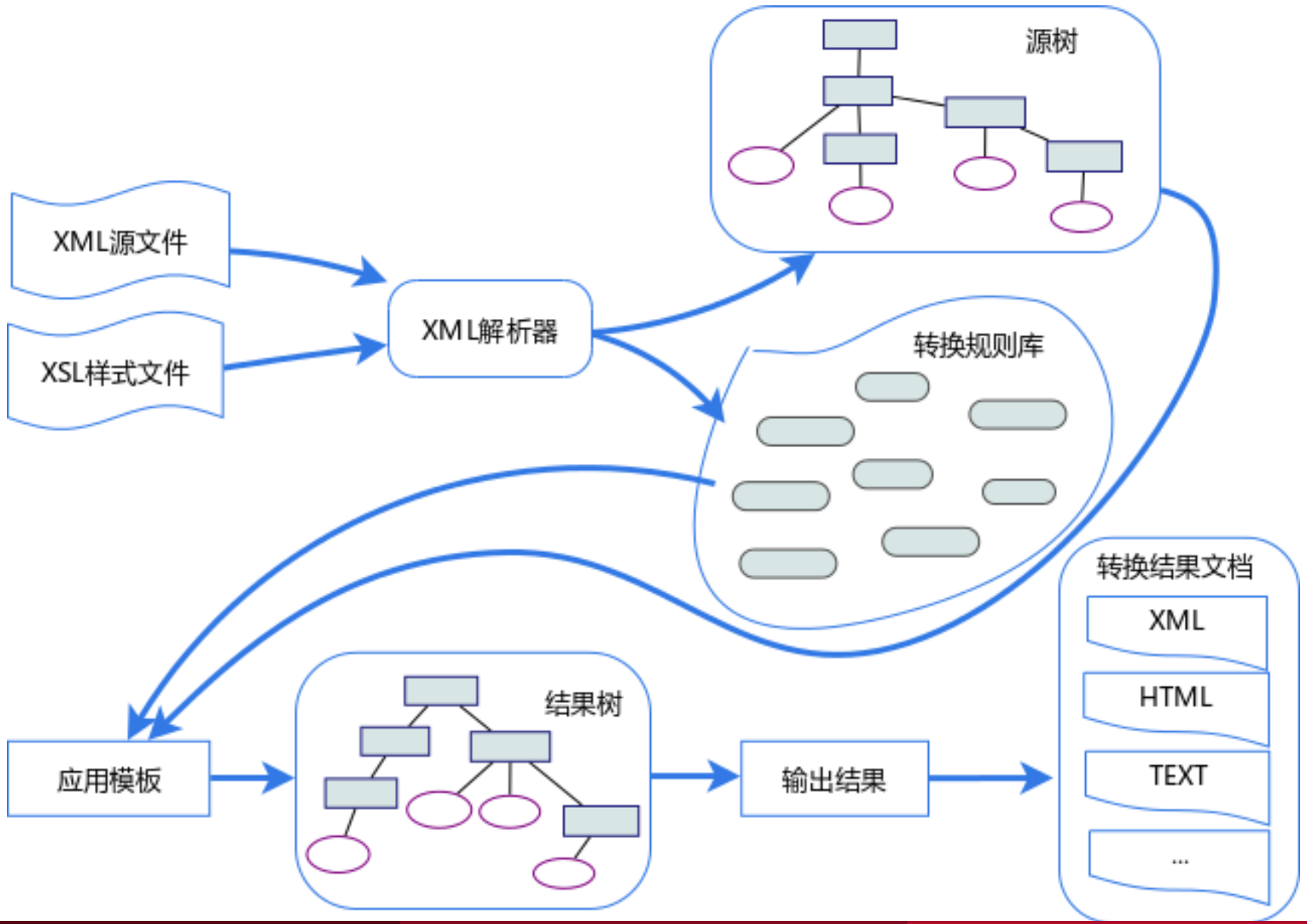
XML 原理与应用

Summer X

RUC


源树
XML源文件
XSL样式文件
XML解析器
转换规则库
转换结果文档
XML
HTML
TEXT
...
结果树
应用模板
输出结果

本章学习目标

- 了解 XSLT 的发展历史、XSLT 与 XSL 的关系
- 掌握 XSLT 的转换处理过程
- 掌握 XSLT 的基本语法
- 能够使用 SAXON 进行 XSLT 测试

