

# Преобразование XML-документов с помощью XSLT

Муравьёв С.К.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Кафедра №36 «Информационные системы и технологии»

18 ноября 2013

# eXtensible Stylesheet Language

XSL - семейство рекомендаций консорциума W3C, описывающее языки преобразования и визуализации XML-документов.

- XSL Transformations (XSLT) — язык преобразований XML-документов.
- XSL Formatting Objects (XSL-FO) — язык разметки типографских макетов и иных предпечатных материалов.
- XPath — язык путей и выражений, используемый в XSLT для доступа к отдельным частям XML-документа.

XSLT использует XPath для поиска частей исходного XML-документа, соответствующих одному или нескольким шаблонам. Каждая обнаруженная часть исходного документа преобразуется по заданным правилам и помещается в выходной документ.

Основные области применения XSLT:

- Преобразование XML-документов из одной схемы в другую.
- Web-программирование
- Генерация отчётов

# Поддержка XSLT в браузерах

Большинство современных браузеров поддерживают XML, XSLT и XPath.

Браузер	Версия
Mozilla Firefox	3
Internet Explorer	6
Google Chrome	1
Opera	9
Apple Safari	3

# Объявление XSLT

XSLT-предобразования являются обычными XML-документами и сохраняются в файлах с расширением **xsl**.

W3C рекомендует объявлять XSLT с помощью:

```
<xsl:stylesheet version="1.0"
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
```

или:

```
<xsl:transform version="1.0"
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
```

Обе записи эквивалентны.

# Применение XSLT

Для того чтобы браузер или другой XSLT-процессор выполнил преобразование необходимо включить в XML-документ ссылку на файл с таким преобразованием.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="cdcatalog.xsl"?>
3 <catalog>
4   <cd>
5     <title>Empire Burlesque</title>
6     <artist>Bob Dylan</artist>
7     <country>USA</country>
8     <company>Columbia</company>
9     <price>10.90</price>
10    <year>1985</year>
11  </cd>
12 .
13 .
14 </catalog>
```

# Шаблоны XSLT

XSLT-преобразования состоят из одного или нескольких шаблонов. Шаблон содержит правила, которые применяются к элементам, удовлетворяющих XPath запросу.

```
1 <xsl:template match="/">
2   <html>
3   <body>
4   <h2>My CD Collection</h2>
5   <table border="1">
6     <tr bgcolor="#9acd32">
7       <th>Title</th>
8       <th>Artist</th>
9     </tr>
10    <tr>
11      <td>.</td>
12    </tr>
13  </table>
14  </body>
15  </html>
16 </xsl:template>
```

## Извлечение значений узлов

Элемент `<xsl:value-of>` используется для извлечения значения узлов исходного документа.

```
1  <xsl:template match="/">
2    <html>
3    <body>
4    <h2>My CD Collection</h2>
5    <table border="1">
6      <tr bgcolor="#9acd32">
7        <th>Title</th>
8        <th>Artist</th>
9      </tr>
10     <tr>
11       <td><xsl:value-of select="catalog/cd/title"/></td>
12       <td><xsl:value-of select="catalog/cd/artist"/></td>
13     </tr>
14   </table>
15   </body>
16   </html>
17 </xsl:template>
```



# Преобразование наборов элементов

Элемент `<xsl:for-each>` позволяет преобразовать каждый узел, удовлетворяющий XPath-запросу

```
1 <xsl:template match="/">
2   <html>
3   <body>
4   <h2>My CD Collection</h2>
5   <table border="1">
6     ...
7     <xsl:for-each select="catalog/cd">
8       <tr>
9         <td><xsl:value-of select="title"/></td>
10        <td><xsl:value-of select="artist"/></td>
11      </tr>
12    </xsl:for-each>
13  </table>
14  </body>
15  </html>
16 </xsl:template>
```

# Сортировка

Элемент `<xsl:sort>` позволяет отсортировать результаты

```
1 <xsl:template match="/">
2   <html>
3   <body>
4   <h2>My CD Collection</h2>
5   <table border="1">
6     ...
7     <xsl:for-each select="catalog/cd">
8       <xsl:sort select="artist"/>
9       <tr>
10        <td><xsl:value-of select="title"/></td>
11        <td><xsl:value-of select="artist"/></td>
12      </tr>
13    </xsl:for-each>
14  </table>
15 </body>
16 </html>
17 </xsl:template>
```

# Условные преобразования

Элемент `<xsl:if>` позволяет осуществлять преобразования при выполнении некоторого условия.

