

# XML Schema

## Лекција 4

Стеван Гостојић

Факултет техничких наука, Нови Сад

14. март 2024.

# Преглед садржаја

- 1 Увод
- 2 XML Schema
- 3 Закључак

# Типови XML докумената

- Тип XML документа чини скуп XML докумената са сличним особинама
- Тип XML документа је одређен речником (скупом елемената и атрибута) и граматиком (скупом правила за структурирање документа од елемената и атрибута)
- За дефинисање типова XML докумената могу се користити различити језици, као што су DTD и XML Schema

# DTD

- Document Type Definition (DTD) је део XML стандарда који се користи за дефинисање типова XML докумената
- DTD омогућава декларацију елемената, (листа) атрибута, ентитета, нотација итд.
- Постоје многе мане DTD-а (не-XML синтакса, недостатак подршке за просторе имена, недостатак типизације података итд.)

# XML Schema

- XML Schema је стандард који се користи за дефинисање типова XML докумената
- Превазилази неке мане DTD-а (XML синтакса, подршка за просторе имена, типизација података итд.)
- Уводи скуп стандардизованих простих типова података и модела садржаја

# Преглед садржаја

- 1 Увод
- 2 XML Schema
- 3 Закључак

# XML Schema

- XML Schema је најраширенији стандард за дефинисање типова XML докумената
- Прописао га је World Wide Web Consortium (W3C), а спецификација стандарда је јавно и бесплатно доступна
- Састоји се од два документа: XML Schema Part 1: Structures (<https://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>) и XML Schema Part 2: Datatypes (<https://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>)

# Пример XML Schema-е

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <xsd:schema
3   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
4   targetNamespace="http://www.books.org"
5   xmlns="http://www.books.org"
6   elementFormDefault="qualified">
7   <xsd:element name="BookStore">
8     <xsd:complexType>
9       <xsd:sequence>
10        <xsd:element ref="Book" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
11      </xsd:sequence>
12    </xsd:complexType>
13  </xsd:element>
14  <xsd:element name="Book">
15    <xsd:complexType>
16      <xsd:sequence>
17        <xsd:element ref="Title" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
18        <xsd:element ref="Author" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
19        <xsd:element ref="Date" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
20        <xsd:element ref="ISBN" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
21        <xsd:element ref="Publisher" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
22      </xsd:sequence>
23    </xsd:complexType>
24  </xsd:element>
25  <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
26  <xsd:element name="Author" type="xsd:string"/>
27  <xsd:element name="Date" type="xsd:string"/>
28  <xsd:element name="ISBN" type="xsd:string"/>
29  <xsd:element name="Publisher" type="xsd:string"/>
30 </xsd:schema>
31

```



# Пример XML документа

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <BookStore
3   xmlns="http://www.books.org"
4   xsi:schemaLocation="http://www.books.org BookStore.xsd"
5   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
6   <Book>
7     <Title>My Life and Times</Title>
8     <Author>Paul McCartney</Author>
9     <Date>July, 1998</Date>
10    <ISBN>94303-12021-43892</ISBN>
11    <Publisher>McMillin Publishing</Publisher>
12  </Book>
13 </BookStore>
14
```

# Компоненте XML Schema-е

- Декларација атрибута
- Декларација елемената
- Дефиниција простих типова података
- Дефиниција сложених типова података
- итд.

# targetNamespace

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <xsd:schema
3   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
4   targetNamespace="http://www.books.org"
5   xmlns="http://www.books.org"
6   elementFormDefault="qualified">
7
```

# Декларација атрибута

```
1 <xsd:attribute name="Reviewer" type="xsd:string" default=" " />
2
```

# Декларација атрибута

```
1 <xsd:attribute name="Category" use="required">
2   <xsd:simpleType>
3     <xsd:restriction base="xsd:string">
4       <xsd:enumeration value="autobiography"/>
5       <xsd:enumeration value="non-fiction"/>
6       <xsd:enumeration value="fiction"/>
7     </xsd:restriction>
8   </xsd:simpleType>
9 </xsd:attribute>
10
```

# Декларација атрибута

