|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 第7章 时间序列数据分析 | 计划学时 | 12 课时 |
| 内容分析 | 时间序列分析常用在国民经济宏观控制、企业经营管理、市场潜量预测、气象预报等方面，主要是通过观察历史数据分析变化过程和发展情况，推测未来发展趋势，比如通过分析前两年的股票的收盘价来预测近几个月的收盘价。时间序列是指多个时间点上形成的数值序列，它既可以是定期出现的，也可以是不定期出现的。 |
| 教学目标及基本要求 | 1. 掌握时间序列的基本操作
2. 掌握固定频率的时间序列
3. 掌握时间周期及计算
4. 掌握重采样
5. 掌握数据统计—滑动窗口
6. 了解时序模型—ARIMA
7. 完成案例—股票收盘价分析
 |
| 教学重点 | 1. 掌握时间序列的基本操作
2. 掌握固定频率的时间序列
3. 掌握时间周期及计算
4. 掌握重采样
5. 掌握数据统计—滑动窗口
 |
| 教学难点 | 1. 掌握时间序列的基本操作
2. 掌握固定频率的时间序列
3. 掌握时间周期及计算
4. 掌握重采样
5. 掌握数据统计—滑动窗口
 |
| 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****（创建序列的基本操作、创建固定频率的时间序列、时间序列的频率和偏移量）****一、创设情境，导入时间序列的概念**1. 教师通过教材引言，引出时间序列。

时间序列分析常用在国民经济宏观控制、企业经营管理、市场潜量预测、气象预报等方面。时间序列是指多个时间点上形成的数值序列，它既可以是定期出现的，也可以是不定期出现的。1. 明确学习目标
* 要求学生掌握创建时间序列
* 要求学生熟悉时间戳索引选取子集
* 要求学生掌握创建固定频率的时间序列
* 要求学生掌握时间序列的频率、偏移量

**二、进行重点知识的讲解**1. 什么是时间序列？

时间序列是指多个时间点上形成的数值序列，它既可以是定期的，也可以是不定期出现的。1. 教师通过示例代码，讲解如何创建时间序列。

对于时间序列数据而言，必然少不了时间戳这一关键元素。Pandas中，时间戳使用Timestamp对象表示，该对象与datatime有高度兼容性，可以直接通过to\_datatime()函数将datatime转换为TimeStamp对象。1. 教师通过示例代码，讲解如何通过时间戳索引选取子集。

常用选取子集操作有：使用位置索引获取、使用datetime构建日期、操作索引获取子集、直接指定、使用truncate()方法等。1. 教师通过示例代码，讲解如何创建固定频率的时间序列。

Pandas中提供了一个date\_range()函数，主要用于生成一个具有固定频率的DatetimeIndex对象。1. 教师通过示例代码，讲解时间序列的频率、偏移量。

通常，默认生成的时间序列数据是按天计算的，即频率为“D”，“D”是一个基础频率，通过用一个字符串的别名表示，比如“D”是“day”的别名。Pandas中的频率是由一个基础频率和一个乘数组成。**三、归纳总结，布置作业/随堂练习**1. 回顾上课前的学习目标，并对本节课的内容进行总结。

 教师总结本节课需要掌握的知识点，包括什么是时间序列、如何创建一个时间序列、如何通过时间戳选取子集、如何创建固定频率的时间序列、时间序列的频率、偏移量。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****（时间序列的移动、时间周期及计算）****一、回顾上节课的内容，继续讲解本课时的知识**1. 教师对学生们的疑问进行统一答疑。
2. 回顾总结上节课内容，继续介绍本课时的内容。

上节课介绍了如何创建时间序列、如何通过时间戳索引选取子集、创建固定频率的时间序列和时间序列的频率、偏移量，接下来，继续讲解固定频率的时间序列中的时间序列的移动以及时间周期及计算。1. 明确学习目标
* 要求学生掌握时间序列的频率、偏移量
* 要求学生掌握创建时期对象
* 要求学生掌握时期的频率转换