```
1  <xsl:template match="/">
2    <html>
3    <body>
4    <h2>My CD Collection</h2>
5    <table border="1">
6      ...
7      <xsl:for-each select="catalog/cd">
8        <xsl:if test="price > 10">
9          <tr>
10             <td><xsl:value-of select="title"/></td>
11             <td><xsl:value-of select="artist"/></td>
12          </tr>
13        </xsl:if>
14      </xsl:for-each>
15      ...
16    </xsl:template>
```

## Преобразования с несколькими условиями

Элементы `<xsl:choose>`, `<xsl:when>` и `<xsl:otherwise>` позволяют организовать преобразования с несколькими условиями

```
1  <xsl:template match="/">
2      ...
3      <xsl:for-each select="catalog/cd">
4          <tr>
5              <td><xsl:value-of select="title"/></td>
6              <xsl:choose>
7                  <xsl:when test="price > 10">
8                      <td bgcolor="#ff00ff">
9                          <xsl:value-of select="artist"/></td>
10                     </xsl:when>
11                     <xsl:otherwise>
12                         <td><xsl:value-of select="artist"/></td>
13                     </xsl:otherwise>
14                 </xsl:choose>
15             </td>
16         </xsl:for-each>
17     ...
```

# Рекурсивное применение шаблонов

Элемент `<xsl:apply-templates>` позволяет применить шаблон к текущему элементу или его дочерним узлам.

