

Технология XPath



Evgeniy Shvetsov

2021



XPath - XML Path Language

- XPath – язык для адресации частей XML-документа
- XPath – открытый стандарт спецификации W3C
- Основное использование – применение совместно с XSLT для выбора вершин документа

Цели и задачи

Эффективный, компактный и логичный синтаксис для указания пути или местоположения вершин XML документа

Эффективное языковое средство для ссылок на содержимое XML документа, не “завязанное” на язык разметки документа

Обеспечить стандартную библиотеку функций для работы со строками, числами и Boolean выражениями, которые могут использоваться при обработке XML документов

Использовать при программировании на языке XSLT, а также других языках или интерфейсах предназначенных для работы с XML документами

Краткое знакомство с синтаксисом языка XPath

URL файловой системы	XPath выражения
Иерархия содержит фолдеры и файлы файловой системы	Иерархия содержит элементы и другие вершины XML документа
На одном уровне файлы имеют уникальные имена	Названия элементов на одном уровне могут быть неуникальными
URL всегда определяет только один файл	XPath выражение может идентифицировать набор вершин, удовлетворяющих значению выражения шаблона. В наборе может быть как одна вершина, так и множество
URL вычисляются относительно определенной директории – текущей директории	Выражение оценивается относительно определенной вершины – контекста запроса

