ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

XML, DTD và XML Scheme

Nội dung

1. Giới thiệu và cú pháp XML
2. Đặc tả nội dung với DTD
3. Đặc tả nội dung với XMLSchema

1. Giới thiệu và cú pháp XML

1. Giới thiệu XML
2. Đặc điểm XML
3. Ứng dụng XML
4. Cú pháp XML
   - Định chuẩn của XML
   - Thẻ khai báo tham số
   - Thẻ chỉ thị xử lý
   - Thẻ ghi chú
   - Thẻ CDATA và PCDATA
5. Cấu trúc, đặc tả cấu trúc và nội dung của XML
6. Sử dụng thẻ thực thể, tên thẻ
7. Namespace

Giới thiệu XML

- XML: eXtensible Markup Language - là một ngôn ngữ đánh dấu được sử dụng để tạo ra thẻ riêng, tạo nên các văn bản với dữ liệu tự mô tả.

- Được tạo nên bởi Liên minh mạng toàn cầu W3Schools nhằm khắc phục những hạn chế của HTML - ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản. Giống như HTML, XML cũng *được dựa trên SGML* – Standard Generalized Markup Language.

- Là cơ sở của nền công nghệ thương mại điện tử, các công ty đang sử dụng XML để giải quyết những vấn đề kinh doanh.

Giới thiệu XML

- XML là ngôn ngữ đánh dấu mở rộng với mục đích chung do W3C đề nghị, để tạo ra các ngôn ngữ đánh dấu khác.

- Là một tập con của SGML, có khả năng mô tả nhiều loại dữ liệu khác nhau.

- Mục đích chính của XML là đơn giản hóa việc chia sẻ dữ liệu giữa các hệ thống khác nhau, đặc biệt là các hệ thống được kết nối với Internet.

<?xml?>

Giới thiệu XML

HTML	XML
HTML được thiết kế cho mục đích trình bày dữ liệu	XML được thiết kế cho mục đích lưu trữ và truyền tải dữ liệu giữa các hệ thống khác nhau
HTML dùng để hiển thị dữ liệu và chú trọng vào việc dữ liệu được hiển thị như thế nào	XML dùng để mô tả dữ liệu và chú trọng vào nội dung của dữ liệu
HTML hiển thị thông tin	XML mô tả thông tin

Giới thiệu XML

- Văn bản có cấu trúc XML cho phép biểu diễn thông tin về các đối tượng trong thực tế

- XML dùng để phục vụ cho việc mô tả dữ liệu (*thông tin lưu trữ bao gồm những gì, lưu trữ ra sao*) để các hệ thống khác nhau có thể đọc và sử dụng những thông tin này một cách thuận tiện

- Các thẻ (*tag*) của XML thường không được định nghĩa trước mà chúng được tạo ra theo quy ước của người, (hoặc *Chương trình*) tạo ra XML theo những quy ước riêng.

- XML sử dụng các khai báo kiểu dữ liệu DTD (Document Type Definition) hay lược đồ Schema để mô tả dữ liệu.

Ưu điểm XML

- Dữ liệu độc lập là ưu điểm chính của XML. Do XML chỉ dùng để mô tả dữ liệu bằng dạng text nên tất cả các chương trình đều có thể đọc được XML.
- Dễ dàng đọc và phân tích dữ liệu, nhờ ưu điểm này mà XML thường được dùng để trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống khác nhau.
- Dễ dàng tạo 1 file XML.
- Lưu trữ cấu hình cho web site
- Sử dụng cho phương thức Remote Procedure Calls (RPC) phục vụ web service

Đặc điểm của XML

- XML cung cấp một phương tiện dùng văn bản (*text*) để mô tả thông tin và áp dụng một cấu trúc kiểu cây cho thông tin đó.

- Tại mức căn bản, mọi thông tin đều thể hiện dưới dạng text, chen giữa là các thẻ đánh dấu (*markup*) với nhiệm vụ ký hiệu sự phân chia thông tin thành một cấu trúc có thứ bậc, các *phần tử (element)* dùng để chứa dữ liệu và các *thuộc tính* của các phần tử đó.

Đặc điểm của XML

- XML sử dụng bộ kí tự toàn cầu Universal Character Set làm cơ sở, kết hợp các chuỗi kí tự với nhau tạo nên một tài liệu XML.

- XML dùng để mô tả thông tin nhưng không biết về ngữ nghĩa của dữ liệu. Vậy nên được dùng cho nhiều loại dữ liệu đa phương tiện.

Đặc điểm của XML

- Rất nhiều các phần mềm soạn thảo hỗ trợ soạn thảo và bảo trì XML.
- Dữ liệu có tên, cấu trúc thứ bậc và các thuộc tính.
- XML có cú pháp chung cho các tài liệu để các phần mềm XML Parser có thể đọc và phân tích, hiểu bố cục tương đối của thông tin trong tài liệu.
- XML không hạn chế về việc được sử dụng như thế nào, có rất nhiều các phần mềm với chức năng trừu tượng hóa dữ liệu thành các định dạng khác giàu thông tin hơn.