目录

7.1 概述

- XSLT 与 XSL
- XSLT 的作用
- XSLT 的工作流程
- XSLT 的应用模式
- XSLT 与 CSS 的区别

7.1.1 XSLT 与 XSL I

- XSLT
  - 可扩展样式语言转换（Extensible Stylesheet Language Transformations）
  - 可扩展样式语言 XSL（Extensible Stylesheet Language）的一个组成部分
- XSL
  - 定义 XML 文档的格式化和呈现方式，以方便在屏幕、纸张等媒介上显示或通过语音输出
  - 包含两个相对独立的阶段：
    - 结构转换阶段：实现 XML 文档元素的选择、分组、重新排列
    - 格式化处理阶段，实现具体的呈现功能
  - XSL 又被拆分为两部分：

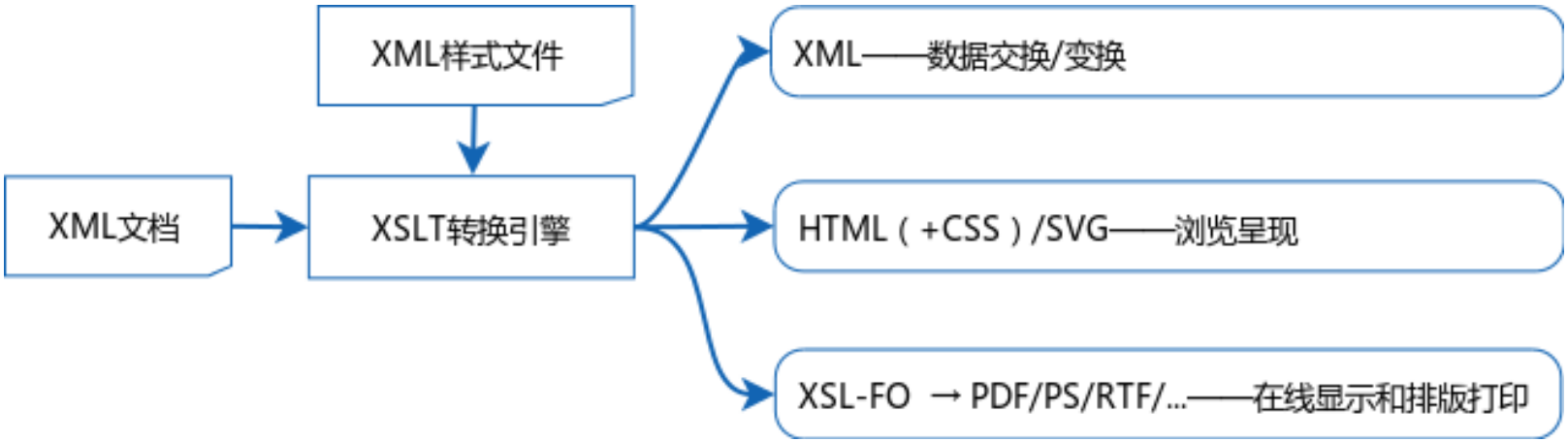
- XSLT 用于定义转换
- 剩余的部分——仍称为 XSL，也有人称之为 XSL-FO（XSL Formatting）

– XSL 目前包含三个组成部分

- XSL 转换 XSLT：描述如何把一个 XML 文档转换为另外一个文本格式的文档，如 XML 文档或 HTML 文档
- XML 路径语言 XPath：在 XSLT 之中实现存取或引用 XML 文档特定部分的表达式语言
- XSL 格式化对象（XSL Formatting Objects, XSL-FO）：定义 XML 文档的格式化显示方式

