



**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
(GOCNAE, 1961)**



XML e Esquemas

Emerson Xavier
emerson@dpi.inpe.br



São José dos Campos, 9 de fevereiro de 2007.



Objetivos



- Principal
 - Conhecer um pouco mais do XML
- Secundários
 - Reconhecer e montar um esquema XML



Metodologia



- Palestra
- Atividades
- Materiais
 - Baixar do link www.dpi.inpe.br/~emerson/dload/
 - xmls.zip
 - Instalar o Notepad++
 - <http://notepad-plus.sourceforge.net/uk/download.php>



Sumário



- Introdução
- Estrutura XML
- Namespaces
- Esquemas XML



Sumário



- Introdução ←
- Estrutura XML
- Namespaces
- Esquemas XML

- Considerações iniciais
 - Web Services, por Wikipedia
 - “Os Web services são componentes que permitem às aplicações enviar e receber dados em formato *XML*. Cada aplicação pode ter a sua própria "linguagem", que é traduzida para uma linguagem universal, o formato *XML*.”
 - “As bases para a construção de um Web service são os padrões *XML* e *SOAP*”
 - Web Services, por W3C
 - “A Web service is a software system designed to support interoperable machine-to-machine interaction over a network. It has an interface described in a machine-processable format (specifically *WSDL*). Other systems interact with the Web service in a manner prescribed by its description using SOAP messages, typically conveyed using HTTP with an *XML* serialization in conjunction with other Web-related standards.”



Introdução



- Definição do XML
 - Linguagem p/ codificação de dados em texto puro
 - Derivada do SGML (Standard Generalized Markup Language), norma ISO 8879:1986
 - Sigla:
 - eXtensible Markup Language
 - Objetivo:
 - Facilitar o intercâmbio de dados através da Internet
 - Padronizada pela W3C
 - Recomendação em sua 4ª edição (16 Ago 2006)
 - <http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816/>



Introdução



- Histórico do XML
 - 1993: primeiros trabalhos sobre adaptação das técnicas SGML à Web (Sperberg)
 - 1995: SGML adicionado às listas de trabalho do W3C (Connolly)
 - 1996: início dos trabalhos do XML Working Group (W3C), originalmente denominado SGML Editorial Review Board, presidido por Jon Bosak (Sun), com o apoio da Microsoft
 - 1998: versão 1.0 da recomendação W3C



Introdução



- Curiosidades
 - Primeiros editores
 - Tim Bray e Michael Sperberg-McQueen
 - No meio do projeto, Bray aceitou o apoio da Netscape, gerando protestos da Microsoft
 - Resolvido através da indicação de Jean Paoli (MS), como co-editor
 - Evolução dos nomes
 - MAGMA (Minimal Architecture for Generalized Markup Applications)
 - SLIM (Structured Language for Internet Markup)
 - MGML (Minimal Generalized Markup Language)
 - XML por James Clark



Sumário



- Introdução
- Estrutura XML ←
- Namespaces
- Esquemas XML

- Características
 - Separação conteúdo/formatação
 - Simplicidade e legibilidade
 - Possibilidade de criação de tags sem limitação
- Documento XML
 - Um dado pode ser considerado um documento XML se é **bem-formado**, de acordo com o que prescreve a norma
 - Adicionalmente, pode ser **válido** também
 - Essa validação ocorre através de um determinado mecanismo, normalmente DTD ou Esquemas XML
 - Nesta seção, veremos os XML's bem-formados