Ứng dụng của XML

- Mô tả cấu hình của 1 Website, ứng dụng. Ví dụ trong *ASP.NET là tập tin web.config; khi xây dựng web application bằng JSP là faces-config.xml và web.xml*.
- Cung cấp tin, dữ liệu cho các hệ thống khác nhau để có thể khai thác, sử dụng. Ví dụ sử dụng tính năng cung cấp RSS của các web site có cung cấp tính năng dạng này như : www.vnExpress.net, www.tuoitre.vn, … để lấy tin tự động như giá vàng, tin thể thao, thời sự, tin thời tiết …
- Xây dựng các hệ thống thu thập dữ liệu XML theo thời gian từ các hệ thống con.

Ứng dụng của XML

Ví dụ tệp web.xml:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>

<web-app xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd"
    version="2.4">

    <display-name>HelloWorld Application</display-name>
    <description>
        This is a simple web application with a source code organization
        based on the recommendations of the Application Developer's Guide.
    </description>

    <servlet>
        <servlet-name>HelloServlet</servlet-name>
        <servlet-class>examples.Hello</servlet-class>
    </servlet>

    <servlet-mapping>
        <servlet-name>HelloServlet</servlet-name>
        <url-pattern>/hello</url-pattern>
    </servlet-mapping>

</web-app>
```

Ứng dụng của XML

Ví dụ tệp RSS:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<rss version="2.0">

<channel>
  <title>W3Schools Home Page</title>
  <link>https://www.w3schools.com</link>
  <description>Free web building tutorials</description>
  <item>
    <title>RSS Tutorial</title>
    <link>https://www.w3schools.com/xml/xml_rss.asp</link>
    <description>New RSS tutorial on W3Schools</description>
  </item>
  <item>
    <title>XML Tutorial</title>
    <link>https://www.w3schools.com/xml</link>
    <description>New XML tutorial on W3Schools</description>
  </item>
</channel>

</rss>
```

Cú pháp XML

- Văn bản có cấu trúc XML cho phép biểu diễn thông tin về các đối tượng trong thực tế.
- Đối tượng x thuộc loại X trong thực tế được biểu diễn bởi thẻ X trong tài liệu XML bao gồm cả các thuộc tính a của x.
- Ví dụ:

  Phân số 4/5 trong thực tế có thẻ:

  <PHAN_SO Tu_so="4" Mau_so="5" />

Cú pháp XML

- Ví dụ (tiếp):

Dãy các số nguyên a bao gồm các số nguyên 1,4,5,-3 sẽ được biểu diễn bởi thẻ

```
<DAY_SO>
        <SO Gia_tri="1" />
        <SO Gia_tri="4" />
        <SO Gia_tri="5" />
        <SO Gia_tri="-3" />
</DAY_SO>
```

Định chuẩn XML

- Hệ thống các thẻ đánh dấu:
- Các thẻ đánh dấu trong ngôn ngữ theo định chuẩn XML bao gồm 2 loại: Thẻ có nội dung và thẻ rỗng.
  - Các thẻ có nội dung có dạng:

<Tên> Nội dung </Tên>

  - Các thẻ rỗng có dạng:

<Tên />

- Các thẻ có thể có hoặc không có các thuộc tính (trong cùng thẻ). Thuộc tính trong một thẻ có dạng:

Ten_thuoc_tinh=”Gia_tri”

Định chuẩn XML

- Ví dụ : Tài liệu XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
        <DUONG_TRON Ban_kinh="5">
        <DIEM x="4"  y="2"/>
        </DUONG_TRON>
```

Định chuẩn XML

- Quan hệ lồng nhau giữa các thẻ có nội dung:
  - Nội dung bên trong thẻ có nội dung có thể là các thẻ khác. Khi thẻ A có nội dung là thẻ B ta gọi: Thẻ A là thẻ cha của B , thẻ A chứa thẻ B.
  - Qui định yêu cầu các thẻ với quan hệ lồng nhau hoàn toàn. Khi thẻ A là thẻ cha của thẻ B, A phải chứa phần bắt đầu và cả phần kết thúc của thẻ B.

Định chuẩn XML

- Ví dụ:

  Thẻ A là thẻ cha của B với dạng lồng nhau hoàn toàn (hợp lệ):

```
<A>
        <B> ….</B>
</A>
```

  Thẻ A là thẻ cha của B với dạng lồng nhau không hoàn hoàn toàn (không hợp lệ):

```
<A>
        <B ></A>
</B>
```

Định chuẩn XML

- Một tài liệu XML phải có duy nhất một và chỉ một thẻ chứa tất cả các thẻ còn lại, gọi là thẻ gốc – Root element (Document element):
- Ví dụ:

```
<?xml version="1.0"?>
  <Blog>
        <Title>Let me know what you think</Title>
        <Author>Yin Yang</Author>
  </Blog>
```

Định chuẩn XML

- Các kiểu tài liệu XML:
  - Well-formed Document: tài liệu XML đúng cú pháp.
  - DTD - Constrained Document: Tạo XML có khai báo DTD (*Document type definition*) để mô tả cấu trúc dữ liệu trong XML.
  - XML-Schema - Constrained Document: Tạo XML có sử dụng "*lược đồ*" Schema để kiểm tra tính hợp lệ của XML.

Định chuẩn XML

- Well-formed XML Document (đúng cú pháp) :
  - Có duy nhất có một phần tử thuộc cấp cao nhất trong tài liệu, còn gọi là nút gốc (*root element*).
  - Mỗi một thẻ mở đều phải có thẻ đóng và tên thẻ là phân biệt hoa thường.
  - Các thẻ khi đóng phải theo đúng trình tự (*mở sau đóng trước*)
  - Tên thẻ không nên có khoảng trắng, không nên bắt đầu bằng “xml”.
  - Các thuộc tính (*atributes*) của một thẻ luôn luôn tồn tại theo cặp theo quy ước: <tên> = “<giá_trị>”; không nên đặt tên thuộc tính trùng nhau, và giá trị của thuộc tính phải đặt trong cặp dấu nháy kép hay nháy đơn. Tên của thuộc tính (*atribute*) sẽ theo qui luật đặt tên giống như đối với tên thẻ.
  - Các thẻ (tag) trong XML có thể lồng nhau (*Thẻ này có thể chứa nhiều thẻ khác ở bên trong*).

Nội dung tài liệu XML

- Nội dung của tài liệu XML bao gồm 2 phần:
  - Nội dung chính: Hệ thống các thẻ đánh dấu (có hoặc không có nội dung) tương ứng với các thông tin cần biểu diễn.
  - Nội dung phụ: Hệ thống các thẻ khác có ý nghĩa bổ sung, tăng cường một số thông tin về tài liệu XML. Các thẻ này có tác dụng giúp cho việc sử dụng, xử lý trên tài liệu XML tốt hơn trong một số trường hợp nhất định.

Nội dung tài liệu XML

- Các thẻ bên trong nội dung phụ bao gồm:
  - Thẻ khai báo tham số
  - Thẻ chỉ thị xử lý
  - Thẻ ghi chú
  - Thẻ CDATA
  - Thẻ khai báo cấu trúc (đặc tả cấu trúc với DTD)
  - Thẻ khai báo thực thể (Kĩ thuật đặc tả nội dung tài liệu XML)

Thẻ khai báo tham số

- Thẻ khai báo tham số: mô tả thêm một số thông tin chung (tham số) về tài liệu XML ngoài các thông tin biểu diễn trong nội dung chính.
- Cú pháp:

  <?xml Ten_1=”Gia_tri_1” Ten_2=”Gia_tri_2” … ?>
- Ten_1, Ten_2, …: các tên các tham số và Gia_tri_1, Gia_tri_2, … là các giá trị tương ứng. Có 3 tham số được dùng là version, encoding, và standalone.

Thẻ khai báo tham số

- Tham số version : Khai báo về phiên bản của định chuẩn XML được sử dụng.
- Ví dụ :

  Tài liệu XML thuộc định chuẩn 1.0

  <?xml version=”1.0” ?>

Thẻ khai báo tham số

- Tham số encoding : Khai báo về cách mã hóa các ký tự trong tài liệu.
- Ví dụ: Tài liệu XML sử dụng cách mã hóa Unicode ký hiệu utf-8:

<?xml version=”1.0” encoding=”utf-8” ?>

Tài liệu XML sử dụng cách mã hóa Unicode ký hiệu utf-16:

<?xml version=”1.0” encoding=”utf-16” ?>

Thẻ khai báo tham số

- Tham số standalone : Khai báo về liên kết của tài liệu XML.
- Tham số này chỉ có 2 giá trị hợp lệ là “yes” , “no”. Giá trị định sẵn là “no”.
- Ví dụ: Tài liệu XML có liên kết với các tài liệu khác:

  <?xml standalone=”yes” ?>

- Tài liệu XML không có liên kết với các tài liệu khác:

  <?xml version=”1.0” standalone=”no” ?>

Thẻ chỉ thị xử lý

- Thẻ chỉ thị xử lý: cho phép mô tả thêm một số thông tin (liên quan xử lý) về tài liệu XML có ý nghĩa riêng với một công cụ xử lý nào đó.

- Dạng khai báo chung:

  <? Bo_xu_ly Du_lieu ?>

  Bo_xu_ly là ký hiệu của bộ xử lý sẽ tiến hành một số xử lý nào đó trên tài liệu XML . Du_lieu là thông tin được gởi đến Bo_xu_ly.

Thẻ chỉ thị xử lý

- Ví dụ:

  <?xml-stylesheet type=”text/css” href=”Dinh_dang.css” ?>

  - Là thẻ chỉ thị cần xử lý định dạng thể hiện tài liệu XML với “chương trình định dạng ” theo ngôn ngữ css được lưu trữ bên trong tập tin Dinh_dang.css.

Thẻ ghi chú

- Thẻ ghi chú: cho phép bổ sung các thông tin ghi chú có ý nghĩa đối với con người và hoàn toàn không có ý nghĩa với các hệ thống xử lý tài liệu XML.
- Cú pháp:

  <-- Nội dung ghi chú -->
- Chú ý:
  - Trong nội dung của ghi chú không có ký tự "-".
  - Không nên đặt ghi chú trong 1 thẻ (*Thuộc giới hạn mở thẻ … đóng thẻ*).
  - Không nên đặt ghi chú trước dòng khai báo <?xml….?>.

Thẻ CDATA

- CDATA (Unparsed Character Data): yêu cầu các bộ phân tích tài liệu XML Parser bỏ qua và không phân tích vào nội dung bên trong của thẻ này.
- Tác dụng của thẻ là cho phép sử dụng trực tiếp bên trong thẻ một số ký hiệu không được phép nếu sử dụng bên ngoài (ví dụ các ký tự “<” , “>” , …).
- Dạng khai báo chung:

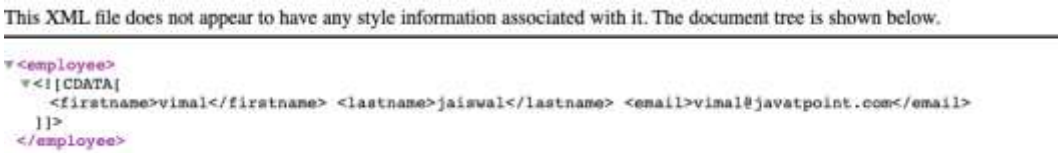
  <![CDATA [Nội dung]]>

Thẻ PCDATA

- PCDATA (Parsed Character Data): là dữ liệu sẽ được đọc và phân tích bởi chương trình phân tích XML.
- Trong PCDATA không được phép dùng các ký tự đặc biệt có liên quan đến việc xác định các thành tố của XML như <,>,&, …

CDATA and PCDATA

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE employee SYSTEM "employee.dtd">
<employee>
<![CDATA[
  <firstname>vimal</firstname>
  <lastname>jaiswal</lastname>
  <email>vimal@javatpoint.com</email>
]]>
</employee>
```




```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE employee SYSTEM "employee.dtd">
<employee>
  <firstname>vimal</firstname>
  <lastname>jaiswal</lastname>
  <email>vimal@javatpoint.com</email>
</employee>
```