7.1.2 XSLT 的作用

- 把一个 XML 文档转换为另一个类型的文档，可以在输出文档里增删元素和属性，可以对源文档的元素进行重新排列，并有选择的组织显示
- 常见的三种转换



把一个版本的 XML 转换为另一个版本

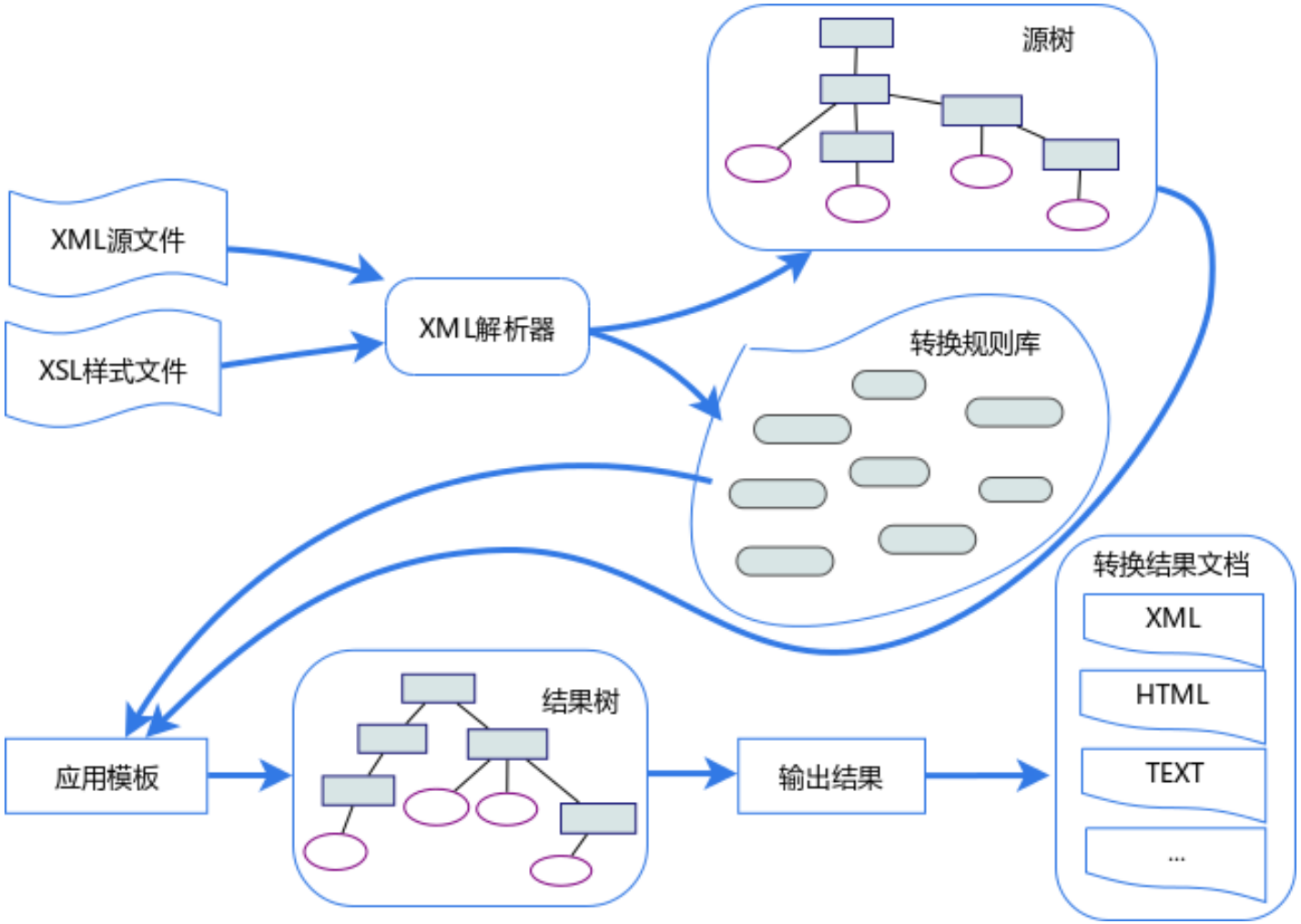
```
<v1:order xmlns:v1="http://www.test.com/v1">
  <product name="打印纸" price="30" quantity="5"/>
</v1:order>
```

```
<v2:order xmlns:v2="http://www.test.com/v2">
  <product quantity="5">
    <name>打印纸</name>
    <price>30</price>
  </product>
</v2:order>
```