Модель дерева XML документа – Пример XML документа

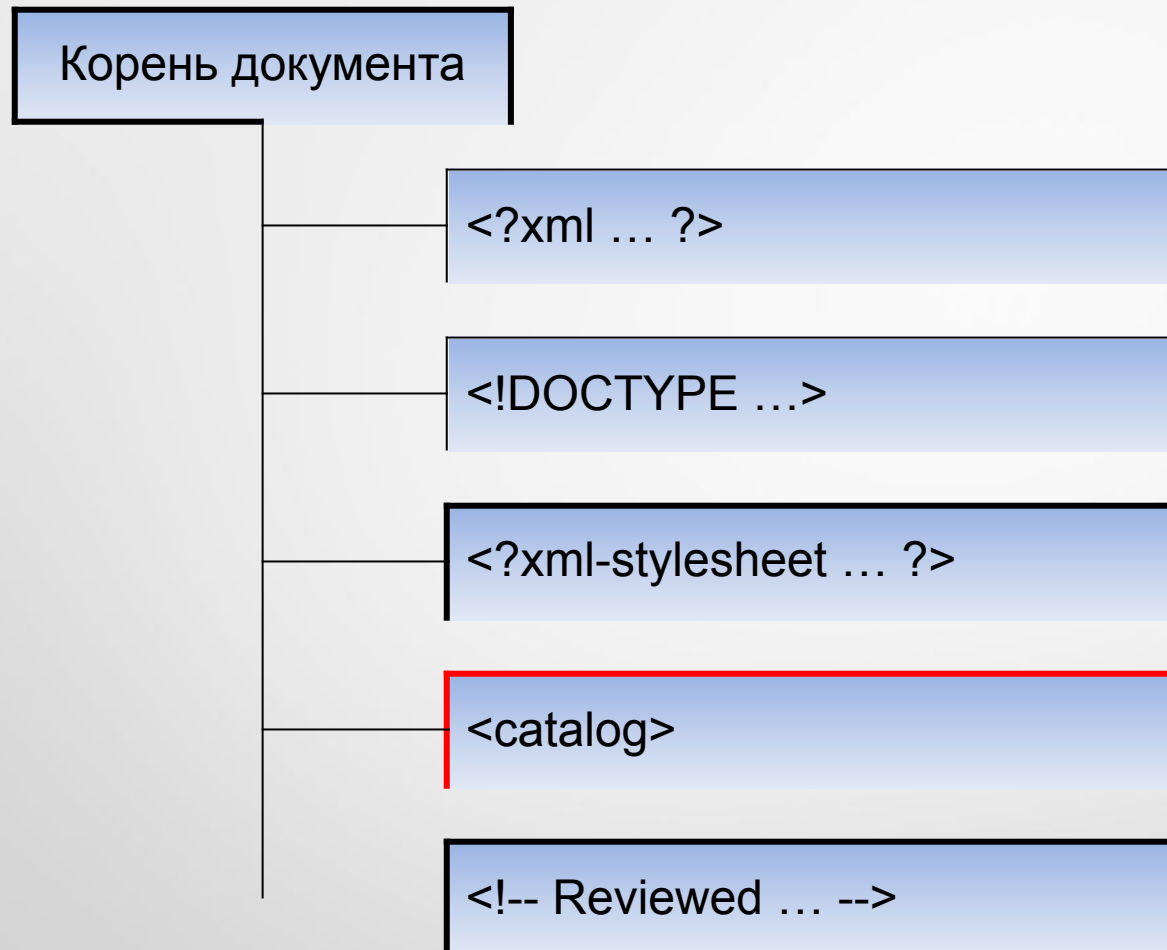
```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

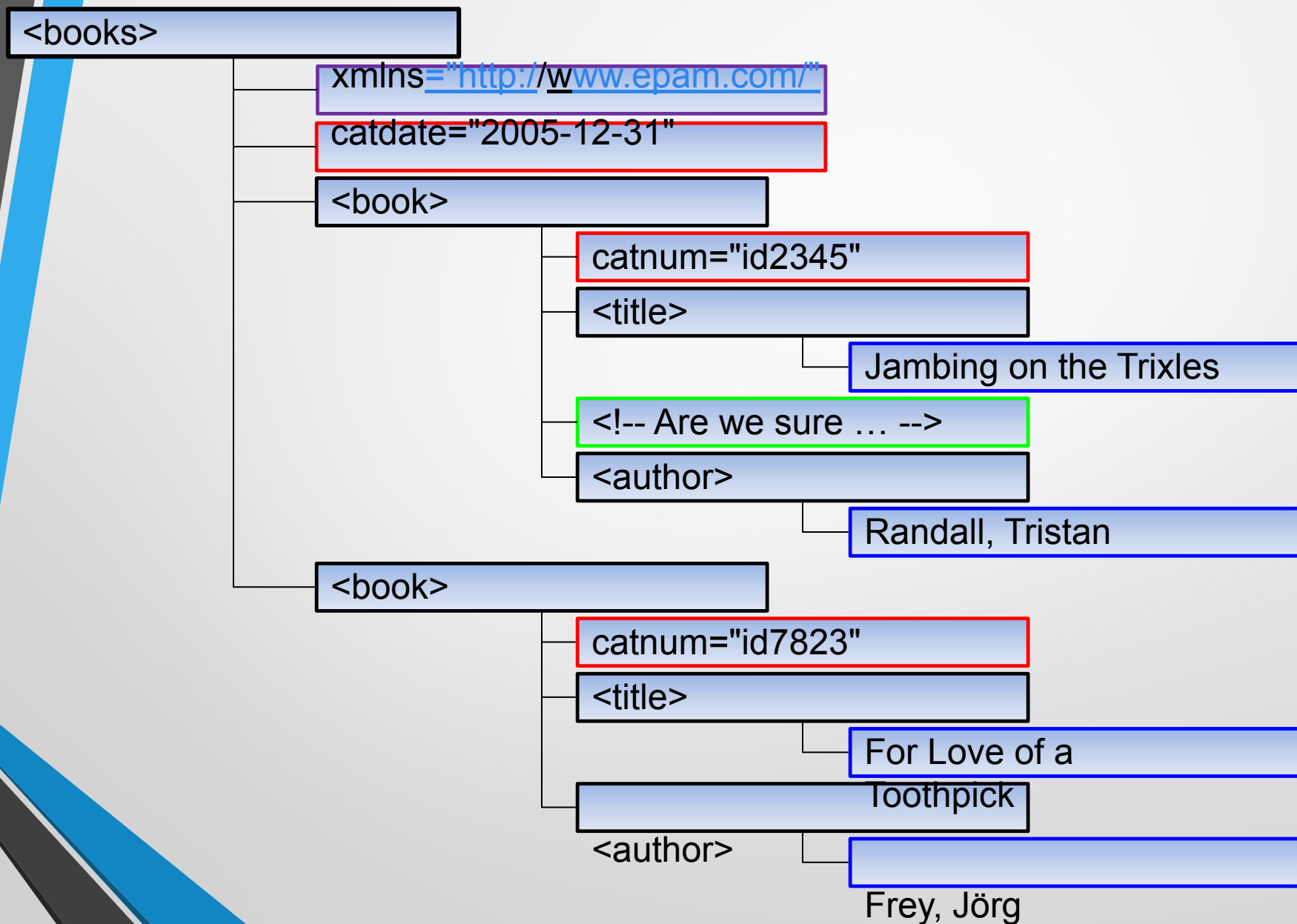
  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>
</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Модель дерева XML документа – представление XML в виде дерева



Модель дерева XML документа – представление XML в виде дерева



Синтаксис XPath

- XPath выражения состоят из шагов (location step), которые отделяются СИМВОЛОМ «/»
- Объединенные шаги составляют путь (location path)
`location_step1/location_step2`



`location_path`

Пример - /books/book/author

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Синтаксис XPath

- Каждый шаг (отсчет идет слева направо) перемещает на уровень вниз или вверх в дереве вершин относительно предыдущего шага
- Шаг может быть абсолютным и относительным
 - Абсолютный шаг может быть только самым первым в пути
 - Относительные шаги могут использоваться в любом месте пути
- Пути могут быть составными из нескольких объединенных групп путей, разделенных символом | (pipe).

path1 | path2

Пример - /books/book/title | /books/book/author

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Синтаксис XPath – абсолютные и относительные пути

- **Абсолютный путь** – всегда начинается с корневой вершины документа, обозначаемой символом «/»
- **Относительный путь** – начинается с ранее установленного контекста (context node), не содержит символа «/» в начале

Синтаксис XPath – описание шага (location step)

`axis::nodetest[predicate]`

`child::price[price=9.90]`

- **axis** – определяет «направление просмотра» от текущей вершины (context node), в направлении вершин, указанных в `nodetest`. Отделяются знаком `::`
- **nodetest** – определяет *начальный* набор вершин, которые должны быть выбраны в результате шага. Единственная обязательная часть
- **predicate** – дополнительные условия для `axis` и `nodetest`. Соответствие этому условию определяет попадет ли вершина в результирующий набор вершин шага

Описание node-test части шага (location step)

Указывает тип вершин, или определенные вершины, над полученным набором которых возможен дополнительный выбор.

Может быть 3-х видов:

- Указание имени вершины (Name tests)
- Указание типа вершины (Node Type tests)
- Указание processing-instruction ("target") с указанием цели.

Описание node-test части шага – Name tests

- Здесь чаще всего используется имя нужной вершины
- Ось (axis) может указывать на тип вершины:
 - Не attribute:: и не namespace:: -> элемент
 - attribute:: -> атрибут
