



《大数据基础编程、实验和案例教程（第2版）》

教材官网：

<http://dmlab.xmu.edu.cn/post/bigdatappractice2/>

温馨提示：编辑幻灯片母版，可以修改每页PPT的厦大校徽和底部文字

第11章 典型的可视化工具的使用方法

（PPT版本号：2020年12月版本）



扫一扫访问教材官网

林子雨

厦门大学计算机科学系

E-mail: ziyulin@xmu.edu.cn ▶▶

主页: <http://dmlab.xmu.edu.cn/linziyu>





教材简介

本书是与《大数据技术原理与应用（第3版）》教材配套的唯一指定实验指导书

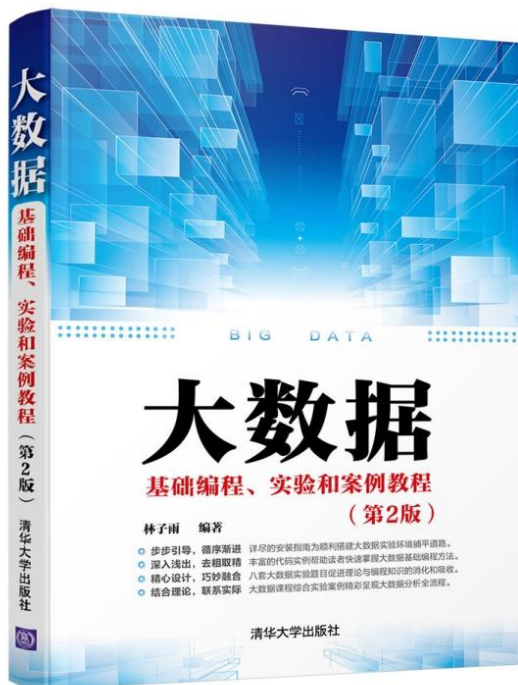
林子雨编著《大数据基础编程、实验和案例教程（第2版）》

清华大学出版社 ISBN:978-7-302-55977-1 定价：69元，2020年10月第2版

教材官网：<http://dbllab.xmu.edu.cn/post/bigdatapRACTICE2/>



扫一扫访问
教材官网



- 步步引导，循序渐进，详尽的安装指南为顺利搭建大数据实验环境铺平道路
- 深入浅出，去粗取精，丰富的代码实例帮助快速掌握大数据基础编程方法
- 精心设计，巧妙融合，八套大数据实验题目促进理论与编程知识的消化和吸收
- 结合理论，联系实际，大数据课程综合实验案例精彩呈现大数据分析全流程