把 XML 转换为 HTML

```
1 <html>
2   <head><title>Order Details</title></head>
3   <body>
4     <p>名称：打印纸</p>
5     <p>单价：30元；数量：5 </p>
6   </body>
7 </html>
```

7.1.3 XSLT 的工作流程



7.1.4 XSLT 的应用模式

- 服务器端应用模式
  - 转换是在服务器端完成
- 客户端应用模式
  - 转换由客户端的浏览器完成
- 独立模式
  - 转换由独立程序完成，如 Saxon

7.1.5 XSLT 与 CSS 的区别

- 转换动作不同
  - XSLT 采用转换方式，把 XML 文档由一种格式转换为另一种格式；CSS 无转换动作，只是针对 XML 元素设定显示样式。
- 互动性不同
  - CSS 可以实现闪烁等动态效果，XSLT 转换本身则没有这方面的功能。
- 语法不同
  - XSL 样式文件为标准的 XML 文件，而 CSS 的语法自成一格

7.2 如何测试 XSLT

- 浏览器
- XML 工具
- 独立的 XSLT 处理器

7.2.1 通过浏览器测试 XSLT

- 在 XML 文档中通过 <?xml-stylesheet?> 处理指令进行样式的关联
- 通过浏览器打开 XML 文档查看转换效果
- 看不到转换结果的源代码

7.2.2 通过 XML 专业工具测试

7.2.2 通过 XSLT 处理器测试

- Saxon
  - 安装 Java
  - 下载并配置 Saxon
  - 指定参数实现样式转换
    - 语法：
      - java -jar saxon9he.jar -s:source -xsl:stylesheet -o:output
    - 例子：
      - java -jar saxon9he.jar -s:7-1.1.xml -xsl:7-1.2.xsl -o: 7-1.out.xml

7.3 XSLT 快速入门 I

Code 1: ”7-2.xml”

```
1  <?xml version=”1.0”?>
2  <books>
3    <provider>Summer</ provider>
4    <book isbn=”978-7-115-21703-5”>
5      <title>Python高级编程</title>
6      <price>45.00</price>
7      <authors>
8        <author>Tarek Ziade</author>
9        <author type=”translator”>姚军</author>
10       <author type=”translator”>夏海伦</author>
11       <author type=”translator”>王秀丽</author>
12     </authors>
13     <press>人民邮电出版社</press>
14     <pages>306</pages>
```

7.3 XSLT 快速入门 II

```
15
      <description>介绍了Python语言的最佳实践和敏捷开发方法...</descrip
16      <cover>book-python.jpg</cover>
17    </book>
18    <book isbn="978-7-115-28282-8">
19      <title>数学之美</title>
20      <price>45.00</price>
21      <authors>
22        <author>吴军</author>
23      </authors>
24      <press>人民邮电出版社</press>
25      <pages>304</pages>
26
      <description>读了“数学之美”，才发现大学时学的数学知识...</descript
27      <cover>book-math.jpg</cover>
28    </book>
```

7.3 XSLT 快速入门 III

```
29    <book isbn="978-7-5641-1139-7">
30      <title>集体智慧编程(影印版)</title>
31      <price>58.00</price>
32      <authors>
33        <author>Toby Segaran</author>
34      </authors>
35      <press>东南大学出版社</press>
36      <pages>334</pages>
37
        <description>Toby的书非常成功地将复杂的机器学习算法问题...</desc
38      <cover>book-collective.jpg</cover>
39    </book>
40  </books>
```