 - namespace:: -> пространство имен
- Указываемое имя может быть трех видов:
 - QName
 - *

Пример - /books/*/author

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jamming on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&ouml;laut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```


Пример - /books/book/*

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Описание node-test части шага – Node Type tests

- Можно отбирать вершины по их типу
 - `comment()` – комментарии
 - `node()` – любые вершины, кроме атрибутов
 - `processing-instruction()` – инструкции по обработке
 - `text()` – текстовые вершины
- В XPath 2.0 также поддерживаются
 - `attribute()` – атрибуты
 - `document-node()` – любые вершины
 - `element()` – элементы
 - `item()` – вершины-«листья»

Пример - /comment()

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - //text()

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&ouml;laut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Модель дерева XML документа, используемая XPath

XPath рассматривает XML документ как дерево взаимосвязанных ветвей и вершин, следующих типов:

- Элемент
- Атрибут
- Инструкция обработки
- Комментарий
- Текстовое содержимое
- Пространство имен

Сам документ рассматривается как вершина

Модель рассматривает помимо вершин, их взаимное отношение друг к другу

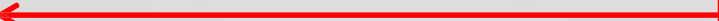
Знакомство с XPath осями (axes) и взаимоотношением вершин

Отношение между вершинами в терминологии языка XPath называется axis (ось).

Оси бывают следующие:

1. parent
2. child
3. ancestor
4. descendant
5. ancestor-or-self
6. descendant-or-self
7. preceding
8. following
9. preceding-sibling
10. following-sibling
11. self
12. attribute
13. namespace

Применим
ы только к
элементам



Примеры применения осей

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">
```

```
<book catnum="id2345">
  <title>Jambing on the Trixles</title>
  <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
  <author>Randall, Tristan</author>
</book>
```

```
<book catnum="id7823">
  <title>For Love of a Toothpick</title>
  <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
</book>
```

```
</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Сюда будем
применять
оси

Типы XPath осей (axes) - parent

- Элемент, непосредственно содержащий данную вершину
(элемент, атрибут, инструкцию по обработке, комментарий или текстовую вершину)
- У пространства имен – элемент, где пространство имен объявляется
- У корневого элемента – корневая вершина
- У корневой вершины отсутствует
- Аббревиатура: . .

Пример parent