提纲

11.1 D3可视化库的使用方法

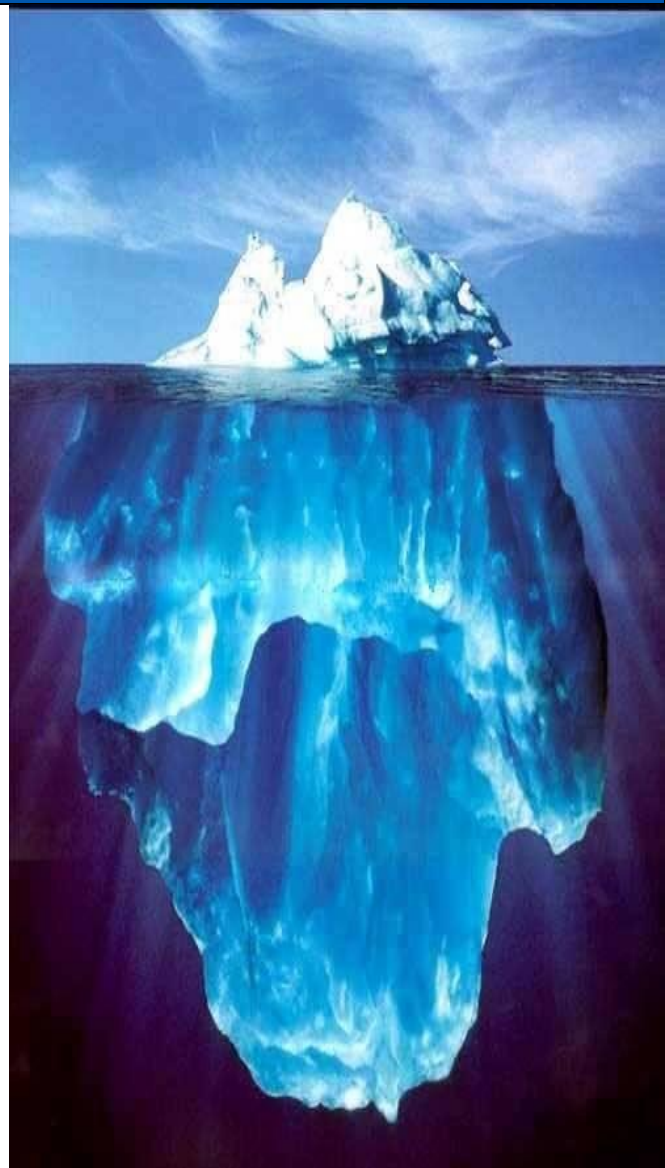
11.2 使用ECharts图表制作



高校大数据课程

公共服务平台

百度搜索厦门大学数据库实验室网站访问平台





11.1 D3可视化库的使用方法

11.1.1 D3可视化库的安装

11.1.2 基本操作



11.1.1 D3可视化库的安装

D3是一个JavaScript函数库，这里所说的“安装”，并非通常意义上的安装，而只需要在HTML中引用一个D3.js文件即可。可以有两种方法引用D3.js文件：

- 方法1：访问 D3.js官网（<https://d3js.org/>），下载D3.js文件，解压后，在HTML文件中包含相关的js文件即可。
- 方法2：直接包含网络的链接，即在HTML文件中写入如下代码：

```
<script src="http://d3js.org/d3.v5.min.js" charset="utf-8"></script>
```

方法1是把D3.js文件下载到本地使用，所以，在使用过程中不需要连接网络。而方法2则需要在使用过程中能够连接到互联网。



11.1.2 基本操作

1. 添加元素

比如，选择body标签，为之添加一个p标签，并设置它的内容为“New paragraph! ”，则可以使用如下JavaScript语句：

```
d3.select("body").append("p").text("New paragraph!");
```

需要把这行JavaScript语句放入HTML代码中，文件名为example1.html，如下所示：



11.1.2 基本操作

```
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>D3测试</title>
    <script type="text/javascript" src="http://d3js.org/d3.v5.min.js">
  </script>
  </head>
  <body>
    <script type="text/javascript">
      d3.select("body").append("p").text("New paragraph!");
    </script>
  </body>
</html>
```

New paragraph!



11.1.2 基本操作

2. 数据绑定

D3可以处理哪些类型的数据？它可以接受几乎任何数字数组、字符串或对象（本身包含其他数组或键/值对），还可以处理JSON和GeoJSON。

下面给出一段实例代码，文件名称为example2.html:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>testD3-1.html</title>
    <script type="text/javascript" src="http://d3js.org/d3.v5.min.js"></script>
  </head>
  <body>
    This is my HTML page. <br>
  </body>
  <script type="text/javascript">
    var dataset = [ 5, 10, 15, 20, 25 ];
    d3.select("body").selectAll("p")
      .data(dataset)
      .enter()
      .append("p")
      .text("New paragraph!");
  </script>
</html>
```




11.1.2 基本操作

上面这段代码解释如下：

- `d3.select("body")`：查找DOM中的body。
- `selectAll("p")`：选择DOM中的所有段落。
- `data(dataset)`：计数和分析数据值。本实例中，`dataset`中有五个值，每个值都会执行一次。
- `enter()`：绑定数据和DOM元素。这个方法将数据传递到DOM中。如果数据值比相应的DOM元素多，就用`enter()`创建一个新元素的占位符。
- `append("p")`：通过`enter()`创建的占位符，在DOM中插入一个p元素。
- `text("New paragraph!")`：为新创建的p标签插入一个文本值。



11.1.2 基本操作

This is my HTML page.

New paragraph!

New paragraph!

New paragraph!

New paragraph!

New paragraph!



11.1.2 基本操作

3. 用层画条形图

(1) 为同类层添加样式

```
div.bar {  
  display: inline-block;  
  width: 20px;  
  height: 75px; /* We'll override this later */  
  background-color: teal;  
}
```

(2) 声明要为某类层设置属性