CDATA and Comment

- CDATA is still a part of the document while a comment is not
- In CDATA you cannot include the string ‘]]>’ (CDEnd) while in a comment -- is valid

Cấu trúc tài liệu XML

- Khái niệm về cấu trúc tài liệu XML:
  - Tương ứng với cấu trúc của nội dung chính
  - Cách thức tổ chức, sắp xếp của các thẻ (có hay không có nội dung) trong nội dung chính.
- Ngôn ngữ đặc tả cấu trúc: Có rất nhiều ngôn ngữ đặc tả để mô tả cấu trúc tài liệu Xml như: DTD, XML Schema, XMl- Data, Schematron , RELAX NG, v,v.. .Trong số đó có 2 ngôn ngữ thông dụng là DTD, XML Schema.

Cấu trúc tài liệu XML

- Đặc điểm của DTD:
  - Ra đời rất sớm
  - Cho phép mô tả văn bản có cấu trúc bất kỳ
  - Đơn giản, dễ học và sử dụng
  - Chỉ cho phép đặc tả một số "kiểu dữ liệu đơn giản" trong nội dung chính của tài liệu XML
- Đặc điểm của XML Schema:
  - Được đề xuất bởi W3C
  - Chỉ áp dụng cho tài liệu XML
  - Khó học và sử dụng so với DTD
  - Cho phép đặc tả chi tiết về các "kiểu dữ liệu" được sử dụng trong nội dung chính của tài liệu XML

Cấu trúc tài liệu XML

- Ví dụ : Với tài liệu Xml:

```
<?xml  version="1.0"  encoding="utf-8"?>
        <PHAN_SO>
                <Tu_so> 4 </Tu_so>
                <Mau_so> 3 </Mau_so>
        </PHAN_SO>
```

Cấu trúc tài liệu XML

- Đặc tả với DTD:

```
<!DOCTYPE PHAN_SO [
<!ELEMENT PHAN_SO (Tu_so, Mau_so) >
<!ELEMENT Tu_so #PCDATA >
        <!-- Tu_so : Số nguyên // >0        -->
<!ELEMENT Mau_so #PCDATA>
        <!-- Mau_so : Số nguyên // >0   -->
]>
```

