLAB菜单栏:“主页——导入数据”这个功能。

矩阵元素的引用

size函数可以计算一个矩阵的大小,若A是一个3×4的矩阵,则

size(A)返回向量[3 4]

size(A,1)返回行数3

size(A,2)返回列数4

事实上这里的1和2表示维度dim, dim为1表示沿着行方向计算, dim为2表示沿着列方向计算

length和numel函数也可用在矩阵上

length返回行列数的较大者

numel返回矩阵中所有的元素个数

a(row_ind, column_ind)

row_ind表示要提取的对应元素的行索引

column_ind表示列索引

行列索引都可以是常数或者向量

end关键词可以表示最后一个索引

A(:, n) 是矩阵 A 的第 n 列, 等价于A(1:end, n)

A(m, :) 是矩阵 A 的第 m 行, 等价于A(m, 1:end)

线性索引

前面我们介绍的是对矩阵的双下标进行索引,即同时指定行索引和列索引,中间用逗号隔开。

事实上,在MATLAB中,矩阵的数据在计算机的内存中被存储为单列。我们可以只使用单个下标对矩阵进行索引,这种索引方式就是线性索引。



A(:) 可以将A中的所有元素按照线性索引的方式重构成一个列向量

sub2ind和ind2sub函数

sub2ind将矩阵的下标转换为线性索引

ind2sub将线性索引转换为下标

矩阵元素的修改和删除

直接利用等号赋值的方法对引用位置的元素进行修改

将等号右侧变成空向量[],则可以删除对应位置的元素

矩阵的拼接和重复

横向拼接

命令[A, B]、[A B]或horzcat(A,B)

纵向拼接

[A; B]或vertcat(A,B)

通用的cat函数: cat(dim,A,B)

dim = 1时表示沿着行方向从上往下进行拼接,即纵向拼接

dim = 2时表示沿着列方向从左向右进行拼接,即横向拼接

对同一个矩阵进行重复的堆叠

repmat(A,m,n)

对向量或者矩阵中的元素进行重复

重复向量v中的元素: repelem(v, n)

重复矩阵A中的元素: repelem(A,m,n)

矩阵的重构和重新排列

reshape 更改矩阵的形状

若A是一个由12个元素组成的矩阵,命令 reshape(A,3,[])、reshape(A,[],4)可以实现和reshape(A,3,4)一样的效果

sort 对向量或者矩阵进行排序

向量

[sort_v, ind] = sort(v)。这里, sort_v是排序后的向量, ind是排序后的向量(即sort_v)中的每个元素在原向量(即v)中的索引(即下标、位置)

sort(v, 'descend')可以将向量v按照从大到小的顺序进行降序排列

矩阵

sort(A, dim)

(1) dim = 1时,沿着行方向(从上至下)对矩阵A的每一列升序排列

(2) dim = 2时,沿着列方向(从左至右)对矩阵A的每一行升序排列

sortrows 基于矩阵的某一列对矩阵进行排序,同一行的元素不会改变

sortrows函数和sort函数的区别在于: sort函数会对矩阵的每一列分别进行排序;而 sortrows函数是基于某一列进行排序的,排序后得到的新矩阵的同一行元素不会改变。

flip / fliplr / flipud 将矩阵进行翻转, fliplr是左右翻转, flipud是上下翻转

rot90 将矩阵按逆时针方向旋转90度或者90度的倍数