7.3 XSLT 快速入门 IV

Code 2: ”7-2.xsl”

```
1  <?xml version=”1.0” encoding=”UTF-8”?>
2  <xsl:stylesheet xmlns:xsl=”http://www.w3.org/1999/XSL/Transform”
       version=”2.0”>
3    <xsl:template match=”/”>
4    <html>
5      <head><title>图书列表</title></head>
6      <body>
7        <xsl:apply-templates/>
8      </body>
9    </html>
10   </xsl:template>
11   <xsl:template match=”books”>
12     <table>
13       <xsl:apply-templates select=”book”/>
```

7.3 XSLT 快速入门 V

```
14      </table>
15    </xsl:template>
16    <xsl:template match="book">
17      <tr>
18        <td><xsl:value-of select="title"/></td>
19      </tr>
20    </xsl:template>
21  </xsl:stylesheet>
```

java -jar saxon9he.jar -s:7-2.xml -xsl:7-2.xsl -o:7-2.out.html

7.3 XSLT 快速入门 VI

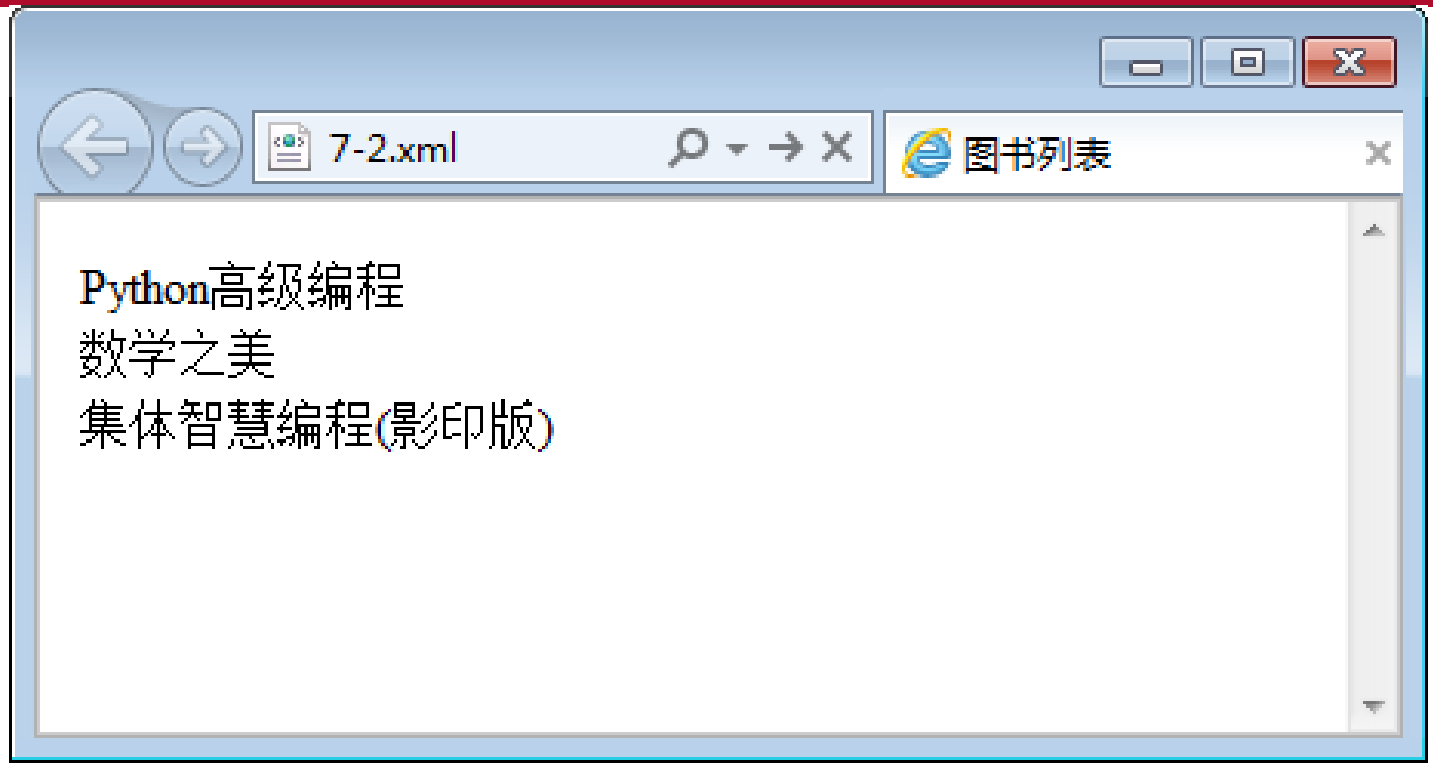
Code 3: ”7-2.out.html”

```
1  <html>
2    <head>
3      <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
       charset=UTF-8">
4      <title>图书列表</title>
5    </head>
6    <body>
7      <table>
8        <tr><td>Python高级编程</td></tr>
9        <tr><td>数学之美</td></tr>
10       <tr><td>集体智慧编程(影印版)</td></tr>
11     </table>
12   </body>
13 </html>
```

