

第 8 章：使用 function 创建函数以及函数句柄的用法

在之前的章节中，我们深入学习了 MATLAB 提供的丰富内置函数。这些函数在数据分析、数学计算、文本处理等多个领域发挥着巨大作用，极大地简化了我们的编程任务，并使我们能够迅速实现各种功能。然而，随着编程技能的提升，我们可能会发现内置函数在某些情况下无法完全满足特定的需求，或者我们希望以一种更高效、个性化的方式构建和执行代码。这就引出了本章的核心议题：利用 `function` 关键字创建我们自己定义的函数，以及深入掌握函数句柄的高级应用。

本章将详细介绍如何运用 `function` 关键字来创建个性化的函数。通过自定义函数，你可以根据实际问题设定特定的输入参数和预期的输出结果，赋予你的 MATLAB 程序更高的灵活性和强大的功能，实现代码的复用并提升代码的可读性。

此外，本章还将深入探讨函数句柄的概念及其应用。函数句柄提供了一种强大的函数引用机制，使得函数操作更为灵活。在 MATLAB 中，许多内置函数能够接受函数句柄作为参数，比如我们之前学习过的 `cellfun` 函数和 `splitapply` 函数。

通过本章的学习，你将能够：

- 熟练使用 `function` 关键字来创建自己的函数。
- 理解自定义函数中输入参数和返回值的概念。
- 深入了解函数的作用域和变量传递机制。
- 理解全局变量、持久变量等概念。
- 学习函数句柄的创建和使用，以及它们在 MATLAB 编程中的重要性。
- 探索 MATLAB 内置函数如何与函数句柄结合使用，以实现更高级的编程技巧。
- 应用 `arrayfun`、`integral`、`fminbnd` 和 `fminsearch` 等函数来解决实际问题。

本章将通过丰富的实例和详细的解释，帮助你掌握自定义函数和函数句柄的高级用法，使你的 MATLAB 编程技能更上一层楼。

本章的目录如下：

8.1 使用 `function` 关键字来创建函数

8.1.1 函数的例子和功能

- 数学中的函数
- 计算机中的函数
- 函数的作用
- 调用 MATLAB 中的内置函数
- 调用 MATLAB 函数时的特殊情况
- 灵活的函数输入参数
- 输出值（返回值）的灵活性
- 变量 `ans`
- 查看 MATLAB 内置函数的源代码
- 内置函数的优势

8.1.2 函数的创建和运行

- 使用 `function` 关键字创建函数的语法
- 创建、保存和调用第一个自定义函数
- 核心概念：形式参数和实际参数（形参和实参）
- 函数工作的本质（基础和函数工作区）

- 使用断点调试功能揭示函数的工作过程
- 在自定义函数中调用另一个自定义函数
- return 关键字：将控制权交还给调用脚本或函数
- 使用 global 关键字声明全局变量
- 使用 persistent 关键字声明持久变量
- 新手容易出错的一些场景以及 dbstop if error 的用法

8.1.3 函数的高级用法

- 实时函数（在实时脚本中创建函数）
- 局部函数（同一文件下创建多个函数或者在脚本中创建并调用函数）
- 嵌套函数（在函数体内定义的函数，了解即可）
- 创建具有可变数量的输入参数或输出值的函数（重点内容，里面会提到如何设置名称-值参数以及如何为输入参数设置默认值）
- arguments 代码块：参数声明或验证（了解即可）
- 递归 recursion（在函数体内调用自身）

8.1.4 本小节练习题

- Q1 计算正态分布的概率密度函数
- Q2 分段函数的计算
- Q3 利用网格搜索法求函数的最大值
- Q4 利用经纬度计算两点之间的距离
- Q5 填补缺失值
- Q6 使用递归计算 Hermite 多项式
- Q7 计算连根式
- Q8 Excel 列名称和序号的转换
- Q9 将分类数据转换为独热编码(One-Hot Encoding)
- Q10 RGB 颜色和十六进制颜色(HEX color)的转换

8.2 函数句柄(实名或匿名函数句柄)

8.2.1 句柄(handle)是什么？

8.2.2 函数句柄的具体介绍

- 函数句柄的介绍
- 实名函数句柄
- 匿名函数句柄

8.2.3 拓展：用到函数句柄的一些新的内置函数

- arrayfun: 对数组中的每个元素应用同一个函数
- structfun: 对结构体标量的每个字段的值应用同一个函数
- integral: 计算一元函数的定积分
- integral2: 计算二重积分
- fminbnd: 求一元函数在给定区间上的最小值
- fminsearch: 求多元函数的最小值
- fzero: 求一元函数等于 0 的根(函数的零点)

8.3 课后习题

- Q1: 阿克曼(Ackermann)函数
 Q2: 计算连分数 $f(x,n)$
 Q3: 生成范德蒙矩阵
 Q4: Fisher-Yates shuffle 洗牌算法

- Q5: 数值积分的练习题
 Q6: 根据积分值反推积分上界
 Q7: 求定积分的最大值
 Q8: fminsearch 优化测试函数
 Q9: 计算给定坐标点之间的距离矩阵
 Q10: 生成扫雷游戏的地图

配套的讲解视频可在 b 站免费观看：

<https://www.bilibili.com/video/BV1Xm41167aC/>



MATLAB教程新手入门篇（下部分）（数学建模清风主讲，适合零基础... ▾
 2.4万 398 2024-03-27 23:13:13 未经作者授权，禁止转载

数学建模学习交流 发消息
 更多数学建模资料，可关注微信公众号 数学建模...

+ 关注 22.0万

充电

弹幕列表

视频选集 (1/59) 自动连播

视频标题	时长
P1 MATLAB入门课程下半部分的介绍	01:57
P2 6.3 正则表达式的介绍	06:44
P3 6.3.1 元字符 . 的用法以及 regexp 函数的使用...	12:09
P4 6.3.1 元字符 [c1c2c3] 、 [c1c2c3] 和 [c1-c...	19:04
P5 6.3.1 元字符 \s 和 \S 的用法	10:54
P6 6.3.1 元字符 \d、\D、\w 和 \W 的用法	11:09
P7 6.3.1 六种限定符(量词)	07:29
P8 6.3.1 例1：匹配手机号码	09:14
P9 6.3.1 例2：匹配QQ邮箱	06:48

1人正在看，已装填 99 条弹幕