```
1 <xsd:attribute
2   name="..."
3   type="..."
4   form="qualified/unqualified"
5   use="optional/required/prohibited"
6   default="..."
7   fixed="...">
8
```

# Елементи

- Глобални елементи
- Локални елементи

# Глобални елемент

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <xsd:schema
3   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
4   targetNamespace="http://www.books.org"
5   xmlns="http://www.books.org"
6   elementFormDefault="qualified">
7
8   <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
9   <xsd:element name="Author" type="xsd:string"/>
10  <xsd:element name="Date" type="xsd:string"/>
11  <xsd:element name="ISBN" type="xsd:string"/>
12  <xsd:element name="Publisher" type="xsd:string"/>
13
14 </xsd:schema>
15
```



# Локални елемент

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <xsd:schema
3   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
4   targetNamespace="http://www.books.org"
5   xmlns="http://www.books.org"
6   elementFormDefault="qualified">
7
8   <xsd:element name="BookStore">
9     <xsd:complexType>
10      <xsd:sequence>
11        <xsd:element name="Book" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
12        <xsd:complexType>
13          <xsd:sequence>
14            <xsd:element ref="Title" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
15            <xsd:element ref="Author" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
16            <xsd:element ref="Date" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
17            <xsd:element ref="ISBN" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
18            <xsd:element ref="Publisher" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
19          </xsd:sequence>
20        </xsd:complexType>
21      </xsd:element>
22    </xsd:sequence>
23  </xsd:complexType>
24 </xsd:element>
25

```

# Прости садржај и атрибути

```
1 <xsd:element name="Elevation">
2   <xsd:complexType>
3     <xsd:simpleContent>
4       <xsd:extension base="xsd:integer">
5         <xsd:attribute name="units" type="xsd:string" use="required"/>
6       </xsd:extension>
7     </xsd:simpleContent>
8   </xsd:complexType>
9 </xsd:element>
10
```

# Сложени садржај

```
1 <xsd:element name="Name">
2   <xsd:complexType>
3     <xsd:sequence minOccurs="1" maxOccurs="1">
4       <xsd:element name="first" type="xsd:string"/>
5       <xsd:element name="middle" type="xsd:string"/>
6       <xsd:element name="last" type="xsd:string"/>
7     </xsd:sequence>
8     <xsd:attribute name="title" type="xsd:string"/>
9   </xsd:complexType>
10 </xsd:element>
11
```

# Модели садржаја

- Секвенца
- Избор
- Скуп
- Мешани садржај

# Секвенца

```
1 <xsd:complexType name="Name">
2   <xsd:sequence minOccurs="1" maxOccurs="1">
3     <xsd:element name="first" type="xsd:string"/>
4     <xsd:element name="middle" type="xsd:string"/>
5     <xsd:element name="last" type="xsd:string"/>
6     <xsd:sequence minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
7       <xsd:element name="title" type="xsd:string"/>
8       <xsd:element name="year" type="xsd:year"/>
9     </xsd:sequence>
10  </xsd:sequence>
11  <xsd:attribute name="title" type="xsd:string"/>
12 </xsd:complexType>
13
```

# Избор

```
1 <xsd:complexType name="Name">
2   <xsd:choice minOccurs="1" maxOccurs="1">
3     <xsd:element name="first" type="xsd:string"/>
4     <xsd:element name="middle" type="xsd:string"/>
5     <xsd:element name="last" type="xsd:string"/>
6   </xsd:choice>
7   <xsd:attribute name="title" type="xsd:string"/>
8 </xsd:complexType>
9
```

# Скуп

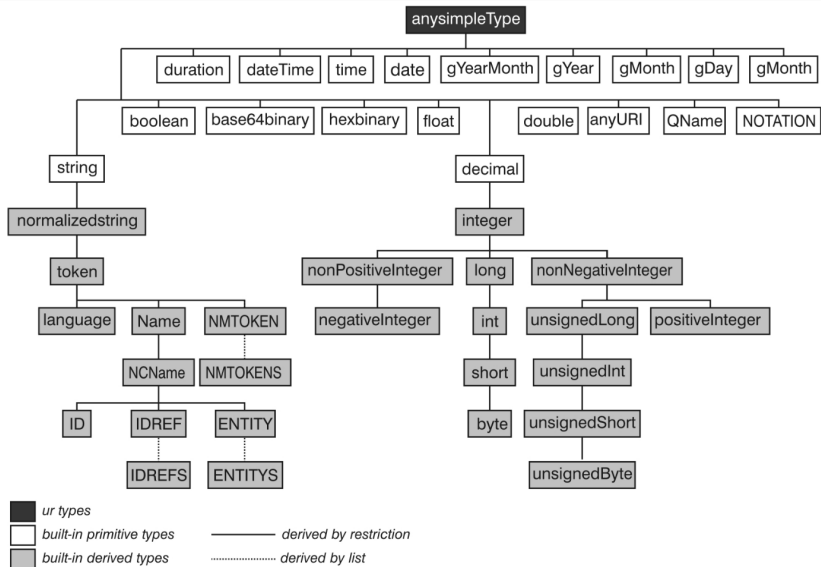
```
1 <xsd:complexType name="Name">
2   <xsd:all minOccurs="0" maxOccurs="1">
3     <xsd:element name="first" type="xsd:string"/>
4     <xsd:element name="middle" type="xsd:string"/>
5     <xsd:element name="last" type="xsd:string"/>
6   </xsd:all>
7   <xsd:attribute name="title" type="xsd:string"/>
8 </xsd:complexType>
9
```

# Мешани садржај