7.3 XSLT 快速入门 VII

利用 <?xml-stylesheet?> 处理指令在“7-2.xml”中建立与“7-2.xsl”的关联，通过浏览器查看结果

7.3 XSLT 快速入门 VIII



7.3.1 stylesheet 元素

```
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
    version="2.0">
```

7.3.2 template 元素

```
<xsl:template match="要匹配的模式串"
        name="名称"
        priority="代表优先级的数字">
    <!—模板的具体内容 —->
</xsl:template>
```

7.3.3 apply-templates 元素

```
<xsl:template match="/books">
  <xsl:apply-templates select="book "/>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="/books">
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
```

7.3.4 value-of 元素

- 根据 select 属性值从源树中读取信息
- xsl:value-of 在 XSLT 的 1.0 和 2.0 版本中转换行为不一致

```
<xsl:value-of select="author"/>
```

  - 在 1.0 中，仅选取第一个结点的值，结果为：Tarek Ziade
  - 在 2.0 中，顺序输出所有的结点，默认通过空格分隔：Tarek Ziade 姚军夏海伦王秀丽
  - 可更换分隔符，如下：

```
<xsl:value-of select="author" separator=","/>
```

  - 此时结果为：Tarek Ziade, 姚军, 夏海伦, 王秀丽

7.3.5 attribute 元素

- 生成属性信息，例如：

```
<img>
  <xsl:attribute name="src"><xsl:value-of
    select="cover"/></xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="width">80</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="height">100</xsl:attribute>
</img>
```

- 结果：

```
<img src="book-python.jpg" width="80" height="100"/>
```

7.4 XSLT 的输出格式控制

- 用于指定转换生成的文档格式：
  - XML、HTML、XHTML 或纯文本格式
- 例如：声明转换结果的文本为纯文本格式

```
<xsl:output method="text"/>
```

- method 的取值：
  - text、xml、xhtml 或 html
- XSLT 1.0 不支持该指令

7.5 XSLT 的逻辑处理元素

- 条件处理元素
  - if
  - choose
- 循环：for-each
- 排序：sort

if 元素 I

Code 4: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <xsl:apply-templates select="books/book"/>
5      </body></html>
6    </xsl:template>
7    <xsl:template match="book">
8      <xsl:if test="price &lt; 50">
9        <p><xsl:value-of select="title"/></p>
10     </xsl:if>
11   </xsl:template>
12 </xsl:stylesheet>
```

Code 5: 转换结果