```
<?xml version="1.0"?>  
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>  
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>
```

```
<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">
```

```
  <book catnum="id2345">  
    <title>Jambing on the Trixles</title>  
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->  
    <author>Randall, Tristan</author>  
  </book>
```

```
  <book catnum="id7823">  
    <title>For Love of a Toothpick</title>  
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>  
  </book>
```

```
</books>
```

```
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) - child

- Любые вершины (кроме атрибутов и пространств имен), находящиеся непосредственно ниже в иерархии
- Обычно имеет смысл только для элементов и корневой вершины
- Ось по умолчанию
- Обычно не используется явно

— `cd` вместо `child::cd`

Пример child

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – ancestor

- Любые вершины, находящиеся выше в иерархии (прародители)
- Включают также parent вершину
- У корневой вершины отсутствуют
- Корневая вершина – прародитель всех остальных вершин

Пример ancestor

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>

<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – descendant

- Любые вершины, находящиеся ниже в иерархии (потомки)
- Включают также child вершины
- Для корневой вершины потомками являются все остальные вершины за исключением
 - самой корневой вершины
 - атрибутов
 - пространства имен

Пример descendant

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jamming on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) - ancestor-or-self

- Все ancestor вершины (предки) и сама вершина
- Для корневой вершины результатом будет только корневая вершина

Пример ancestor-or-self

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>

<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – descendant-or-self

- Все descendant вершины (потомки) и сама вершина
- Аббревиатура: //

– //cd

ВМЕСТО

`/descendant-or-self::node()/cd`

Пример descendant-or-self

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – preceding

- Любые узлы, предшествующие в XML документе текущему, за исключением предков, атрибутов и пространств имен
- Фактически, это весь документ от начала и до текущего узла

Пример preceding

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – following

- Любые узлы, следующие в XML документе за текущим , за исключением предков, атрибутов и пространств имен
- Фактически, это весь документ от текущего узла до конца

Пример following

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – preceding-sibling

- Узлы, предшествующие в XML документе текущему и имеющие с ним общего родителя (parent вершину)
- Атрибуты и пространства имен не входят в список таких узлов

Пример preceding-sibling

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – following-sibling

- Узлы, следующие в XML документе за текущим и имеющие с ним общего родителя
(parent вершину)
- Атрибуты и пространства имен не входят в список таких узлов

Пример following-sibling

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – self

- Текущая вершина
- Аббревиатура: .
 - ./cd вместо `self::node()/cd`

Пример self

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – attribute

- Атрибуты текущей вершины
- Ось применима только к элементам
- Аббревиатура: @
 - @type вместо attribute::type

Пример attribute

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jamming on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Типы XPath осей (axes) – namespace

- Пространства имен для данного узла
- Ось применима только к элементам
- В результирующий набор попадут пространства имен, объявленные непосредственно в элементе и объявленные во всех ancestor

Пример namespace

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Описание predicate части шага (location step)

- Представляет собой фильтр для отбора из вершин, полученных после node test и прохождению по оси

[something operator somevalue]

- [] – квадратные скобки обязательны
- something – может быть шагом (location step) относительно вершин, полученных после node test и прохождению по оси; или встроенной функцией
- operator – один из булевских операторов
- somevalue – значение с которым сравнивается something