- Documento XML

- Document ::= prolog element misc*

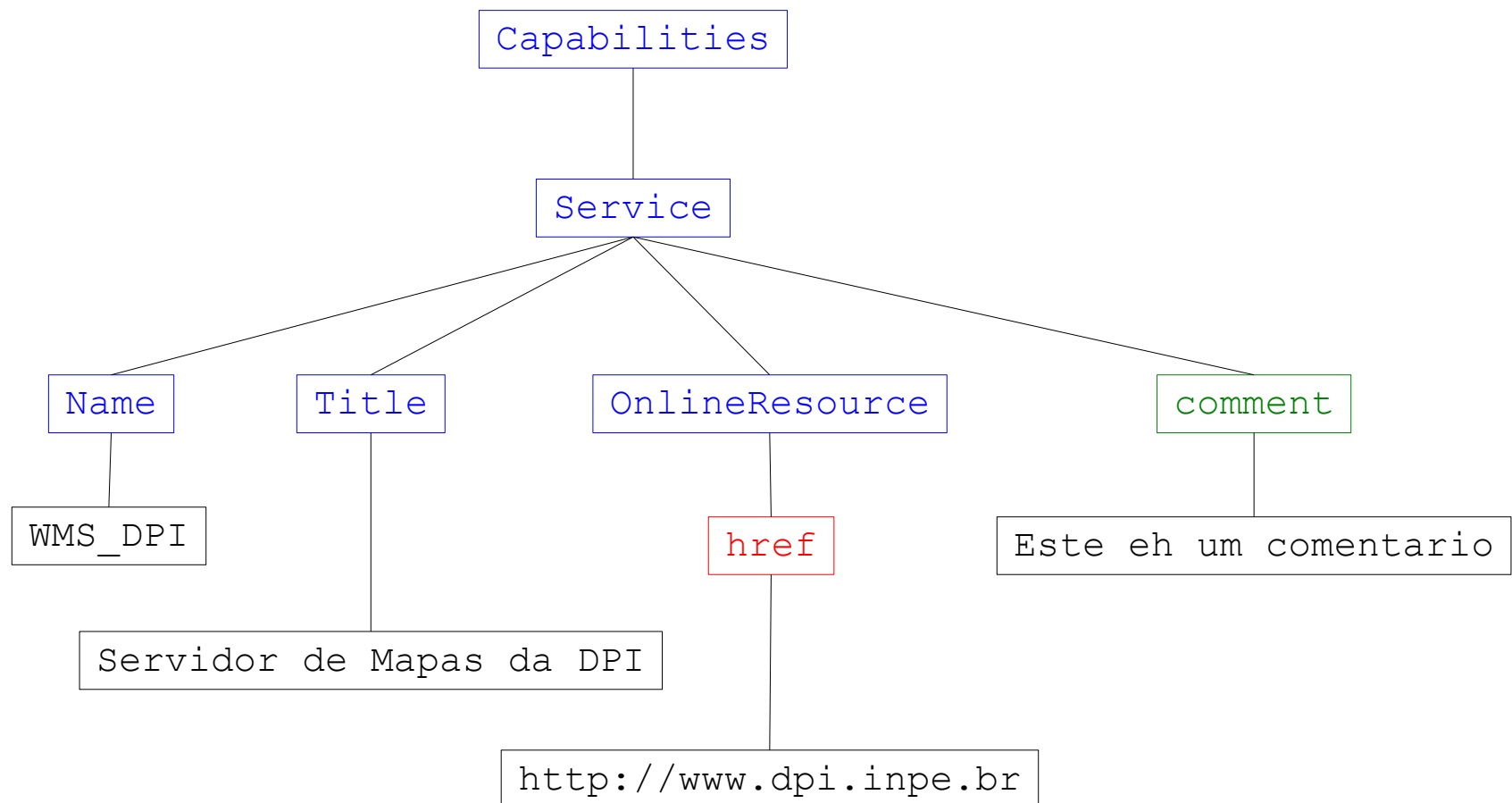
`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`

Comentários
Espaços
Tabulações

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<Capabilities>
  <Service>
    <Name>WMS_DPI</Name>
    <Title>Servidor de Mapas da DPI</Title>
    <OnlineResource href="http://www.dpi.inpe.br"/>
    <!-- Este eh um comentario -->
  </Service>
</Capabilities>
```

Element

- Documento XML – visto como uma árvore





Estrutura XML

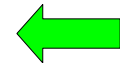


0 ou +

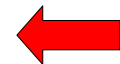
- Componentes básicos

- Name ::= (Letter | _ | :) (Letter | Digit | . | - | _ | :)*
- Não pode começar com 'xml'

Layer, _point, line_string, wms-srv2.br, ows:Title



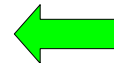
1DPI, xmlBiz, surface/polygon, "teste", -data



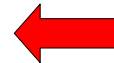
- CharData

- Character Data
- Qualquer string que não contenha '<', '&', ']]>'

"É 'texto' válido", p&b



a < b, casa & construção



Dicas

= >

= &

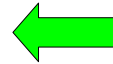
= <

- Componentes básicos

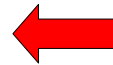
- AttValue

- Valor de um atributo
 - Começa e termina com " ou '
 - Seguido de qualquer caracter que não seja " ou ', <, &
 - Ou uma referência: &Name

"acerto", "'no'm*e"



"123&", "'Abcd'



- Eq ::= S? = S?

1 ou + espaços
em branco

0 ou 1

- Componentes básicos

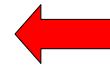
- STag ::= < Name (S Attribute)* S? >

- Start Tag

```
<Capabilities>  
<ows:Parameter name="Sections">
```



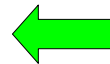
```
<ows:Operation/>  
<TeOWSConfigid="k01">
```



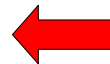
- ETag ::= </ Name S? >

- End Tag