```
1 <html>
2   <body>
3     <p>Python高级编程</p>
4     <p>数学之美</p>
5   </body>
6 </html>
```

choose 元素 I

Code 6: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <xsl:apply-templates select="books/book"/>
5      </body></html>
6    </xsl:template>
7    <xsl:template match="book">
8      <xsl:choose>
9        <xsl:when test="price &lt; 50"><p><xsl:value-of
       select="title"/></p></xsl:when>
10       <xsl:when test="price &lt; 100"><p>* <xsl:value-of
       select="title"/></p></xsl:when>
```

choose 元素 II

```
11          <xsl:otherwise><p># <xsl:value-of
          select="title"/></p></xsl:otherwise>
12        </xsl:choose>
13      </xsl:template>
14  </xsl:stylesheet>
```

Code 7: 转换结果

```
1  <html>
2    <body>
3      <p>Python高级编程</p>
4      <p>数学之美</p>
5      <p>*集体智慧编程(影印版)</p>
6    </body>
7  </html>
```

for-each 元素 I

Code 8: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <xsl:apply-templates select="books"/>
5      </body></html>
6    </xsl:template>
7    <xsl:template match="books">
8      <xsl:for-each select="book">
9        <p><xsl:value-of select="title"/></p>
10     </xsl:for-each>
11   </xsl:template>
12 </xsl:stylesheet>
```

for-each 元素 II

Code 9: 转换结果

```
<html>
  <body>
    <p>Python高级编程</p>
    <p>数学之美</p>
    <p>集体智慧编程(影印版)</p>
  </body>
</html>
```

sort 元素 I

Code 10: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <xsl:apply-templates select="books"/>
5      </body></html>
6    </xsl:template>
7    <xsl:template match="books">
8      <xsl:for-each select="book">
9        <xsl:sort select="price" order="descending"/>
10       <p><xsl:value-of select="title"/></p>
11     </xsl:for-each>
12   </xsl:template>
13 </xsl:stylesheet>
```

Code 11: 转换结果

```
<html>
  <body>
    <p>集体智慧编程(影印版)</p>
    <p>Python高级编程</p>
    <p>数学之美</p>
  </body>
</html>
```

7.6 XSLT 的模式 -mode I

Code 12: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <h2>按照价格降序排列的图书名称</h2>
5        <xsl:apply-templates select="books" mode="simple"/>
6        <h2>图书详细列表</h2>
7        <xsl:apply-templates select="books" mode="detail"/>
8      </body></html>
9    </xsl:template>
10   <xsl:template match="books" mode="simple">
11     <ul>
12       <xsl:for-each select="book">
13         <xsl:sort select="price" order="descending"/>
```

7.6 XSLT 的模式 -mode II

```
14          <li><xsl:value-of select="title"/></li>
15        </xsl:for-each>
16      </ul>
17    </xsl:template>
18
19    <xsl:template match="books" mode="detail">
20      <table>
21        <tr>
22
          <td>ISBN</td><td>标题</td><td>作者</td><td>出版社</td><td>价格
23        </tr>
24        <xsl:for-each select="book">
25          <xsl:sort select="pages" order="ascending"/>
26          <tr>
27            <td><xsl:value-of select="@isbn"/></td>
28            <td><xsl:value-of select="title"/></td>
```

7.6 XSLT 的模式 -mode III

```
29              <td><xsl:value-of select="authors"/></td>
30              <td><xsl:value-of select="press"/></td>
31              <td><xsl:value-of select="price"/></td>
32              <td><img><xsl:attribute name="src"
        select="cover"/></img></td>
33            </tr>
34          </xsl:for-each>
35        </table>
36    </xsl:template>
37 </xsl:stylesheet>
```

7.6 XSLT 的模式 -mode IV

Code 13: 转换结果

```
<html>
  <body>
    <h2>按照价格降序排列的图书名称</h2>
    <ul>
      <li>集体智慧编程(影印版)</li>
      <li>Python高级编程</li>
      <li>数学之美</li>
    </ul>
    <h2>图书详细列表</h2>
    <table>
      <tr>