Пример - /books/book[author]/title

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book[author='Randall, Tristan']

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book[@catnum='id2345']/author

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jamming on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book[1]/author

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book/author[1]

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book[last()]

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#38;#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```


Пример - /books/book[@catnum='id7823'][1]

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jambing on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book[1][@catnum='id7823']

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">

  <book catnum="id2345">
    <title>Jamming on the Trixles</title>
    <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
    <author>Randall, Tristan</author>
  </book>

  <book catnum="id7823">
    <title>For Love of a Toothpick</title>
    <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
  </book>

</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Пример - /books/book[title and author]

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE books [ <!ENTITY oumlaut "&#246;"> ]>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="catalog.xsl"?>

<books catdate="2005-12-31" xmlns="http://www.epam.com/">
```

```
<book catnum="id2345">
  <title>Jambing on the Trixles</title>
  <!-- Are we sure this guy's name is spelled right???-->
  <author>Randall, Tristan</author>
</book>
```

```
<book catnum="id7823">
  <title>For Love of a Toothpick</title>
  <author>Frey, J&oumllaut;rg</author>
</book>
```

```
</books>
<!-- Reviewed by Catalog Department 2005-12-30 09:11:16 -->
```

Некоторые полезные функции XPath

- `number position()` – позиция текущего элемента в коллекции вершин
- `number last()` – позиция последнего элемента в коллекции вершин (размер текущего контекста)
- `node-set id(value)` – выбирает элемент по уникальному ID
- `string name(node-set?)` – полное квалифицированное ИМЯ
- `string local-name(node-set?)` – локальное имя
- `string namespace-uri(node-set?)` – URI пространства ИМЕН

Некоторые полезные функции XPath

- `string concat(string, string, string*)` – объединяет аргументы в одну строку
- `boolean contains(string, string)` – проверяет вхождение второго аргумента в первый
- `string normalize-space(string)` - нормализует строковое значение
- `boolean starts-with(string, string)` - проверяет, является ли второй аргумент началом первого
- `string string(object?)` - преобразует объект в строку

Некоторые полезные функции XPath

- `number string-length(string)` - длина строки
- `string substring(string, number, number?)` - возвращает подстроку (символы от второго аргумента до третьего)
- `string substring-after(string, string)` - возвращает часть первого аргумента, непосредственно следующую за первым вхождением второго аргумента
- `string substring-before(string, string)` - возвращает часть первого аргумента, предшествующую первому вхождению второго аргумента
- `string translate(string, string, string)` - заменяет символы первого аргумента, совпадающие с символами второго

аргумента на соответствующие символы третьего

Некоторые полезные функции XPath

- `number ceiling(number)` - наименьшее целое, не меньше аргумента
- `number floor(number)` - наибольшее целое, не превышающее аргумента
- `number round(number)` - округление до ближайшего целого
- `number number(object?)` - преобразование объекта к числу
- `number sum(node-set)` - сумма значений узлов аргумента

XQuery



XQuery

- XQuery – функциональный язык запросов, разработанный для обработки данных в формате XML
- Может использоваться для работы с XML-документами, XML-базах данных

Основные характеристики XQuery

- Декларативный язык программирования, предназначенный для работы с XML-данными
- Представляет собой механизм обработки древовидных данных, основанных на следующих понятиях: инструкции, узлы, элементы, атрибуты, пространства имен, текст, комментарии
- Поддерживает выражения XPath
- Оптимален для выборки информации, в том числе больших массивов данных и создания отчетов, для сложных трансформаций предпочтительнее использовать XSLT

FLWOR

- **F – For** – получение коллекции узлов
- **L – Let** – присвоение результата выборки переменной
- **W – Where** – фильтрация выборки по условию
- **O – Order** – упорядочивание выборки по условию
- **R – Return** – возвращение результата

Полезные ссылки

- <http://www.w3.org/TR/xpath>
- http://xml.nsu.ru/xpath/xpath_home.xml
- http://zvon.org/xxl/XPathTutorial/Output_rus/example1.html