```
1 <element name="p">
2   <complexType mixed="true">
3     <choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
4       <element name="b" type="string"/>
5       <element name="i" type="string"/>
6     </choice>
7   </complexType>
8 </element>
9
```



# Уграђени типови података



# Типови

- Именовани типови
- Анонимни типови

# Именовани тип

```
1 <xsd:complexType name="Book">
2   <xsd:sequence>
3     <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
4     <xsd:element name="Author" type="xsd:string"/>
5     <xsd:element name="Date" type="xsd:string"/>
6     <xsd:element name="ISBN" type="xsd:string"/>
7     <xsd:element name="Publisher" type="xsd:string"/>
8   </xsd:sequence>
9 </xsd:complexType>
10 <xsd:element name="Book" type="Book" maxOccurs="unbounded"/>
11
```

# Анонимни тип

```
1 <xsd:element name="BookStore">
2   <xsd:complexType>
3     <xsd:sequence>
4       <xsd:element name="Book" type="Book" maxOccurs="unbounded"/>
5     </xsd:sequence>
6   </xsd:complexType>
7 </xsd:element>
8
```

# Типови

- Прости типови (не садрже елементе и атрибуте)
- Сложени типови (садрже елементе или атрибуте)

# Типови

- Елементи могу да буду или простог или сложеног типа
- Атрибути могу да буду само простог типа

# Елемент простог типа

```
1 <Title>My Life and Times</Title>
```

```
2
```

# Елемент сложеног типа

```
1 <Title lang="en">My Life and Times</Title>  
2
```



# Елемент сложеног типа

```
1 <Book>
2   <Title>My Life and Times</Title>
3   <Author>Paul McCartney</Author>
4   <Date>July , 1998</Date>
5   <ISBN>94303-12021-43892</ISBN>
6   <Publisher>McMillin Publishing</Publisher>
7 </Book>
8
```

# Механизми извођења простих типова

- Рестрикција
- Листа
- Унија

# Рестрикција

- length
- minLength
- maxLength
- pattern
- enumeration
- whiteSpace
- maxInclusive
- maxExclusive
- minInclusive
- minExclusive
- totalDigits
- fractionDigits

# Рестрикција

```
1 <xsd:simpleType name="Digit">
2   <xsd:restriction base="xsd:integer">
3     <xsd:minInclusive value="0"/>
4     <xsd:maxInclusive value="9"/>
5   </xsd:restriction>
6 </xsd:simpleType>
7
```

# Рестрикција

```
1 <xsd:simpleType name="Season">
2   <xsd:restriction base="xsd:string">
3     <xsd:enumeration value="Spring"/>
4     <xsd:enumeration value="Summer"/>
5     <xsd:enumeration value="Autumn"/>
6     <xsd:enumeration value="Winter"/>
7   </xsd:restriction>
8 </xsd:simpleType>
9
```

# Рестрикција

```
1 <xsd:simpleType name="ISBN">
2   <xsd:restriction base="xsd:string">
3     <xsd:pattern value="\d{1}-\d{5}-\d{3}-\d{1}"/>
4     <xsd:pattern value="\d{1}-\d{3}-\d{5}-\d{1}"/>
5     <xsd:pattern value="\d{1}-\d{2}-\d{6}-\d{1}"/>
6   </xsd:restriction>
7 </xsd:simpleType>
8
```

# Листа

```
1 <xsd:element name="bingo">
2   <xsd:simpleType>
3     <xsd:list itemType="xsd:positiveInteger"/>
4   </xsd:simpleType>
5 </xsd:element>
6
```

# Листа