       <td>ISBN</td><td>标题</td><td>作者</td><td>出版社</td><td>价格
      </tr>
```

7.6 XSLT 的模式 -mode V

```
14        <tr>
15          <td>978-7-115-28282-8</td>
16          <td>数学之美</td>
17          <td>吴军</td>
18          <td>人民邮电出版社</td>
19          <td>45.00</td>
20          <td><img src="book_math.jpg"></td>
21        </tr>
22        <tr>
23          <td>978-7-115-21703-5</td>
24          <td>Python高级编程</td>
25          <td>Tarek Ziade 姚军 夏海伦 王秀丽</td>
26          <td>人民邮电出版社</td>
27          <td>45.00</td>
28          <td><img src="book_python.jpg"></td>
29        </tr>
```

7.6 XSLT 的模式 -mode VI

```
30          <tr>
31            <td>978-7-5641-1139-7</td>
32            <td>集体智慧编程(影印版)</td>
33            <td>Toby Segaran</td>
34            <td>东南大学出版社</td>
35            <td>58.00</td>
36            <td><img src="book_collective.jpg"></td>
37          </tr>
38        </table>
39      </body>
40  </html>
```

7.7 XSLT 的命名模版 I

- 模版定义语法：

```
<xsl:template name="模板名称">
  <!—模板的具体内容 ——>
</xsl:template>
```

- 定义好的模板通过 xsl:call-template 指令进行调用
- 示例：

7.7 XSLT 的命名模版 II

Code 14: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <h2>图书提供者信息</h2>
5        <xsl:call-template name="providerTemplate"/>
6        <h2>按照价格降序排列的图书名称</h2>
7        <xsl:apply-templates select="books" mode="simple"/>
8        <h2>图书详细列表</h2>
9        <xsl:apply-templates select="books" mode="detail"/>
10     </body></html>
11   </xsl:template>
12
13   <xsl:template name="providerTemplate">
```

7.7 XSLT 的命名模版 III

```
14      <p>本图书列表由：
15      <strong><xsl:value-of select="/books/provider"/></strong>提供.
16      </p>
17    </xsl:template>
18
19    <xsl:template match="books" mode="simple">
20      <!-- 省略，同7-7.xsl对应内容... -->
21    </xsl:template>
22
23    <xsl:template match="books" mode="detail">
24      <!-- 省略，同7-7.xsl对应内容... -->
25    </xsl:template>
26  </xsl:stylesheet>
```

7.7 XSLT 的命名模版 IV

Code 15: 转换结果

```
1 <html>
2   <body>
3     <h2>图书提供者信息</h2>
4     <p>本图书列表由：<strong>Summer</strong>提供. </p>
5     <h2>按照价格降序排列的图书名称</h2>
6     <!-- 以下内容与7-7.out.html相同，此处省略... -->
7   </body>
8 </html>
```

7.8 XSLT 的函数 I

- 可以直接使用 XPath 的函数
- XSLT 本身的函数
  - document()
  - key()
  - format-number()
  - generate-id()
- 示例：

Code 16: 样式文档

```
1  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
       version="2.0">
2    <xsl:template match="/">
3      <html><body>
4        <h2>图书平均价格信息</h2>
5        <xsl:call-template name="priceTemplate"/>
6      </body></html>
7    </xsl:template>
8    <xsl:template name="priceTemplate">
9    平均价格：
10   <xsl:value-of select="format-number(sum(/books/book/price) div
       count(/books/book/price), '0')"/>
11   </xsl:template>
12 </xsl:stylesheet>
```

Code 17: 转换结果

```
<html>
  <body>
    <h2>图书平均价格信息</h2>
    平均价格：49
  </body>
</html>
```

7.9 XSLT 2.0 新特性

- 新增数据模型
- 支持 Schema 数据类型
- 新增元素和函数
- 支持非 XML 输入源
- 改进了字符处理
- 支持多文件输出

END