

第 7 章：结构体数组、分类数组和日期时间数组

在第五章介绍元胞数组时，我们提到过 MATLAB 中的数据类型。

在前面的六章中，我们已经学过数值数组（主要学了双精度浮点型 double）、逻辑（logical）数组、元胞（cell）数组、字符（char）数组和字符串（string）数组。

本章我们将学习几个新的数据类型：

- (1) 结构体（struct）数组
- (2) 分类（categorical）数组
- (3) 日期时间数组（可细分为三个：时间点 datetime 数组、持续时间 duration 数组和日历持续时间 calendarDuration 数组）

为什么要学习这些新的数据类型？

学习这些新的数据类型可以帮助你更有效地在 MATLAB 中处理和组织数据，进行更复杂的分析和计算。这些数据类型提供了更丰富的功能和更高的灵活性，使你能够更精确地表示和操作各种类型的数据。此外，了解这些数据类型还可以提升你的编程技能，使你能够更充分地利用 MATLAB 的功能来解决实际问题。

尤其是日期时间数组，如果你不会这个数据类型，那么就不会处理日期时间变量，而在各类科研、竞赛中出现的频率非常高。

从本章开始，我们将采用 PPT 的形式进行讲解，这样内容精简、更能突出重点。

（内心 OS：前面六章的写书经历太痛苦了，尤其是对于有强迫症的我而言，也太耗费时间了！还是做 PPT 方便。。。哈哈~）

另外，想必你们已经注意到了我在发某些音时有点儿困难，比如翘舌音。这是因为我是先天性舌系带过短，所以有一些拼音发不标准。比如本章后续会大量出现“时间日期”，这里面的“日”这个字我就读不准。希望大家在学习过程中，能够多多包容我的这个小瑕疵。我们一起努力，把注意力集中在学习的内容上，共同进步。如果有时候你们被我逗笑了，那就当作是课堂上的小插曲，让我们一起轻松愉快地学习吧！

本章的目录如下：

7.1 结构体数组

7.1.1 结构体数组的介绍

7.1.2 结构体数组的操作方法

- 使用圆点表示法创建结构体
- 使用 struct 函数创建结构体
- cell2struct 函数：将元胞数组转换为结构体数组
- struct2cell 函数：将结构体数组转换为元胞数组
- fieldnames 函数：返回结构体数组中的字段名称
- 动态字段名称——基于变量生成字段名称
- 结构体数组的引用
- 提取结构体数组中字段的值
- 修改结构体数组中字段的值
- isfield 函数：确定输入参数是否为结构体数组的字段

7.1.3 结构体数组的具体应用

- dir 函数：列出文件夹的内容

- jsondecode 函数：解析 JSON 文件中的内容
- whos 函数：列出工作区中的变量信息

7.2 分类数组

7.2.1 分类数组的介绍

7.2.2 分类数组的操作方法

- 分类数组的创建：使用 categorical 函数（categories 函数可返回类别）
- 使用 sort 函数对分类数组排序
- reordercats 函数：对分类数组中的类别重新排序
- 回看王者荣耀按段位排序的例子
- 引用和修改分类数组的元素
- 合并两个分类数组
- 未定义的类别：<undefined>
- 拓展：真正的有序分类数组
- 添加、删除或修改类别的几个函数：addcats、mergecats、removecats、renamecats、setcats
- countcats 函数：统计分类数组中各类别出现的次数
- summary 函数：输出表、时间表或分类数组的摘要

7.3 日期时间数组

7.3.1 日期时间数据的基础知识

- 常见的日期时间数据
- 时区的概念
- 世界时、国际原子时、协调世界时(UTC)和夏令时
- 时区偏移量 (Timezone offset)
- 日期时间显示的格式
- 国际标准 ISO 8601
- Unix 时间戳 (POSIX 时间)
- Excel 中的日期时间数据
- MATLAB 中三种不同的日期时间数据

7.3.2 时间点(时刻)、持续时间和日历持续时间

- 使用 datetime 函数创建时间点(时刻)数组
- 时间点数组(Datetime Array)的属性（这里会简单介绍面向对象编程）
- 提取日期时间分量（例如年月日时分秒、星期几、第几周、季度值）
- 使用 duration 函数创建持续时间数组
- 使用 years、days、hours 等函数创建持续时间数组
- 时间点数组和持续时间数组的运算方法（最后会介绍国赛 2023 年 C 题）
- 日历持续时间数组(Calendar Duration Array)
- 生成时间点或对时间点进行推移（重点介绍 dateshift 函数）
- 综合练习题：空气质量数据分析（改编自数学建模国赛 2019 年 D 题）

7.3.3 常用的配套函数

- ymd：以单独的数值数组形式返回时间点数组的年、月和天数值
- hms：单独的数值数组形式返回时间点数组或持续时间数组的小时、分钟和秒数值
- datevec：将时间点数组或持续时间数组转换为数值数组形式
- string：将时间点数组或持续时间数组转换为字符串形式

- `timeofday`: 计算时间点数组中各元素自午夜以来经过的时间
- `isregular`: 确定输入的时间点数组基于时间单位或日历单位是否规则
- `yyyymmdd`: 将时间点数组转换为 `yyyyMMdd` 的数值数组形式

7.4 课后习题

- Q1: 创建结构体数组 `student`
 Q2: 分析 JSON 文件中的宝可梦数据
 Q3: 导入文件夹中的 XML 和图片文件
 Q4: 筛选工作区的数据
 Q5: 王者荣耀玩家数据分析
 Q6: 公历和农历日期转换
 Q7: 839 个站点的每日气温数据分析

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