```
</Parameter >  
</wfs:FeatureTypeList>
```



```
< / Operation>  
</TeOWSConfig/>
```

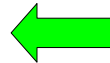


- Componentes

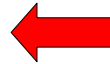
- Comment ::= <!-- ((Char - '-') | ('-' (Char - '-')))* -->

- Comentários XML

```
<!-- Comentario -->  
<!--WMS-->
```



```
<!----- Comentario ->  
<!--WMS--->
```

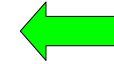


- Componentes

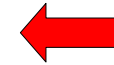
- Attribute ::= Name Eq AttValue

- Atributo XML

```
name="GetFeature", value = "WMS"
```



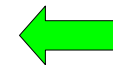
```
at&tr='format', value = 'Bob's'
```



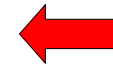
- EmptyElemTag :: = < Name (S Attribute)* S? />

- Elemento vazio

```
<ogc:FID />  
<ProviderSite xlink:href="http://hostname/" />
```



```
< Insert/>  
<TeOWSCfg id="cfg01", name="Brasil" >
```

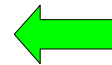


- Componente principal: element
 - element ::= EmptyElemTag | STag content Etag
 - Elemento básico do documento XML
 - content ::= **CharData?**
((element | firulas | **Comment**) **CharData?**)*

```
<Capabilities></Capabilities>

<Service>
  <Name>WMS_DPI</Name>
</Service>

<TerraLib>
  <WebSvGrp>
    TerraLib WebServices Group
    <Name>Sérgio</Name>
    <Name>Emerson</Name>
    <!-- Até comentário! -->
    Possui outros componentes
  </WebSvGrp>
</TerraLib>
```



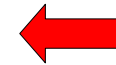
- Componente principal: element
 - É sensível ao caso!

```
<Capabilities></capabilities>

<Service>
  <Name>WMS_DPI</Names>
</Services>

<OutputFormats>
  <Format>text/xml</Format>
  <Format>text/plain</OutputFormats>
</Format>

<ows:ProviderName>DPI</ProviderName>
```



- Jogo dos erros

```
01 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" >
02 <WMS Capabilities>
03   <Service>
04     <Name>WMS "DPI"</Name>
05     <Title>Servidor de Mapas da DPI</Title>
06     <OnlineResource href="http://localhost/wms.cgi?cfg=id1&map=id2"/>
07     <fees()/>
08   </Service>
09   <Layer>
10     <Title.as-new_words>
11       <!-- Este eh um comentario -->
12       Vista Brasil
13     </Title.as-new_words>
14     <Layer>
15       <Name attr='abc!123'>CBERS_CAT</Name>
16       <Title>"Catalogo CBERS</Title>
17     </Layer/>
18     <mapa_distritos_sp operador1="<" op2= ' ' >
19       <SPRAREA>27999914,4375</SPRAREA>
20       <100Escala>28072.4051</100Escala>
21     </mapa_distritos_sp>
22 </WMS Capabilities>
```

- Jogo dos erros - respostas

```
01 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
02 <WMS_Capabilities>
03   <Service>
04     <Name>WMS "DPI"</Name>
05     <Title>Servidor de Mapas da DPI</Title>
06     <OnlineResource href="http://localhost/wms.cgi?cfg=id1&map=id2"/>
07     <fees/>
08   </Service>
09   <Layer>
10     <Title.as-new_words>
11       <!-- Este eh um comentario -->
12       Vista Brasil
13     </Title.as-new_words>
14     <Layer>
15       <Name attr ='abc!123'>CBERS_CAT</Name>
16       <Title>"Catalogo CBERS</Title>
17     </Layer>
18     <mapa_distritos_sp operador1='&lt;' op2= ' ' >
19       <SPRAREA>27999914,4375</SPRAREA>
20       <Escala>28072.4051</Escala>
21     </mapa_distritos_sp>
22   </Layer>
23 </WMS_Capabilities>
```



Intervalo





Sumário



- Introdução
- Estrutura XML
- Namespaces ←
- Esquemas XML

- Considerações iniciais

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<explo_Namespace>
  <!-- Situação comum no HTML -->
  <!-- tr = table row -->
  <!-- td = table data -->
    <table>
      <tr>
        <td>Banana</td>
        <td>Laranja</td>
      </tr>
    </table>

  <!-- Situação possível -->
  <!-- tr = tema recorrente -->
  <!-- td = tema dirigido -->
    <table>
      <tr>
        <td>XML</td>
        <td>C++</td>
      </tr>
    </table>

</explo_Namespace>
```