Cấu trúc tài liệu XML

- Đặc tả với Xml Schema:

```
<?xmlversion="1.0"encoding="utf-8"?>
<xs:schemaid="PHAN_SO" targetNamespace="http://tempuri.org/PHAN_SO.xsd"
        xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

<xs:elementname="PHAN_SO"   type="PHAN_SO"/>
<xs:complexType name="PHAN_SO">
<xs:sequence>
        <xs:element         name="Tu_so"type="SO_NGUYEN_DUONG"
        minOccurs="1"maxOccurs="1"/>
        <xs:element         name="Mau_so"type=" SO_NGUYEN_DUONG "
        minOccurs="1"maxOccurs="1" />
</xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:simpleType name="SO_NGUYEN_DUONG">
        <xs:restrictionbase="xs:int">
        <xs:minExclusivevalue="0"/>
        </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:schema>
```

Sử dụng đặc tả cấu trúc

- Ý nghĩa của đặc tả cấu trúc: Có 2 trường hợp chính cần thiết sử dụng các tài liệu đặc tả cấu trúc:
  - Trường hợp 1 : Sử dụng cho việc trao đổi thông tin người – người.
  - Trường hợp 2 : Sử dụng cho việc trao đổi thông tin người – hệ thống xử lý.

Sử dụng đặc tả cấu trúc

- Trường hợp 1: với trường hợp này tài liệu đặc tả cấu trúc được sử dụng như phương tiện giao tiếp giữa các chuyên viên tin học có liên quan đến tài liệu XML tương ứng.
- Có thể được lưu trữ theo bất kỳ định dạng nào thích hợp cho việc sử dụng (trình bày, xem báo cáo , v.v..).

Sử dụng đặc tả cấu trúc

- Ví dụ: Có thể sử dụng các tài liệu đặc tả cấu trúc (DTD/ XML Schema trên) trong:
  - Hồ sơ thiết kế phần mềm hay giáo trình này (theo dạng tập tin của Microsoft Word)
  - Tài liệu mô tả cách thức trao đổi thông tin giữa các chuyên viên tin cùng xây dựng các phần mềm bài tập phân số.
- Có thể có một số qui ước riêng mang tính cục bộ trong một nhóm, có thể mở rộng các ngôn ngữ đặc tả cấu trúc hiện có để bổ sung thêm các từ vựng, cú pháp và ngữ nghĩa riêng.

Sử dụng đặc tả cấu trúc

- Trường hợp 2: chỉ được sử dụng khi Có hệ thống xử lý (phần mềm, hàm , đối tượng thư viện) “hiểu” và thực hiện các xử lý tương ứng nào đó với tài liệu đặc tả cấu trúc.
- Xử lý thông dụng nhất là kiểm tra một tài liệu XML có theo đúng cấu trúc được mô tả trong tài liệu đặc tả cấu trúc hay không.

Sử dụng đặc tả cấu trúc

- Ví dụ :
  - Sử dụng các tài liệu đặc tả cấu trúc (DTD/ XML Schema) với bộ phân tích XmlTextReader trong VB.NET để kiểm tra tính hợp lệ của tài liệu XML.
  - Với các Ứng dụng thương mại điện tử việc trao đổi các tài liệu XML liên quan các nghiệp vụ thương mại (thông tin về các mặt hàng, đơn đặt hàng , phiếu giao hàng, v.v…) đặt ra nhu cầu thật sự về việc kiểm tra một tài liệu XML có đúng theo cấu trúc mong đợi hay không.

Kĩ thuật đặc tả nội dung

- Sử dụng thẻ thực thể: cho phép tài liệu XML tham chiếu đến một tập hợp các giá trị chuẩn bị trước dưới dạng một tên gợi nhớ (tên thực thể).

- Mỗi cách thức tham chiếu và "loại" của tập hợp giá trị được tham chiếu tương ứng với một ý nghĩa nào đó

Sử dụng thẻ thực thể

- <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
  <!DOCTYPE example [
  <!ENTITY copy "©">
  <!ENTITY copyright-notice "Copyright © 2006, XYZ Enterprises">
  ]>
  <root>
  &copyright-notice;
  </root>
- Khi xem tại một trình duyệt thích hợp, tài liệu XML trên sẽ được hiển thị:

<root> Copyright © 2006, XYZ Enterprises </root>

Sử dụng thẻ thực thể

Có 4 dạng sử dụng chính các thực thể:

- Dạng 1 : Tham chiếu đến một chuỗi giá trị bên trong tài liệu XML đang xem xét
- Dạng 2 : Tham chiếu đến các ký tự đặc biệt được định nghĩa trước
- Dạng 3 : Tham chiếu đến một tập hợp các giá trị bên ngoài tài liệu
- Dạng 4 : Tham chiếu đến một tài liệu XML khác.

Sử dụng thẻ thực thể

- Cú pháp khai báo và sử dụng chung các thẻ khai báo thực thể (cho cả 4 dạng):

```
<!DOCTYPE Ten_goc [
        Khai báo thực thể X
        Khai báo thực thể Y
] >
```

- Sử dụng:

```
&X; < -- Sử dụng tham chiếu của X -->
&Y; <-- Sử dụng tham chiếu của Y -->
```

Sử dụng thẻ thực thể

- Dạng 1: Tham chiếu đến một chuỗi giá trị bên trong tài liệu XML đang xem xét.
- Dạng khai báo và sử dụng:

```
<?xml  version="1.0“ encoding="utf-8"?>
        <!DOCTYPE Goc [
                <!ENTITY Ten_1 “Chuoi_1” >
                <!ENTITY Ten_2 “Chuoi_2” >
        ]>
<Goc>
        <A X=”&Ten_1;”>
                <B> &Ten_2; </B>
        </A>
        <C Y=”&Ten_1;”> &Ten_2; </C>
        <D> &Ten_2; </D>
</Goc>
```

```
▼<Goc>
 ▼<A X="Chuoi_1">
    <B> Chuoi_2 </B>
  </A>
  <C Y="Chuoi_1"> Chuoi_2 </C>
  <D> Chuoi_2 </D>
</Goc>
```

Sử dụng thẻ thực thể

- Dạng 2: tham chiếu đến các kí tự đặc biệt được định nghĩa trước.
- Các kí tự đặc biệt:

  < Ký tự <

  > Ký tự >

  " Ký tự nháy kép “

  ' Ký tự nháy đơn ‘

  & Ký tự &

Sử dụng thẻ thực thể

- Ví dụ sử dụng một thực thể XML khai báo trước để biểu diễn dấu & trong tên "AT&T":

```
<tên-công-ty>AT&T</tên-công-ty>
```

Sử dụng thẻ thực thể

- Sử dụng các ký tự thông qua mã số trong cách mã hóa:
- Nếu dùng hệ thập phân:

  &#So_thap_phan;

  Ký tự có mã số là số thập phân. Ví dụ :

  0 Số 0

  a Ký tự a

Nếu dùng hệ thập lục phân:

  &#xSo_thap_luc_phan;

  Ký tự có mã số là số thập lục phân. Ví dụ :

  0 Ký số 0

  A Ký tự a

Sử dụng thẻ thực thể

- Dạng 3: Tham chiếu đến một tập hợp các giá trị bên ngoài tài liệu XML:
- Ý nghĩa :
  - Cho phép tham chiếu đến tập tin chứa giá trị cần sử dụng. Các giá trị này không nhất thiết theo định chuẩn XML.
  - Cách sử dụng này của thực thể thông thường để bổ sung vào nội dung các hình ảnh, âm thanh, v.v.v.

Sử dụng thẻ thực thể

- Cú pháp:

  <!ENTITY Ten_thuc_the SYSTEM “Ten_tap_tin” >

  Thực thể Ten_thuc_the tham chiếu đến tập tin có vị trí được cho bởi Ten_tap_tin

- Ten_tap_tin bao hàm cả đường dẫn
- Có thể dùng địa chỉ URL như Ten_tap_tin

Sử dụng thẻ thực thể

- Ví dụ: giả sử đã có tập tin Hinh.jpg lưu trữ hình ảnh một nhân viên trong thư mục hiện hành.

```
<!DOCTYPE NHAN_VIEN [
<!ENTITY Hinh_nhan_vien SYSTEM “Hinh.jpg” >
]>
<NHAN_VIEN Hinh=”&Hinh_nhan_vien;” ….>
….
</NHAN_VIEN>
```

Sử dụng thẻ thực thể

- Dạng 4: tham chiếu một tài liệu XML khác, cho phép phân rã tài liệu XML thành các tài liệu con được lưu trữ trong các tập tin độc lập.
- Cú pháp:

  <!ENTITY Ten_thuc_the SYSEM Ten_tap_tin >

- Ví dụ: giả sử có các tập tin Thu_tien_1.xml , Thu_tien_2.xml , …. Thu_tien_12.xml lưu trữ thông tin về các phiếu thu tiền trong các tháng 1,2,..12 của năm đang xét. Tập tin Thu_tien.xml lưu trữ thông tin về các phiếu thu trong năm đang xét sẽ là:

Sử dụng thẻ thực thể

```
<!DOC_TYPE THU_TIEN [
<!ENTITY Thu_tien_1 SYSTEM “Thu_tien_1.xml” >
<!ENTITY Thu_tien_2 SYSTEM “Thu_tien_2.xml” >
…
<!ENTITY Thu_tien_12 SYSTEM “Thu_tien_12.xml>
]>
<THU_TIEN>
&Thu_tien_1;
&Thu_tien_2;
…
&Thu_tien_12;
</THU_TIEN>
```

Sử dụng tên thẻ

- Kĩ thuật sử dụng tên thẻ: tên thẻ, tên các thuộc tính có 2 loại:
  - Tên không có tiền tố
  - Tên có tiền tố
- Tên không tiền tố: là chuỗi bao gồm các ký tự chữ (a-z, A-Z), ký số (0-9) và một số ký tự khác như ‘–‘ , “_” , “.”.