```
.attr("class", "bar")
```



11.1.2 基本操作

(3) 为每个特定的层设置属性

```
.style("height", function(d) {  
  var barHeight = d * 5; //Scale up by factor of 5  
  return barHeight + "px";  
});
```

(4) 设置层之间的间隔

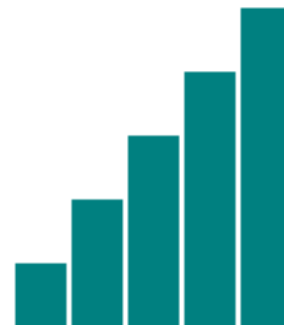
```
margin-right: 2px;
```



11.1.2 基本操作

(5) 完整的源代码

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>testD3-3-drawingDivBar</title>
    <script type="text/javascript" src="http://d3js.org/d3.v5.min.js"> </script>
    <style type="text/css">
      div.bar {
        display: inline-block;
        width: 20px;
        height: 75px; /* Gets overridden by D3-assigned height below */
        margin-right: 2px;
        background-color: teal;
      }
    </style>
  </head>
  <body>
    <script type="text/javascript">
      var dataset = [ 5, 10, 15, 20, 25 ];
      d3.select("body").selectAll("div")
        .data(dataset)
        .enter()
        .append("div")
        .attr("class", "bar")
        .style("height", function(d) {
          var barHeight = d * 5;
          return barHeight + "px";
        });
    </script>
  </body>
</html>
```





11.1.2 基本操作

4. 绘制SVG图形

(1) 简单形状

SVG标签包含一些视觉元素，包括矩形、圆形、椭圆形、线条、文字和路径等。绘制SVG图形采用了基于像素的坐标系统，其中，浏览器的左上角是原点(0,0)，x和y的正方向分别是右和下。

(a) 矩形

使用x和y的指定左上角的坐标，width和height指定尺寸。绘制SVG矩形的代码如下：

```
<rect x="0" y="0" width="500" height="50"/>
```

(b) 圆

使用cx和cy指定半径的中心的坐标，使用r表示半径。例如：

```
<circle cx="250" cy="25" r="25"/>
```



11.1.2 基本操作

(c) 椭圆

使用**cx**和**cy**指定半径的中心的坐标，**rx**和**ry**分别指定**x**方向和**y**方向上圆的半径，例如：

```
<ellipse cx="250" cy="25" rx="100" ry="25"/>
```

(d) 线

使用**x1**和**y1**到指定线的一端的坐标，**x2**和**y2**指定另一端的坐标。**stroke**指定描边，使得线是可见的。例如：

```
<line x1="0" y1="0" x2="500" y2="50" stroke="black"/>
```

(e) 文本

使用 **x**和**y**指定文本的位置。例如：

```
<text x="250" y="25">Easy-peasy</text>
```

可以给文本设置样式。例如：

```
<text x="250" y="155" font-family="sans-serif" font-size="25" fill="gray">Easy-peasy</text>
```




11.1.2 基本操作

(2) 绘图样例

下面是一段绘制SVG图形的HTML源代码

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>testD3-6-SVG.html</title>
    <script type="text/javascript" src="http://d3js.org/d3.v5.min.js"></script>
    <style type="text/css">
      .pumpkin {
        fill: yellow;
        stroke: orange;
        stroke-width: 5;
      }
    </style>
  </head>
  <body>
    <script type="text/javascript"></script>
    <svg width=500 height=960>
      <rect x="0" y="0" width="500" height="50"/>
      <ellipse cx="250" cy="225" rx="100" ry="25"/>
      <line x1="0" y1="120" x2="500" y2="50" stroke="black"/>
      <text x="250" y="155" font-family="sans-serif"
        font-size="25" fill="gray">Easy-peasy</text>
```



11.1.2 基本操作

```
<circle cx="25" cy="80" r="20"  
    fill="rgba(128, 0, 128, 0.75)"  
    stroke="rgba(0, 255, 0, 0.25)"  
    stroke-width="100"/>  
<circle cx="75" cy="80" r="20"  
    fill="rgba(0, 255, 0, 0.75)"  
    stroke="rgba(0, 0, 255, 0.25)" stroke-width="10"/>  
<circle cx="125" cy="80" r="20"  
    fill="rgba(255, 255, 0, 0.75)"  
    stroke="rgba(255, 0, 0, 0.25)" stroke-width="10"/>  
<rect x="0" y="300" width="30" height="30" fill="purple"/>  
<rect x="20" y="305" width="30" height="30" fill="blue"/>  
<rect x="40" y="310" width="30" height="30" fill="green"/>  
<rect x="60" y="315" width="30" height="30" fill="yellow"/>  
<rect x="80" y="320" width="30" height="30" fill="red"/>  
<circle cx="25" cy="425" r="22" class="pumpkin"/>
```



11.1.2 基本操作