Namespaces

- Solução? Uso de Namespaces
 - Namespace default – os filhos herdam

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<explo_Namespace>

  <table xmlns="http://www.w3.org/TR/html4/">
    <tr>
      <td>Banana</td>
      <td>Laranja</td>
    </tr>
  </table>

  <table xmlns="http://www.explo.org/temas/">
    <tr>
      <td>XML</td>
      <td>C++</td>
    </tr>
  </table>

</explo_Namespace>
```



Namespaces



- Definição

- Um namespace XML é identificado por uma referência URI, podendo ser aplicada à elementos e atributos
- Spec:
 - <http://www.w3.org/TR/REC-xml-names/>
- Objetivo:
 - Prover elementos e atributos únicos num documento XML, eliminando uma possível ambigüidade
- URI – Universal Resource Identifier
 - URL – Universal Resource Locator
 - <http://www.inpe.br/>
 - URN – Universal Resource Name
 - `urn:oasis:dtd:xml:4.1.2`



Namespaces



- Usando o prefixo

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<explo_Namespace>

  <h:table xmlns:h="http://www.w3.org/TR/html4/">
    <h:tr>
      <h:td>Banana</h:td>
      <h:td>Laranja</h:td>
    </h:tr>
  </h:table>

  <t:table xmlns:t="http://www.explo.org/temas/">
    <t:tr>
      <t:td>XML</t:td>
      <t:td>C++</t:td>
    </t:tr>
  </t:table>

</explo_Namespace>
```

- Uso de Namespaces
 - Caso mais comum – declara no início

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<explo_Namespace
  xmlns:h="http://www.w3.org/TR/html4/"
  xmlns:t="http://www.explo.org/temas/">

  <h:table>
    <h:tr>
      <h:td>Banana</h:td>
      <h:td>Laranja</h:td>
    </h:tr>
  </h:table>

  <t:table>
    <t:tr>
      <t:td>XML</t:td>
      <t:td>C++</t:td>
    </t:tr>
  </t:table>

</explo_Namespace>
```



Namespaces



- Mundo OpenGIS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:WFS_Capabilities
  xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">

  <ows:ServiceIdentification>
    <ows:Title>OGC Member WFS</ows:Title>
    <ows:ProviderSite xlink:href="http://hostname"/>
  </ows:ServiceIdentification>

  <wfs:FeatureTypeList>
    <ows:WGS84BoundingBox>
      <gml:LowerCorner>-180 -90</gml:LowerCorner>
      <gml:UpperCorner>180 90</gml:UpperCorner>
    </ows:WGS84BoundingBox>
  </wfs:FeatureTypeList>

  <ogc:Filter_Capabilities>
    <ogc:SpatialOperator name="Touches"/>
  </ogc:Filter_Capabilities>

  ...
```

(1)

- Mundo OpenGIS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<WFS_Capabilities
  xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns      ="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">

  <ows:ServiceIdentification>
    <ows:Title>OGC Member WFS</ows:Title>
    <ows:ProviderSite xlink:href="http://hostname"/>
  </ows:ServiceIdentification>

  <FeatureTypeList>
    <ows:WGS84BoundingBox>
      <gml:LowerCorner>-180 -90</gml:LowerCorner>
      <gml:UpperCorner>180 90</gml:UpperCorner>
    </ows:WGS84BoundingBox>
  </FeatureTypeList>

  <ogc:Filter_Capabilities>
    <ogc:SpatialOperator name="Touches"/>
  </ogc:Filter_Capabilities>

  ...
```

(2)

- Mundo OpenGIS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:WFS_Capabilities
  xmlns      ="http://www.opengis.net/ows"
  xmlns:ogc  ="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs  ="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml  ="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">

  <ServiceIdentification>
    <Title>OGC Member WFS</Title>
    <ProviderSite xlink:href="http://hostname"/>
  </ServiceIdentification>

  <wfs:FeatureTypeList>
    <WGS84BoundingBox>
      <gml:LowerCorner>-180 -90</gml:LowerCorner>
      <gml:UpperCorner>180 90</gml:UpperCorner>
    </WGS84BoundingBox>
  </wfs:FeatureTypeList>

  <ogc:Filter_Capabilities>
    <ogc:SpatialOperator name="Touches"/>
  </ogc:Filter_Capabilities>

  ...
```

(3)

- Mundo OpenGIS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:WFS_Capabilities
  xmlns:abc="http://www.opengis.net/ows"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">

  <abc:ServiceIdentification>
    <abc:Title>OGC Member WFS</abc:Title>
    <abc:ProviderSite xlink:href="http://hostname"/>
  </abc:ServiceIdentification>