Sử dụng tên thẻ

- Tên có tiền tố: có dạng 2 chuỗi ký tự cách nhau bởi ký tự ':' như sau:

  Chuoi_tien_to : Chuoi_ten

- Ví dụ :

  <A:MAT_HANG …./>

  <B:MAT_HANG …/>

Thẻ A:MAT_HANG tương ứng thông tin về mặt hàng trong công ty A.

Thẻ B:MAT_HANG tương ứng thông tin về mặt hàng trong công ty B. 2 thẻ này có thể có các thuộc tính khác nhau.

Sử dụng tên thẻ

- Sử dụng tên có tiền tố :
  - Nếu chỉ sử dụng tài liệu XML đơn lẻ, riêng cho ứng dụng cục bộ thì không cần thiết dùng tiền tố trong tên. Tuy nhiên nếu cần thiết tiếp nhận, kết xuất toàn bộ/một phần tài liệu XML từ/đến một ứng dụng khác (rất thông dụng trong thương mại điện tử) việc sử dụng tên với tiền tố là rất cần thiết.

  - Tiền tố của tên sẽ dùng để phân biệt được nguồn gốc của một thẻ trong tài liệu XML được tạo thành từ nhiều tài liệu XML khác có các thẻ trùng phần tên không tiền tố

Sử dụng tên thẻ

- Một tài liệu XML có thành phần <table> dùng để mô tả đặc điểm của 1 cái bàn với các thuộc tính: length (*dài*), width (*rộng*), height (*cao*), material (*vật liệu*) ….
- Một tài liệu XML khác cũng có một thành phần tên là <table> nhưng dùng để mô tả một bảng dữ liệu với các thuộc tính: width (*bề rộng của bảng*), height (*chiều cao của bảng*) ….
- Khi hệ thống tiếp nhận cùng lúc cả 2 file XML này để lấy số liệu, rất khó để phân biệt các cấu trúc dữ liệu của XML.
- Do đó, người tạo XML phải mô tả tên thành phần và thuộc tính sao cho những thành phần này phải là duy nhất trong mỗi cấu trúc XML khi có sự tổng hợp thông tin từ nhiều nguồn khác nhau.

Sử dụng tên thẻ

- XML mô tả thông tin của cái bàn:

```
<table length=”2.5m” width=”1.2m”
        height=”0.9m”>
  <name> Italian coffee style  </name>
  <material> training oval wood </material>
</table>
```

- XML mô tả thông tin của bảng dữ liệu:

```
<table width=”100%” height=”80%”>
  <tr>
        <td>Orange</td>
        <td>Strawberry</td>
  </tr>
</table>
```

Namespace

- Namespace giúp cho việc truy xuất đến các thành phần (*Element*) một cách tường minh.

- Namespace là tập hợp các tên dùng để cho phép kết hợp với các thành phần và thuộc tính bên trong một tài liệu XML nhằm giải quyết nguy cơ xung đột về tên của các phần tử khi thông tin được tổng hợp từ nhiều nguồn khác nhau.

- Thông qua Namespace, trình duyệt có thể kết hợp các file XML từ nhiều nguồn khác nhau, có thể truy xuất đến DTD để kiểm tra cấu trúc của XML nhận được có thực sự thích hợp, từ đó xác định được tính hợp lệ của XML tương ứng.

Namespace

- Giải quyết xung đột:

```
<p:table length=”2.5m” width=”1.2m”     height=”0.9m”>
        <p:name> Italian coffee style  </p:name>
         <p:material> training oval wood
         </p:material>
</p:table>
<s:table width=”100%” height=”80%”>
  <s:tr>
        <s:td>Orange</s:td>
        <s:td>Strawberry</s:td>
  </s:tr>
</s:table>
```

Namespace

- Cú pháp khai báo namespace và thuộc tính xmlns:

  <nameSpacePrefix:elementName xmlns:nameSpacePrefix = "URI">

  …

  </nameSpacePrefix:elementName>

- nameSpacePrefix: phần viết tắt đại diện cho nameSpace được sử dụng như là tiền tố (prefix) cho các tag trong cùng nhóm.
- xmlns: là thuộc tính được sử dụng để khai báo và chỉ ra nameSpace cần thiết sẽ áp dụng trong cấu trúc XML.
- URI (*Uniform Resource Identifier*): chuỗi ký tự mô tả cho 1 nguồn tài nguyên nào đó duy nhất trên Internet.