```
1 <bingo>4 9 12</bingo>
```

```
2
```



# Унија

```
1 <xsd:element name="timePeriod">
2   <xsd:simpleType>
3     <xsd:union memberTypes="Season xsd:date"/>
4   </xsd:simpleType>
5 </xsd:element>
6
```

# Унија

```
1 <timePeriod>Summer</timePeriod>  
2 <timePeriod>2007-05-25</timePeriod>  
3
```

# Механизми извођења сложених типова

- Рестрикција
- Проширивање

# Рестрикција

```
1 <xsd:complexType name="Publication">
2   <xsd:sequence>
3     <xsd:element name="Title" type="xsd:string" maxOccurs="unbounded"/>
4     <xsd:element name="Author" type="xsd:string" maxOccurs="unbounded"/>
5     <xsd:element name="Date" type="xsd:gYear"/>
6   </xsd:sequence>
7 </xsd:complexType>
8
9 <xsd:complexType name="SingleAuthorPublication">
10  <xsd:complexContent>
11    <xsd:restriction base="Publication">
12      <xsd:sequence>
13        <xsd:element name="Title" type="xsd:string" maxOccurs="unbounded"/>
14        <xsd:element name="Author" type="xsd:string"/>
15        <xsd:element name="Date" type="xsd:gYear"/>
16      </xsd:sequence>
17    </xsd:restriction>
18  </xsd:complexContent>
19 </xsd:complexType>
20
```

# Проширивање

```
1 <xsd:complexType name="Publication">
2   <xsd:sequence>
3     <xsd:element name="Title" type="xsd:string" maxOccurs="unbounded"/>
4     <xsd:element name="Author" type="xsd:string" maxOccurs="unbounded"/>
5     <xsd:element name="Date" type="xsd:gYear"/>
6   </xsd:sequence>
7 </xsd:complexType>
8
9 <xsd:complexType name="BookPublication">
10  <xsd:complexContent>
11    <xsd:extension base="Publication">
12      <xsd:sequence>
13        <xsd:element name="ISBN" type="xsd:string"/>
14        <xsd:element name="Publisher" type="xsd:string"/>
15      </xsd:sequence>
16    </xsd:extension>
17  </xsd:complexContent>
18 </xsd:complexType>
19
```

# Конфликти имена

- Имена компоненти XML Schema-е налазе се у простору симбола (енг. symbol space)
- Постоји посебни простори симбола за дефиниције типова, декларације елемената и декларације атрибута са једне стране и глобалне компоненте XML Schema-е и сваки дефинисани тип са друге стране
- Исто име сме да се налази у различитим просторима симбола, али не сме да се налази у истом простору симбола

# Простор симбола

```
1 <xsd:element name="BookOnCars">
2   <xsd:complexType>
3     <xsd:sequence>
4       <xsd:element name="Chapter">
5         <xsd:complexType>
6           <xsd:sequence>
7             <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
8             <xsd:element name="Section" >
9               <xsd:complexType>
10                <xsd:sequence>
11                  <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
12                </xsd:sequence>
13              </xsd:complexType>
14            </xsd:element>
15          </xsd:sequence>
16        </xsd:complexType>
17      </xsd:element>
18      <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
19    </xsd:sequence>
20  </xsd:complexType>
21 </xsd:element>
22 <xsd:complexType name="Title">
23   <xsd:sequence>
24     <xsd:element name="CarManufacturer" type="xsd:string"/>
25     <xsd:element name="Year" type="year"/>
26   </xsd:sequence>
27 </xsd:complexType>
28 <xsd:element name="Title" type="xsd:string"/>
29 <xsd:attribute name="Title" type="xsd:string"/>
30
```

# Преглед садржаја

- 1 Увод
- 2 XML Schema
- 3 **Закључак**



# Закључак

- XML Schema
- Декларација атрибута
- Декларација елемената
- Модели садржаја
- Глобални елементи
- Локални елементи
- Уграђени типови

# Закључак

- Именовани типови
- Анонимни типови
- Дефиниција простих типова
- Механизми извођења простих типова
- Дефиниција сложених типова
- Механизми извођења сложених типова
- Конфликт имена
- Простор симбола

# Литература

- Fawcett, J., Ayers, D. and Quin, L.R.E. (2012) "Beginning XML". Hoboken, NJ, USA: Wiley.
  - Chapter 5: XML Schemas

# Литература

- XML Schema Part 1: Structures  
(<https://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>)
- XML Schema Part 2: Datatypes  
(<https://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>)

# Хвала на пажњи!