  <wfs:FeatureTypeList>
    <abc:WGS84BoundingBox>
      <gml:LowerCorner>-180 -90</gml:LowerCorner>
      <gml:UpperCorner>180 90</gml:UpperCorner>
    </abc:WGS84BoundingBox>
  </wfs:FeatureTypeList>

  <ogc:Filter_Capabilities>
    <ogc:SpatialOperator name="Touches"/>
  </ogc:Filter_Capabilities>

  ...
```

(4)



Namespaces



- Conclusão
 - $1 = 2 = 3 = 4$
 - Quando um namespace (NS) é definido na Tag inicial de um elemento, todos os elementos filhos com o mesmo prefixo estão associados ao mesmo NS
- Problema
 - Como resolver essa ambigüidade através de soft?



Atividade



- Arquivo WFS_Capabilities_Sample.xml
 - Abra o arquivo no Notepad++
 - Altere os namespaces
 - Cheque a validação
 - DOMPrint -n WFS_Capabilities_Sample.xml



Sumário



- Introdução
- Estrutura XML
- Namespaces
- Esquemas XML ←

- Revisando
 - Documento bem-formado vs válido

```
<Estado>  
  <Brasil/>  
  <Estado>MG</Estado>  
</Estado>
```

```
<Brasil>  
  <Estado>SP</Estado>  
  <Estado>MG</Estado>  
</Brasil>
```

- Quem usa esquemas para validar documentos?
 - W3C
 - SOAP
 - SOAP-Envelope
 - OGC
 - WxS | x <- [M, C, F, P ...]
 - GML



Esquemas XML



- Definições

- O propósito do esquema XML (XML Schema) é definir uma classe de documentos XML
- Aparece como uma alternativa ao DTD (document type definition)
- Um documento XML é válido se obedece algumas normas descritas na sua gramática (grammar)
- As formas de gramática mais conhecidas são o DTD e o XML Schema
- A grande vantagem do XML Schema em relação ao DTD é que aquele é um documento XML



Esquemas XML



- Propósito
 - Especificar a estrutura de documentos
 - “Uma linha possui pontos.”
 - Especificar os tipos de dados de cada elemento ou atributo
 - “Um ponto possui três coordenadas (x, y, z) como números reais.”
- Vantagens em relação ao DTD
 - É escrito em XML
 - Grande variedade de tipos de dados, inclusive criando subsets
 - “A coordenada x varia de 200.000 até 700.000.”
 - Uso de chaves



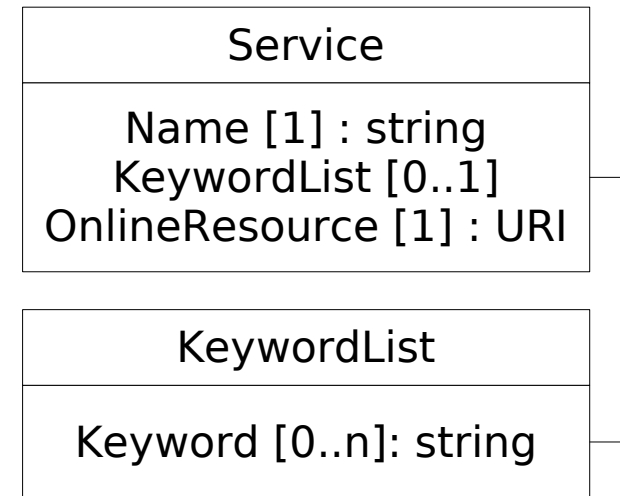
Esquemas XML



- Specs
 - XML Schema Part 1: Structures 2nd Edition
 - W3C Recommendation 28 October 2004
 - <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-1-20041028/str>
 - XML Schema Part 2: Datatypes 2nd Edition
 - W3C Recommendation 28 October 2004
 - <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-2-20041028/dat>

- Exemplo: Schema vs DTD
 - Considere o seguinte documento:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Service xmlns="http://www.opengis.net/wms">
  <Name>WMS</Name>
  <KeywordList>
    <Keyword>bird</Keyword>
    <Keyword>roadrunner</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource href="http://hostname"/>
</Service>
```



- Já percebemos que é bem-formado, agora como saber se é válido?

- Exemplo: usando DTD

```
<!ELEMENT Service (Name, KeywordList?, OnlineResource) >
<!ELEMENT Name (#PCDATA) >
<!ELEMENT KeywordList (Keyword*) >
<!ELEMENT Keyword (#PCDATA) >
<!ELEMENT OnlineResource EMPTY>
<!ATTLIST OnlineResource
  href CDATA #REQUIRED >
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE Service SYSTEM explo4.dtd>

<Service xmlns="http://www.opengis.net/wms">
  <Name>WMS</Name>
  <KeywordList>
    <Keyword>bird</Keyword>
    <Keyword>roadrunner</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource href="http://hostname"/>
</Service>
```



Esquemas XML



- Exemplo: usando Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema targetNamespace="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns:wms="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">

  <element name="Service">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="Name" type="string"/>
        <element name="KeywordList" minOccurs="0">
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="Keyword" type="string" minOccurs="0"
                maxOccurs="unbounded"/>
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
        <element name="OnlineResource">
          <complexType>
            <attribute name="href" type="anyURI"/>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>
```

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema targetNamespace="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns:wms="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">

  <element name="Service">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="Name" type="string"/>
        <element name="KeywordList" minOccurs="0">
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="Keyword" type="string" minOccurs="0"
                maxOccurs="unbounded"/>
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
        <element name="OnlineResource">
          <complexType>
            <attribute name="href" type="anyURI"/>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>

```

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Service xmlns="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="explo4.xsd">
  <Name>WMS</Name>
  <KeywordList>
    <Keyword>bird</Keyword>
    <Keyword>roadrunner</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource href="http://hostname"/>
</Service>

```



Esquemas XML



- Analisando por partes
 - Cabeçalho

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema targetNamespace="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns:wms="http://www.opengis.net/wms"
  xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified">
```

- Service

```
<element name="Service">
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="Name" type="string"/>
      <element ref="wms:KeywordList" minOccurs="0"/>
      <element ref="wms:OnlineResource"/>
    </sequence>
  </complexType>
</element>
```

Service

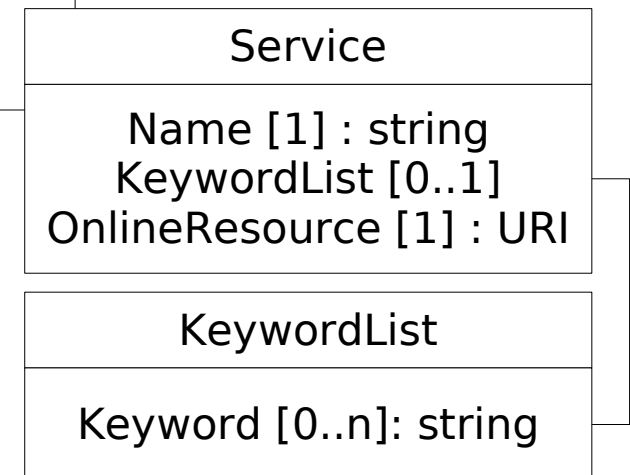
Name [1] : string
KeywordList [0..1]
OnlineResource [1] : URI

- Analisando por partes
 - KeywordList

```
<element name="KeywordList">  
  <complexType>  
    <sequence>  
      <element ref="wms:Keyword"  
        minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>  
    </sequence>  
  </complexType>  
</element>
```

- Keyword

```
<element name="Keyword" type="string" />
```



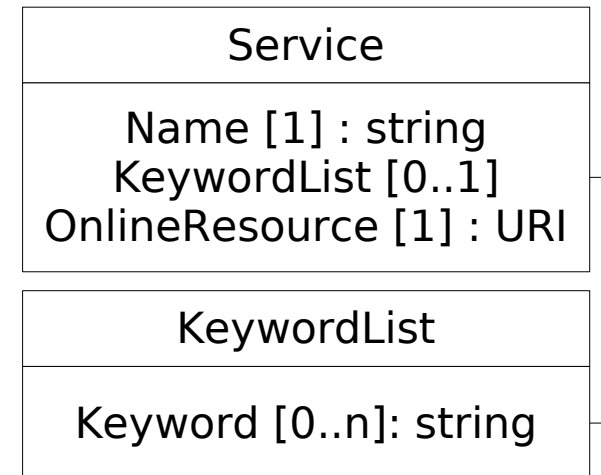


Esquemas XML



- Analisando por partes
 - OnlineResource

```
<element name="OnlineResource">  
  <complexType>  
    <attribute name="href" type="anyURI"/>  
  </complexType>  
</element>
```



- Também podem ser criados tipos definidos

```
<element name="OnlineResource" type="wms:OnlineResourceType"/>  
  
<complexType name="OnlineResourceType">  
  <attribute name="href" type="anyURI"/>  
</complexType>
```

- Criando novos tipos

- Um elemento da forma:

```
<usuario uid="325">Emerson</usuario>
```

- Pode ser definido no Schema assim:

```
<element name="usuario">
  <complexType>
    <simpleContent>
      <extension base="string">
        <attribute name="uid" type="integer" use="required"/>
      </extension>
    </simpleContent>
  </complexType>
</element>
```