**二、进行重点知识的讲解**1. 教师根据中图7-1讲解时间序列中的移动，并介绍时间序列移动方法shift()。

移动是指沿着时间轴方向将数据进行前移或后移，Pandas对象中提供了一个shift()方法，用来前移或后移数据，但数据索引保持不变。1. 教师根据课件，讲解时间周期及计算中的时期对象Period。

在Pandas中，Period类表示一个标准的时间段或时期，如果希望创建多个固定频率的Period对象，则可以通过period\_range()函数实现。1. 教师根据课件，讲解时期频率转换的方法asfreq()。

在工作统计数据时，可能会遇到类似于这样的问题，比如讲某年的报告转换为季报告或周报告。为了解决这个问题，Pandas中提供了asfreq()方法来转换时期的频率。**三、归纳总结，布置作业**1. 回顾学习目标，对本节课的内容进行总结。

 教师总结本节课需要掌握的知识点，包括时间序列的移动、创建时期对象、时期的频率转换。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。

**第三课时****（重采样）****一、回顾上节课的内容，继续讲解本课时的知识**1. 教师对学生们的疑问进行统一答疑。
2. 回顾总结上节课内容，继续介绍本课时的内容。

上节课介绍了时间序列的移动、时期对象的创建、时期频率的转换，接下来，继续讲解重采样。1. 明确学习目标
* 要求学生掌握重采样方法resample()方法
* 要求学生掌握降采样
* 要求学生掌握升采样

**二、进行重点知识的讲解**1. 教师根据课件，讲解重采样方法resample。

Pandas中的resample()是一个对常规时间序列数据重采样和频率转换的便捷的方法，可以对原样本重新处理。1. 教师根据课件，讲解降采样。

降采样时间颗粒会变大，比如原来是按天统计的数据，现在要变成按周统计。降采样时数据量是减少的，为了避免有些时间戳对应的数据闲置，可以利用内置方法聚合数据。在金融领域中，股票数据比较常见的是OHLC重采样，包括开盘价、最高价、最低价、收盘价。为此，Pandas中专门提供了ohlc()方法。1. 教师根据课件，讲解升采样。

时间序列数据在降采样时，总体的数据量是减少的，只需要从高频向低频率转换时，应用聚合函数即可。与降采样不同，升采样的时间颗粒是变小的，比如按周统计的数据要变成按天统计，数据量会增多，这很有可能导致某些时间戳没有响应的数据。此时可使用asfreq()方法。**三、归纳总结，布置作业**1. 回顾学习目标，对本节课的内容进行总结。

 教师总结本节课需要掌握的知识点，包括重采样方法resample、降采样、升采样。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。

**第四课时****（数据统计-滑动窗口、时间模型-ARIMA）****一、回顾上节课的内容，继续讲解本课时的知识**1. 教师对学生们的疑问进行统一答疑。
2. 回顾总结上节课内容，继续介绍本课时的内容。

上节课介绍了时间序列的移动、时期对象的创建、时期频率的转换，接下来，继续讲解重采样。1. 明确学习目标
* 要求学生掌握数据统计­—滑动窗口
* 要求学生了解时间模型­—ARIMA

**二、进行重点知识的讲解**1. 教师根据课件，讲解数据统计­—滑动窗口。

在时间序列中，还有另外一个比较重要的概念滑动窗口。滑动窗口指的是根据指定的单位长度来框住时间序列，从而计算框内的统计指标。相当于一个长度指定的滑块在刻度尺上面滑动，每滑动一个单位即可反馈滑块内的数据。此时可使用Pandas中的rolling()窗口方法。1. 教师根据课件，讲解时间模型­—ARIMA。

ARIMA模型的全称叫做差分整合移动平均自回归模型，又称作整合移动平均自回归模型（移动也称为滑动）是一种用于时间序列预测的常见统计模型，记作ARIMA1. 教师根据课件，实现案例需求。

**三、归纳总结，布置作业**1. 回顾学习目标，对本节课的内容进行总结。

教师总结本节课需要掌握的知识点，包括掌握滑动窗口、了解时间模型。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：（教材示例代码）****形式：单独完成****第六课时****（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：（教材示例代码）****形式：单独完成****上机二：（完成案例—股票收盘价分析）****形式：单独完成** |
| 思考题和习题 | 见教材第7章配套的习题 |
| 教学后记 |  |