```
<circle cx="25" cy="525" r="20" fill="rgba(128, 0, 128, 1.0)"/>
  <circle cx="50" cy="525" r="20" fill="rgba(0, 0, 255, 0.75)"/>
  <circle cx="75" cy="525" r="20" fill="rgba(0, 255, 0, 0.5)"/>
  <circle cx="100" cy="525" r="20" fill="rgba(255, 255, 0, 0.25)"/>
  <circle cx="125" cy="525" r="20" fill="rgba(255, 0, 0, 0.1)"/>
  <circle cx="25" cy="625" r="20" fill="purple"
    stroke="green" stroke-width="10"
    opacity="0.9"/>
  <circle cx="65" cy="625" r="20" fill="green"
    stroke="blue" stroke-width="10"
    opacity="0.5"/>
  <circle cx="105" cy="625" r="20" fill="yellow"
    stroke="red" stroke-width="10"
    opacity="0.1"/>
</svg>
</body>
</html>
```



11.1.2 基本操作





11.1.2 基本操作

5. 散点图

下面是给出绘制散点图的一段HTML代码样例

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>testD3-9-drawScatterLot.html</title>
    <script type="text/javascript" src="http://d3js.org/d3.v5.min.js"></script>
    <style type="text/css">
    </style>
  </head>
  <body>
    <script type="text/javascript">
      //Width and height
      var w = 600;
      var h = 100;
      var dataset = [
        [5, 20], [480, 90], [250, 50], [100, 33], [330, 95],
        [410, 12], [475, 44], [25, 67], [85, 21], [220, 88]
      ];
```



11.1.2 基本操作

```
//Create SVG element
var svg = d3.select("body")
    .append("svg")
    .attr("width", w)
    .attr("height", h);
svg.selectAll("circle")
    .data(dataset)
    .enter()
    .append("circle")
    .attr("cx", function(d) {
        return d[0];
    })
    .attr("cy", function(d) {
        return d[1];
    })
    .attr("r", function(d) {
        return Math.sqrt(h - d[1]);
    });
```

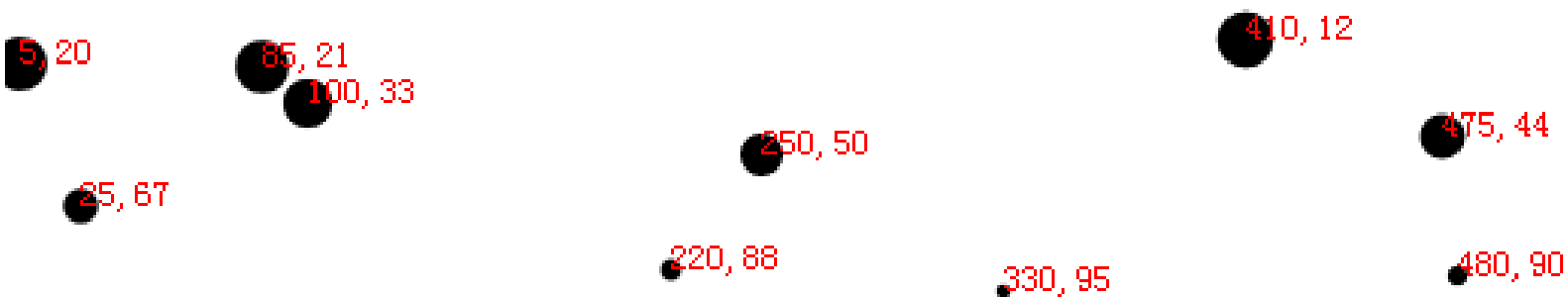


11.1.2 基本操作

```
svg.selectAll("text")
    .data(dataset)
    .enter()
    .append("text")
    .text(function(d) {
        return d[0] + "," + d[1];
    })
    .attr("x", function(d) {
        return d[0];
    })
    .attr("y", function(d) {
        return d[1];
    })
    .attr("font-family", "sans-serif")
    .attr("font-size", "11px")
    .attr("fill", "red");
</script>
</body>
</html>
```




11.1.2 基本操作





11.2 使用ECharts图表制作

11.2.1 ECharts简介

11.2.2 ECharts图表制作方法



11.2.1 ECharts简介

ECharts是由百度公司前端数据可视化团队研发的图表库，可以流畅地运行在PC和移动设备上，兼容当前绝大部分浏览器（IE8/9/10/11、Chrome、Firefox、Safari等），底层依赖轻量级的、Canvas类库ZRender，可以提供直观、生动、可交互、可高度个性化定制的数据可视化图表。

ECharts提供了非常丰富的图表类型，包括常规的折线图、柱状图、散点图、饼图、K线图，用于统计的盒形图，用于地理数据可视化的地图、热力图、线图，用于关系数据可视化的关系图、treemap，用于多维数据可视化的平行坐标，以及用于BI的漏斗图、仪表盘，并且支持图与图之间的混搭，能够满足用户绝大部分分析数据时的图表制作需求。



11.2.2 ECharts图表制作方法

1. 下载ECharts

可以在Windows或Linux系统中打开浏览器进行可视化图表制作，但是，建议在Windows系统下操作，使用起来会更加顺畅。访问ECharts官网（<https://www.echartsjs.com>），从官网下载界面选择需要的版本下载，根据开发者的不同需求，官网提供了不同的下载文件。需要注意的是，网站下载的ECharts文件名称不是echarts.js，一般需要手动把文件名称修改为echarts.js，因为在HTML中引入时的名称是echarts.js。



11.2.2 ECharts图表制作方法

2.HTML引入 ECharts

因为ECharts底层是JavaScript，所以可以像JavaScript一样，直接嵌入到HTML中，如下所示：

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<header>
  <meta charset="utf-8">
  <!-- 引入 ECharts 文件 -->
  <script src="echarts.js"></script>
</header>
</html>
```



11.2.2 ECharts图表制作方法

3. 绘制一个简单的图表

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>ECharts</title>
  <!-- 引入 echarts.js -->
  <script src="echarts.js"></script>
</head>
<body>
  <!-- 为ECharts准备一个具备大小（宽高）的Dom -->
  <div id="main" style="width: 600px;height:400px;"></div>
  <script type="text/javascript">
    // 基于准备好的dom，初始化echarts实例
    var myChart = echarts.init(document.getElementById('main'));
    // 指定图表的配置项和数据
    var option = {
      title: {
        text: 'ECharts 入门示例'
      },
      tooltip: {},
      legend: {
        data:['销量']
      },
```



11.2.2 ECharts图表制作方法

```
xAxis: {  
    data: ["衬衫","羊毛衫","雪纺衫","裤子","高跟鞋","袜子"]  
},  
yAxis: {},  
series: [{  
    name: '销量',  
    type: 'bar',  
    data: [5, 20, 36, 10, 10, 20]  
}]  
};  
// 使用刚指定的配置项和数据显示图表。  
myChart.setOption(option);  
</script>  
</body>  
</html>
```




11.2.2 ECharts图表制作方法

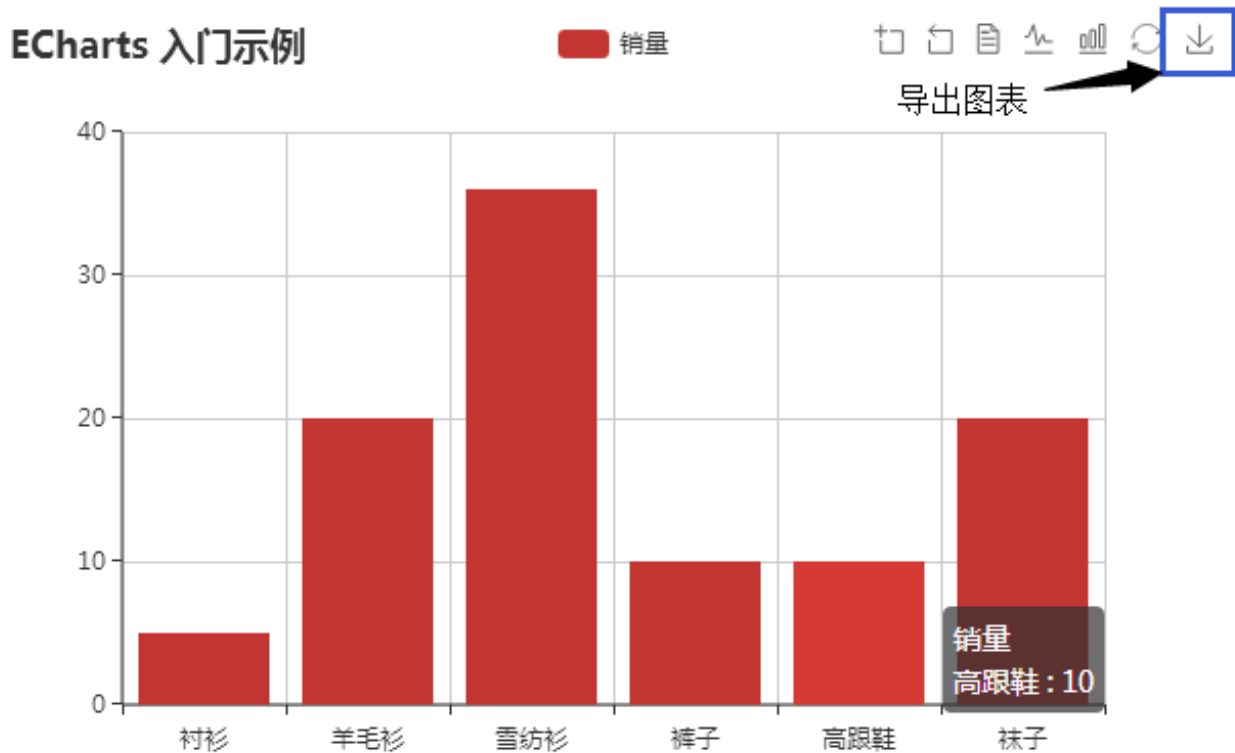


图11-6 一个简单图表的效果



11.2.2 ECharts图表制作方法

4. 导出图片

ECharts可以很方便地导出制作的图表。只要在代码中加入如下代码，即可显示出如图11-6右上角所示的工具栏，其中，最右边矩形框中的图标即为“导出图表”的快捷图标，点击该图标就可以顺利完成图表的导出。

```
toolbox: {
  show : true,
  feature : {
    dataZoom: {},
    dataView: {readOnly: false},
    magicType: {type: ['line', 'bar']},
    restore: {},
    saveAsImage: {}
  }
}
```

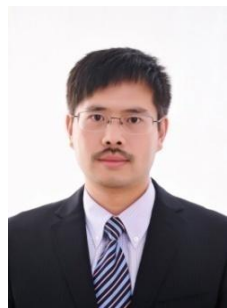


11.3 本章小结

数据可视化在大数据分析中具有非常重要的作用，尤其从用户角度而言，它是提升用户数据分析效率的有效手段。可视化工具包括信息图表工具、地图工具和高级分析工具等，每种工具都可以帮助我们实现不同类型的数据可视化分析，可以根据具体应用场合来选择适合的工具。本章选取了两种具有代表性的可视化工具，包括**D3**和**ECharts**，简要介绍了这两种工具的使用方法。



附录A：主讲教师林子雨简介



主讲教师：林子雨

单位：厦门大学计算机科学系

E-mail: ziyulin@xmu.edu.cn

个人网页: <http://dblab.xmu.edu.cn/post/linziyu>

数据库实验室网站: <http://dblab.xmu.edu.cn>



扫一扫访问个人主页

林子雨，男，1978年出生，博士（毕业于北京大学），全国高校知名大数据教师，现为厦门大学计算机科学系副教授，曾任厦门大学信息科学与技术学院院长助理、晋江市发展和改革局副局长。中国计算机学会数据库专业委员会委员，中国计算机学会信息系统专业委员会委员。国内高校首个“数字教师”提出者和建设者，厦门大学数据库实验室负责人，厦门大学云计算与大数据研究中心主要建设者和骨干成员，2013年度、2017年度和2020年度厦门大学教学类奖教金获得者，荣获2019年福建省精品在线开放课程、2018年厦门大学高等教育成果特等奖、2018年福建省高等教育教学成果二等奖、2018年国家精品在线开放课程。主要研究方向为数据库、数据仓库、数据挖掘、大数据、云计算和物联网，并以第一作者身份在《软件学报》《计算机学报》和《计算机研究与发展》等国家重点期刊以及国际学术会议上发表多篇学术论文。作为项目负责人主持的科研项目包括1项国家自然科学基金青年基金项目(No.61303004)、1项福建省自然科学基金青年基金项目(No.2013J05099)和1项中央高校基本科研业务费项目(No.2011121049)，主持的教改课题包括1项2016年福建省教改课题和1项2016年教育部产学协作育人项目，同时，作为课题负责人完成了国家发改委城市信息化重大课题、国家物联网重大应用示范工程区域试点泉州市工作方案、2015泉州市互联网经济调研等课题。中国高校首个“数字教师”提出者和建设者，2009年至今，“数字教师”大平台累计向网络免费发布超过1000万字高价值的研究和教学资料，累计网络访问量超过1000万次。打造了中国高校大数据教学知名品牌，编著出版了中国高校第一本系统介绍大数据知识的专业教材《大数据技术原理与应用》，并成为京东、当当网等网店畅销书籍；建设了国内高校首个大数据课程公共服务平台，为教师教学和学生学习大数据课程提供全方位、一站式服务，年访问量超过200万次，累计访问量超过1000万次。