Esquemas XML



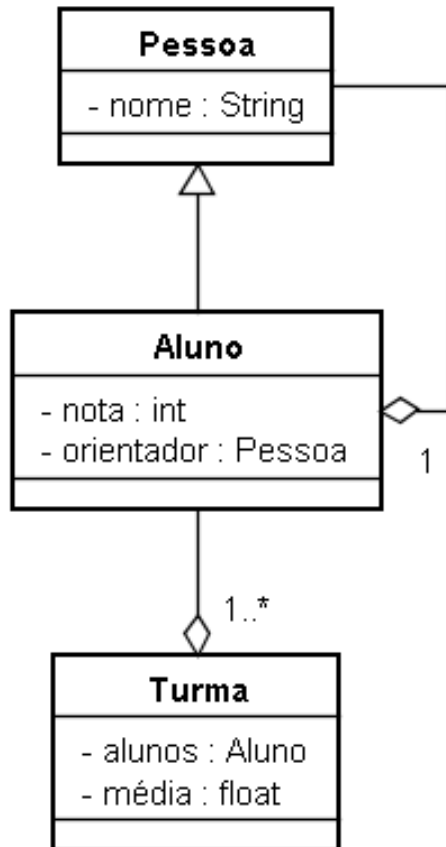
- Criando novos tipos

– Ou pode ser definido no Schema assim:

```
<element name="usuario" type="usuario_Tipo"/>

<complexType name="usuario_Tipo">
  <simpleContent>
    <extension base="string">
      <attribute name="uid" type="integer" use="required"/>
    </extension>
  </simpleContent>
</complexType>
```

- Herança



```

<xs:schema
  xmlns="http://www.terralib.org"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  targetNamespace="http://www.terralib.org"
  elementFormDefault="qualified">

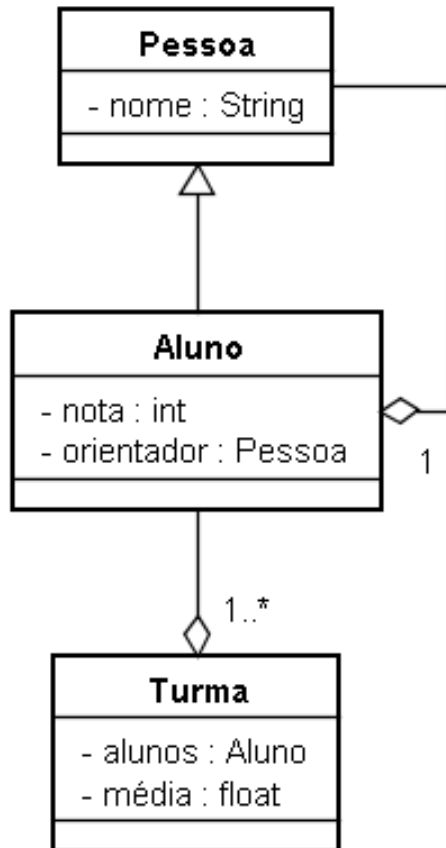
  <xs:complexType name="Pessoa">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="nome" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

  <xs:complexType name="Aluno">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="Pessoa">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="nota" type="xs:integer"/>
          <xs:element name="orientador" type="Pessoa"/>
        </xs:sequence>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>

  ...

```

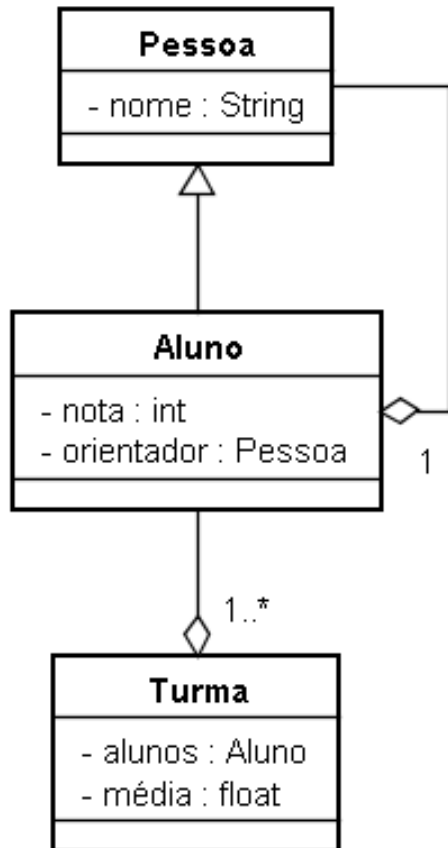
- Herança



```
...
<xs:element name="Turma">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="aluno" type="Aluno"
        maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element name="media" type="xs:float"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

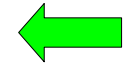
</xs:schema>
```