```
1  ...
2  <xsl:template match="//cd">
3    <p>
4      <xsl:apply-templates select="title"/>
5      <xsl:apply-templates select="artist"/>
6    </p>
7  </xsl:template>
8
9  <xsl:template match="title">
10    Title: <span style="color:#ff0000">
11      <xsl:value-of select="."/></span>
12    <br />
13  </xsl:template>
14  ...
```

# Элементы XSLT

Описание всех элементов XSLT можно найти по адресу  
[http://www.w3schools.com/xsl/xsl\\_w3celementref.asp](http://www.w3schools.com/xsl/xsl_w3celementref.asp)

Элемент	Описание
apply-imports	Применение импортированных шаблонов.
apply-templates	Применение шаблона к текущему элементу или его дочерним узлам
attribute	Добавление атрибута
attribute-set	Определение именованного набора атрибутов
call-template	Вызов именованного шаблона
choose	Вместе с элементами <code>&lt;when&gt;</code> и <code>&lt;otherwise&gt;</code> позволяет выполнять преобразования с несколькими условиями
comment	Создание узла-комментария в выходном документе
copy	Создание копии текущего узла без дочерних узлов и атрибутов

# Элементы XSLT

Элемент	Описание
copy-of	Создание копии текущего узла с дочерними узлами и атрибутами
decimal-format	Определяет множество символов, которые будут использоваться при конвертации чисел в строки с помощью функции <code>format-number()</code>
element	Создание узла-элемента в выходном документе
fallback	Определяет альтернативные правила преобразования на случай, когда обработчик не поддерживает соответствующий XSLT-элемент
for-each	Последовательная обработка всех узлов, удовлетворяющих запросу XPath
if	Содержит шаблон, который применяется при выполнении заданного условия

# Элементы XSLT

Элемент	Описание
import	Импорт содержимого внешнего XSL-файла. Приоритет импортируемого документа ниже, чем у основного.
include	Включение содержимого внешнего XSL-файла. Приоритеты включаемого и основного документов совпадают
key	Объявление именованного ключа, который может быть использован в функции key()
message	Вывод сообщения (используется для сообщения об ошибках)
namespace-alias	Подстановка другого пространства имён в выходной документ
number	Определяет порядковый номер текущего узла и форматирует числа



# Элементы XSLT

Элемент	Описание
otherwise	Определяет правило по умолчанию для элемента <choose>
output	Задаёт формат выходного документа
param	Определяет локальный или глобальный параметр
preserve-space	Задаёт элемент, для которого должны быть сохранены пробельные символы
processing-instruction	Записывает инструкции обработки в выходной документ
sort	Сортировка элементов выходного документа
strip-space	Задаёт элемент, для которого должны быть удалены пробельные символы
stylesheet	Задаёт корневой элемент таблицы стилей
template	Правила, применяемые к узлу, который удовлетворяет условию

# Элементы XSLT

Элемент	Описание
text	Вставка текста в выходной документ
transform	Задаёт корневой элемент таблицы стилей
value-of	Извлекает значение выбранного узла
variable	Объявляет локальную или глобальную переменную
when	Определяет возможное действие для элемента <choose>
with-param	Задаёт значение параметра, передаваемого шаблону

# Функции XSLT

Описание всех функций XSLT можно найти по адресу  
[http://www.w3schools.com/xsl/xsl\\_functions.asp](http://www.w3schools.com/xsl/xsl_functions.asp)

Функция	Описание
current()	Возвращает текущий узел.
document()	Используется для доступа к узлам внешнего XML-документа.
element-available()	Проверка наличия поддержки элемента XSLT-процессором.
format-number()	Преобразование числа в строку.
function-available()	Проверка наличия поддержки функции XSLT-процессором.

# Функции XSLT

Функция	Описание
<code>generate-id()</code>	Возвращает строку с уникальным идентификатором узла.
<code>key()</code>	Возвращает набор узлов по индексу, определённом в элементе <code>&lt;xsl:key&gt;</code> .
<code>system-property()</code>	Возвращает значение системного свойства.
<code>unparsed-entity-uri()</code>	Возвращает ссылку на нераспознанную сущность.

# Тестовое приложение для работы с XSLT

```
1  #!/usr/bin/env python
2  # -*- coding: UTF-8 -*-
3
4  import libxslt
5  import libxml2
6  import optparse
7
8  def transform(xml_file, xsl_file, out_file):
9      xml_doc = libxml2.parseFile(xml_file)
10     xsl_doc = libxml2.parseFile(xsl_file)
11     xsl = libxslt.parseStylesheetDoc(xsl_doc)
12     out_doc = xsl.applyStylesheet(xml_doc, None)
13     print out_doc
14     xsl.saveResultToFilename(out_file, out_doc, 0)
15     xsl.freeStylesheet()
16     out_doc.freeDoc()
17     xml_doc.freeDoc()
```

# Тестовое приложение для работы с XSLT

```
18 def main():
19     op = optparse.OptionParser(description="XSLT",
20                                prog="xslt",
21                                version="0.1",
22                                usage="%prog")
23
24     op.add_option("-i", "--in", dest="xml", help="Input")
25     op.add_option("-o", "--out", dest="out", help="Output")
26     op.add_option("-x", "--xsl", dest="xsl", help="XSLT")
27
28     options, arguments = op.parse_args()
29     if options.xml and options.xsl and options.out:
30         transform(options.xml, options.xsl, options.out)
31     else:
32         op.print_help()
33
34 if __name__ == '__main__':
35     main()
```

- Создать XSLT-преобразование для получения текстового документа со списком кафедр (через запятую) факультета КиБ.
- Создать XSLT-преобразование, проставляющее полное имя группы в элементе group исходного документа.
- Создать XSLT-преобразование для получения HTML-документа с таблицей, в которой перечисляются все студенты факультета КиБ. В отдельных колонках должны присутствовать порядковый номер и полное имя группы.
- Создать XSLT-преобразование из OSM в SVG: