|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课题  名称 | 第2章 科学计算库NumPy | 计划学时 | 24学时 |
| 内容  分析 | NumPy作为高性能科学计算和数据分析的基础包，它是本书介绍的其它重要数据分析工具的基础，掌握NumPy的功能及其用法，将有助于后续其他数据分析工具的学习。 | | |
| 教学目标及基本要求 | 1. 认识NumPy数组对象，会创建NumPy数组 2. 熟悉ndarray对象的数据类型，并会转换数据类型 3. 掌握数组运算方式 4. 掌握数组的索引和切片 5. 会使用数组进行数据处理 6. 熟悉线性代数模块和随机数模块的使用 | | |
| 教学  重点 | 1. 认识NumPy数组对象，会创建NumPy数组 2. 创建NumPy数组 3. ndarray对象的数据类型 4. 整数索引和切片的基本使用 5. 布尔型索引的基本使用 6. 数组的转置和轴对称 7. 将条件逻辑转为数组运算 8. 检索数组元素 9. 随机数模块 | | |
| 教学  难点 | 1. 花式索引的基本使用 2. 布尔索引的基本使用 3. 将条件逻辑转为数组运算 | | |
| 教学  方式 | 教学采用教师课堂讲授为主，使用教学PPT讲解 | | |
| 教  学  过  程 | **第一课时**  **（认识NumPy数组对象，创建NumPy数组、ndarray对象的数据类型）**   1. **创设情境，引入Numpy**   （1）教师通过介绍科学计算库，引出NumPy数组对象  通过对NumPy的介绍，引出NumPy数组对象ndarray。同时介绍ndarray对象中常用的属性，如ndarray.shape  （2）教师根据课件，讲解如何创建NumPy数组。  对数组对象进行介绍完之后，带领学生使用array()、zeros()、ones()、empty()、arange()函数实现创建NumPy数组。  （3）教师根据课件，介绍ndarray对象的数据类型。  使用name属性获取ndarray对象的数据类型，然后罗列出NumPy中的数据类型，最后讲解使用astype()方法转换类型  （4）明确学习目标   * 要求学生了解NumPy的数组ndarray对象 * 要求学生掌握如何创建NumPy数组 * 要求学生掌握如何查看数据类型及转换数据类型  1. **进行重点知识的讲解** 2. 认识NumPy数组对象   NumPy中最重要的一个特点就是其N维数组对象，即ndarray对象，该对象具有矢量算术能力和复杂的广播能力，可以执行一些科学计算。不同于Python标准库，ndarray对象拥有对高维数组的处理能力，这也是数值计算中缺一不可的重要特性。   1. 使用不同的方法创建NumPy数组   首先使用array()函数创建第一个NumPy数组，并对该数据进行简单讲解，接着分别使用zeros()、ones()、empty()、arange()函数创建NumPy数组。   1. ndarray对象的数据类型   在创建NumPy数组之后，使用name属性查看数组对象的数据类型，并演示使用astype()方法将该对象的数据类型进行转换。  **三、归纳总结，布置课后作业**   1. 回顾上课前的学习目标，并且对本节课需要掌握的知识点进行总结。   教师带领学生总结本节课的内容，包括什么数组对象、创建NumPy的方法、ndarray的数据类型。   1. 布置随堂练习，检查学生掌握情况。   根据在线教学平台和随堂练习资源，给学生布置随堂练习，检测学生的掌握程度，并对学生出现的问题进行解决。   1. 使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。   **第二课时**  **（数组运算、ndarray的索引和切片）**   1. **回顾上节课讲解的知识，继续讲解本节课的知识** 2. 教师讲解上一课时的课后作业。 3. 回顾上节课所学习的知识，由上一课时的知识点引出本课时内容。   在上一节中介绍了如何创建NumPy数组、如何查看数据类型以及转换数据类型。接下来，引出对NumPy数组进行更深入的讲解，数组的运算和nadarray的索引和切片操作。   1. 明确学习目标  * 要求学生熟悉数组运算的规则 * 要求学生掌握ndarray索引和切片的操作  1. **进行重点知识的讲解** 2. 教师根据课件，讲述数组运算常见的操作。   在数组运算中常见的操作有矢量化运算、数组广播、数组与标量间的运算。   1. 教师根据课件，讲述矢量化运算的规则。   在NumPy中，大小相等的数组之间的任何算术运算都会应用到元素级，即只用于位置相同的元素之间，所得的运算结果组成一个新的数组。   1. 教师根据课件，讲述数组广播的规则。   数组在进行矢量化的运算时，要求数组的形状是相等的。当形状不相等的数组执行算术计算的时候，就会 出现广播机制，该机制会对数组进行扩展，使数组的shape属性值一样，这样就可以进行矢量化运算。   1. 教师根据课件，讲述数组与标量间的运算规则。   大小相等的数组之间的任何算术运算都会将运算应用到元素级，同样，数组与标量的算术运算也会将那个标量值传播到各个元素。   1. 讲解ndarray的索引和切片并引出整数索引和切片的基本使用。   ndarray对象支持索引和切片操作，并通过简单的示例演示ndarray对象使用整数索引和切片。   1. 教师根据课件，讲述花式索引的基本使用。   花式索引是NumPy的一个术语，是指用整数数组或列表进行索引，然后再将数组或列表中的每个元素作为下标进行取值。   1. 教师根据课件，讲述布尔型索引的基本使用。   布尔型索引值的是将一个布尔数组作为数组索引，返回的数据是布尔数组中True对应位置的值。  **三、归纳总结，布置课后作业**  （1）回顾课前学习目标，对本节课的内容进行总结。  教师带领学生总结本节课要掌握的内容：数组运算的几种规则，ndarray的索引和切片操作。  （2）布置随堂练习，检查学生学习状况。  根据在线教学平台和随堂练习资源，给学生布置随堂练习，根据学生的完成情况，了解学习的学习理解状况，根据学生反映的问题，进行解答。  （3）使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。  **第三课时**  **（数组的转置和轴对称、NumPy通用函数、利用NumPy数组进行数据处理）**   1. **回顾上节课讲解的知识，继续讲解本节课的知识** 2. 教师讲解上一课时的课后作业。 3. 回顾上节课所学的知识，由上一课时知识点引出本课时内容。   回顾上节中的数组运算与ndarray的索引和切片，在本节中将会讲解数组的转置和轴对称、NumPy通用函数、利用NumPy数组进行数据处理。   1. 明确学习目标。  * 要求学生掌握数组转置和轴对称 * 要求学生熟悉NumPy的通用函数 * 要求学生掌握利用NumPy数组进行数据处理  1. **进行重点知识的讲解** 2. 教师通过示例演示数组的转置和轴对称。   数组的转置是指将数组中的每个元素按照一定的规则进行位置变换。   1. 教师通过示例演示NumPy通用函数。   示例举出几个常用的函数进行演示，并对教材中罗列的函数进行简单说明。   1. 教师通过示例演示，NumPy常用的数据处理操作。   NumPy中常用的数据处理操作有将条件逻辑转为数组运算（where()函数）、数组统计计算（sum、max….）、数组排序（sort()方法）、检索数组元素（all()、any()函数）、唯一化及其他集合逻辑（unique()函数）  **三、归纳总结，布置课后作业**  （1）回顾数组的转置和轴对称、NumPy的通用函数以及使用NumPy数组进行数据处理，最后本节课的内容进行总结。  （2）使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。  **第四课时**  **（线性代数模块、随机数模块）**   1. **回顾上节课讲解的知识，继续讲解本节课的知识** 2. 教师讲解上一课时的课后作业。 3. 回顾上节课所学的知识，由上一课时知识点引出本课时内容。   回顾上节中的数组转置和轴对称、NumPy通用函数以及使用NumPy数组进行数据处理。   1. 明确学习目标。  * 要求学生熟悉线性代数模块 * 要求学生掌握随机数模块  1. **进行重点知识的讲解** 2. 教师通过示例演示线性代数模块。   线性代数是数学运算中的一个重要工具，它在图形信号处理、音频信号处理中起非常重要的作用。numpy.linalg模块中有一组标准的矩阵分解运算已经诸如逆和行列式之类的东西。   1. 教师通过示例演示随机数模块的使用。   与Python的random模块相比，NumPy的random模块功能更多，它增加了一些可以高效生成多种概率分布的样本值的函数。  **三、归纳总结，布置课后作业**  （1）对本节课的内容进行总结。  （2）使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。  **第五课时**  **（上机练习）**  上机练习主要针对本章中需要重点掌握的知识点，以及在程序中容易出错的内容进行练习，通过上机练习可以考察同学对知识点的掌握情况，对代码的熟练程度。  **上机一：（练习教材中示例代码）**  **形式：单独完成**  **上机二：（完成案例—酒鬼漫步）**  **形式：单独完成** | | |
| 思考题和习题 | 见教材第2章配套的习题 | | |
| 教  学  后  记 |  | | |