• Exemplos



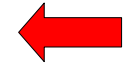
```

<aluno>
  <nome>Emerson</nome>
  <nota>8</nota>
  <orientador>
    <nome>Prof Miguel</nome>
  </orientador>
</aluno>
    
```



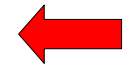
```

<aluno>
  <nota>8.5</nota>
  <nome>José</nome>
  <orientador>
    <nome>Prof Xavier</nome>
  </orientador>
</aluno>
    
```



```

<aluno>
  <nome>Fulano</nome>
  <nota>8</nota>
  <orientador>Cicrano</orientador>
</aluno>
    
```



- Alguns tipos de dados

- string

- Declaração simples

```
<element name="usuario" type="string"/>
```

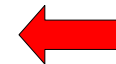
- Utilizando as facetas 'maxLength' e 'minLength'

```
<element name="senha">  
  <simpleType>  
    <restriction base="string">  
      <minLength value="3">  
      <maxLength value="6">  
    </restriction>  
  </simpleType>  
</element>
```

```
<senha>passwd</senha>
```



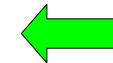
```
<senha>a</senha>  
<senha>senhagigante</senha>
```



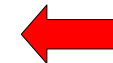
- Alguns tipos de dados
 - string
 - Utilizando a faceta 'enumeration'

```
<element name="WebServices">  
  <simpleType>  
    <restriction base="string">  
      <enumeration value="WMS">  
      <enumeration value="WCS">  
      <enumeration value="WFS">  
    </restriction>  
  </simpleType>  
</element>
```

```
<WebServices>WFS</WebServices>
```



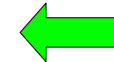
```
<WebServices>Web Feat Sv</WebServices>  
<WebServices>WPS</WebServices>
```



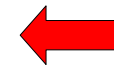
- Alguns tipos de dados
 - integer
 - Utilizando as facetas 'maxInclusive' e 'totalDigits'

```
<simpleType name="Elevation">  
  <restriction base="integer">  
    <minInclusive value="-12000"/>  
    <maxInclusive value="12000"/>  
  </restriction>  
</simpleType>
```

```
<Elevation>9500</Elevation>
```

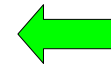


```
<Elevation>9.500</Elevation>  
<Elevation>13000</Elevation>
```

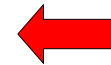


- Alguns tipos de dados
 - double

```
<Elevation>9500</Elevation>  
<Elevation>9.5e3</Elevation>  
<Elevation>9.5231E-3</Elevation>
```



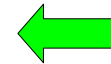
```
<Elevation>9,500</Elevation>  
<Elevation>10e+5</Elevation>
```



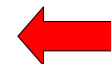
- date

- Formato YYYY-MM-DD

```
<data>2007-02-05</data>
```



```
<data>2007-02-29</data>  
<data>2004-15-40</data>
```





Atividade



- Arquivos explo3.xml e explo3.xsd
 - Altere o esquema de forma que a nota do aluno fique sempre entre 0 e 10



Atividade



- Monte um esquema XML para o seguinte modelo de dados
 - Cheque a validação
 - DOMPrint -n arquivo.xml

```
CREATE TABLE mi2500g
(
  mapid integer,
  codigo varchar(25),
  perimetro float,
  nome varchar(120),
  data_lev date,
  populacao integer(8),
  CONSTRAINT chk_populacao CHECK( populacao > 0 )
);
```



Fontes / Leituras adicionais



- Wikipedia
 - <http://en.wikipedia.org/wiki/XML>
- W3C
 - <http://www.w3.org/XML/>
 - <http://www.w3schools.com/>
- Hyperlink: Internet: XML
 - Vários links sobre o assunto
 - <http://www.mhavila.com.br/link/internet/xml.html>
- Material Prof Cláudio Baptista
 - <http://www.lsi.dsc.ufcg.edu.br>
 - <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~baptista/cursos/BDInterr>



Fontes / Leituras adicionais



- Specs
 - Extensible Markup Language (XML) 1.0 (4th Edition)
 - W3C Recommendation 16 August 2006
 - <http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816/>
 - Namespaces in XML 1.0 (2nd Edition)
 - W3C Recommendation 16 August 2006
 - <http://www.w3.org/TR/REC-xml-names/>
 - XML Schema Part 1: Structures 2nd Edition
 - W3C Recommendation 28 October 2004
 - <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-1-20041028/str>
 - XML Schema Part 2: Datatypes 2nd Edition
 - W3C Recommendation 28 October 2004
 - <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-2-20041028/dat>



Debates