附录B：大数据学习路线图



大数据学习路线图访问地址：<http://dblab.xmu.edu.cn/post/10164/>



附录C：林子雨大数据系列教材



林子雨大数据系列教材

用于导论课、专业课、实训课、公共课

了解全部教材信息：<http://dbllab.xmu.edu.cn/post/bigdatabook/>



附录D：《大数据导论（通识课版）》教材

开设全校公共选修课的优质教材



- 本课程旨在实现以下几个培养目标：
- 引导学生步入大数据时代，积极投身大数据的变革浪潮之中
 - 了解大数据概念，培养大数据思维，养成数据安全意识
 - 认识大数据伦理，努力使自己的行为符合大数据伦理规范要求
 - 熟悉大数据应用，探寻大数据与自己专业的应用结合点
 - 激发学生基于大数据的创新创业热情

高等教育出版社 ISBN:978-7-04-053577-8 定价：32元

教材官网：<http://dbl原因.xmu.edu.cn/post/bigdataintroduction/>



附录E：《大数据导论》教材

- 林子雨 编著 《大数据导论》
- 人民邮电出版社，2020年9月第1版
- ISBN:978-7-115-54446-9 定价：49.80元

教材官网：<http://dbl原因.xmu.edu.cn/post/bigdata-introduction/>



开设大数据专业导论课的优质教材



扫一扫访问教材官网



附录F：《大数据技术原理与应用》教材

《大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用（第2版）》，由厦门大学计算机科学系林子雨博士编著，是国内高校第一本系统介绍大数据知识的专业教材。人民邮电出版社 ISBN:978-7-115-44330-4 定价：49.80元

全书共有15章，系统地论述了大数据的基本概念、大数据处理架构Hadoop、分布式文件系统HDFS、分布式数据库HBase、NoSQL数据库、云数据库、分布式并行编程模型MapReduce、Spark、流计算、图计算、数据可视化以及大数据在互联网、生物医学和物流等各个领域的应用。在Hadoop、HDFS、HBase和MapReduce等重要章节，安排了入门级的实践操作，让读者更好地学习和掌握大数据关键技术。

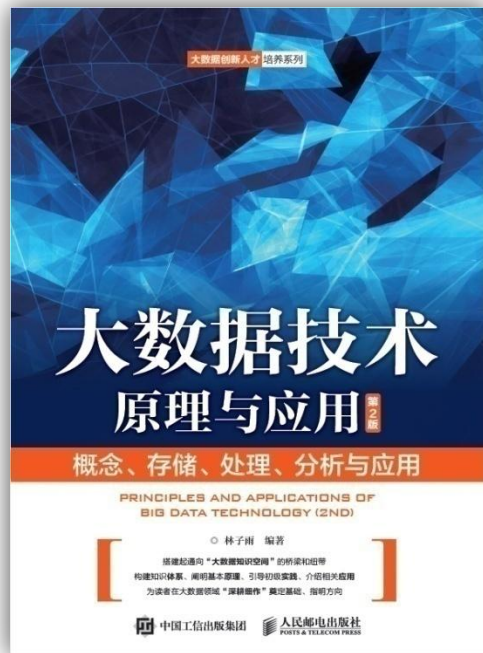
本书可以作为高等院校计算机专业、信息管理等相关专业的大数据课程教材，也可供相关技术人员参考、学习、培训之用。

欢迎访问《大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用》教材官方网站：

<http://dbl原因.xmu.edu.cn/post/bigdata>



扫一扫访问教材官网





附录G：《大数据基础编程、实验和案例教程（第2版）》

本书是与《大数据技术原理与应用（第3版）》教材配套的唯一指定实验指导书

大数据教材



1+1黄金组合
厦门大学林子雨编著

配套实验指导书



- 步步引导，循序渐进，详尽的安装指南为顺利搭建大数据实验环境铺平道路
- 深入浅出，去粗取精，丰富的代码实例帮助快速掌握大数据基础编程方法
- 精心设计，巧妙融合，八套大数据实验题目促进理论与编程知识的消化和吸收
- 结合理论，联系实际，大数据课程综合实验案例精彩呈现大数据分析全流程

林子雨编著《大数据基础编程、实验和案例教程（第2版）》

清华大学出版社 ISBN:978-7-302-55977-1 定价：69元 2020年10月第2版

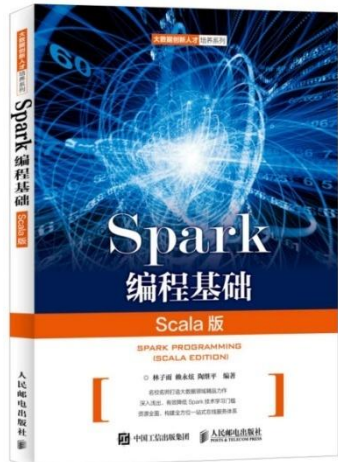


附录H: 《Spark编程基础 (Scala版)》

《Spark编程基础 (Scala版)》

厦门大学 林子雨, 赖永炫, 陶继平 编著

披荆斩棘, 在大数据丛林中开辟学习捷径
填沟削坎, 为快速学习Spark技术铺平道路
深入浅出, 有效降低Spark技术学习门槛
资源全面, 构建全方位一站式在线服务体系



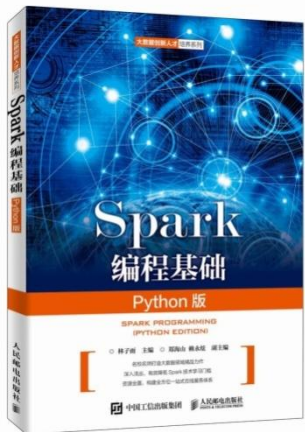
人民邮电出版社出版发行, ISBN:978-7-115-48816-9
教材官网: <http://dblalab.xmu.edu.cn/post/spark/>

本书以Scala作为开发Spark应用程序的编程语言, 系统介绍了Spark编程的基础知识。全书共8章, 内容包括大数据技术概述、Scala语言基础、Spark的设计与运行原理、Spark环境搭建和使用方法、RDD编程、Spark SQL、Spark Streaming、Spark MLlib等。本书每个章节都安排了入门级的编程实践操作, 以便读者更好地学习和掌握Spark编程方法。本书官网免费提供了全套的在线教学资源, 包括讲义PPT、习题、源代码、软件、数据集、授课视频、上机实验指南等。



附录I: 《Spark编程基础 (Python版)》

《Spark编程基础 (Python版)》



厦门大学 林子雨, 郑海山, 赖永炫 编著

披荆斩棘, 在大数据丛林中开辟学习捷径
填沟削坎, 为快速学习Spark技术铺平道路
深入浅出, 有效降低Spark技术学习门槛
资源全面, 构建全方位一站式在线服务体系

人民邮电出版社出版发行, ISBN:978-7-115-52439-3

教材官网: <http://dblab.xmu.edu.cn/post/spark-python/>



本书以Python作为开发Spark应用程序的编程语言, 系统介绍了Spark编程的基础知识。全书共8章, 内容包括大数据技术概述、Spark的设计与运行原理、Spark环境搭建和使用方法、RDD编程、Spark SQL、Spark Streaming、Structured Streaming、Spark MLlib等。本书每个章节都安排了入门级的编程实践操作, 以便读者更好地学习和掌握Spark编程方法。本书官网免费提供了全套的在线教学资源, 包括讲义PPT、习题、源代码、软件、数据集、上机实验指南等。



附录J：高校大数据课程公共服务平台



高校大数据课程

公 共 服 务 平 台

<http://dblab.xmu.edu.cn/post/bigdata-teaching-platform/>



扫一扫访问平台主页



扫一扫观看3分钟FLASH动画宣传片



附录K：高校大数据实训课程系列案例教材

为了更好地满足高校开设大数据实训课程的教材需求，厦门大学数据库实验室林子雨老师团队联合企业共同开发了《高校大数据实训课程系列案例》，目前已经完成开发的系列案例包括：

《电影推荐系统》（已经于2019年5月出版）

《电信用户行为分析》（已经于2019年5月出版）

《实时日志流处理分析》

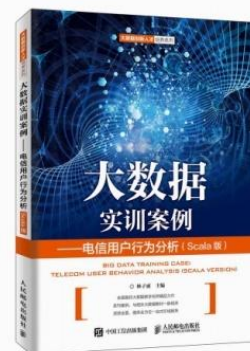
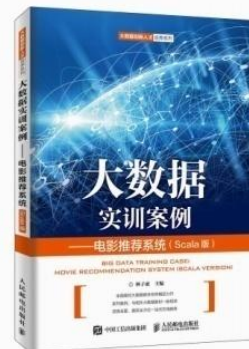
《微博用户情感分析》

《互联网广告预测分析》

《网站日志处理分析》

系列案例教材将于2019年陆续出版发行，教材相关信息，敬请关注网页后续更新！

<http://dbllab.xmu.edu.cn/post/shixunkecheng/>



扫一扫访问大数据实训课程系列案例教材主页

The background of the slide features several faint, light-blue silhouettes of people. At the top, there are two groups of people standing and holding hands. On the right side, a person is shown in profile, looking towards the center. On the left side, two people are shown in profile, one appearing to be speaking or gesturing towards the other. The overall scene suggests a group of people in a meeting or presentation setting.

Thank You!

Department of Computer Science, Xiamen University, 2020