Namespace

- <root>
  <p:table xmlns:p="http://www.w3.org/TR/html4/">
    <p:tr>
      <p:td>Apples</p:td>
      <p:td>Bananas</p:td>
    </p:tr>
  </p:table>

  <s:table xmlns:s="https://www.w3schools.com/furniture">
    <s:name>African Coffee Table</s:name>
    <s:width>80</s:width>
    <s:length>120</s:length>
  </s:table>

  </root>

Namespace

- <root xmlns:p="http://www.w3.org/TR/html4/" xmlns:s="https://www.w3schools.com/furniture">
<p:table>
<p:tr>
<p:td>Apples</p:td>
<p:td>Bananas</p:td>
</p:tr>
</p:table>

<s:table>
<s:name>African Coffee Table</s:name>
<s:width>80</s:width>
<s:length>120</s:length>
</s:table>
</root>

2. DTD

1. Đặc tả cấu trúc tài liệu XML với DTD
2. Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ
3. Đặc tả thuộc tính của thẻ

DTD

- Đặc tả cấu trúc tài liệu XML với DTD
- Có nhiều dạng khác nhau cho phép khai báo (đặc tả) cấu trúc của tài liệu XML:
- Dạng 1: Khai báo cấu trúc tài liệu XML được lưu trữ ngay bên trong chính tài liệu XML đó:

```
<!DOCTYPE Ten_the_goc [
đặc tả  cấu trúc nội dung các thẻ
đặc tả thuộc tính các thẻ
]>
```

DTD

- Dạng 2: Khai báo cấu trúc tài liệu XML được lưu trữ bên ngoài dưới dạng một tập tin chứa đặc tả cấu trúc nội dung các thẻ, đặc tả thuộc tính các thẻ. Cú pháp:

  <!DOCTYPE Ten_the_goc SYSTEM Ten_tap_tin >

- Ví dụ :

  <!DOCTYPE DUONG_TRON SYSTEM "DUONG_TRON.dtd" >

DTD

- Dạng 3: Khai báo cấu trúc tài liệu XML đã được chuẩn hóa, có phạm vi sử dụng rộng rãi.

```
<!DOCTYPE Ten_the_goc PUBLIC Chuoi_nhan_dang
>
    <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01
Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
```

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ

- Cú pháp chung đặc tả cấu trúc nội dung của một thẻ:

  <!ELEMENT Ten_the Bieu_thuc_dac_ta cau_truc_noi_dung >

  Bieu_thuc có thể chỉ là một từ khoá

- Bieu_thuc cũng có thể bao gồm nhiều từ khóa khác mô tả cách bố trí, sắp xếp các thành phần con bên trong thẻ
- Với A, B là 2 thẻ con của thẻ X:

  A, B A, B sắp xếp theo thứ tự tuần tự A đến B

  A* A có thể lặp lại ít nhất 0 lần (>=0)

  B+ B có thể lặp lại ít nhất 1 lần(>=1)

  A? A có thể xuất hiện 0 hoặc 1 lần (0 or1)

  A|B Có thể chọn sử dụng A hay B

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Đặc tả cách 1:
- Từ khóa ANY : Thẻ có nội dung bất kì theo định chuẩn XML. Ví dụ :

  <!ELEMENT X ANY >

  - X có thể chứa nội dung bất kỳ, khai báo này chỉ để mô tả sự tồn tại của bên trong X một hoặc nhiều thẻ khác.
- Từ khóa EMPTY : Thẻ không có nội dung. Ví dụ :

  <!ELEMENT PHAN_SO EMPTY >

  - PHAN_SO không thể có nội dung mà chỉ có thể có các thuộc tính.

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Từ khóa #PCDATA : Thẻ với nội dung là chuỗi văn bản. Ví dụ :

```
<!ELEMENT   Ho_ten   (#PCDATA) >
```

  - Ho_ten có nội dung là chuỗi và không thể chứa các thẻ khác
- Với DTD muốn mô tả chi tiết hơn, dùng thẻ ghi chú. Ví dụ :

```
<!ELEMENT   He_so   (#PCDATA) >
<!-- He_so : A_Float -->
```

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Đặc tả cách 2:
- Dạng tuần tự: Các thẻ con chỉ có thể xuất hiện 1 lần duy nhất và phải theo đúng thứ tự xuất hiện trong biểu thức
- Cú pháp :

<!ELEMENT Ten_the (Ten_the_1, Ten_the_2, ….) >

- Ý nghĩa : The_1, The_2, ..., The_k phải xuất hiện một lần duy nhất theo đúng thứ tự trên. Ví dụ:

  <!ELEMENT DON_THUC(He_so, So_mu) >

  Thẻ DON_THUC phải bao hàm bên trong 2 thẻ con He_so,So_mu theo đúng thứ tự trên

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Ghi chú: Các thẻ bên trong có thể có tên trùng nhau. Ví dụ :

  <!ELEMENT TAM_GIAC (DIEM, DIEM, DIEM) >

- Có thể sử dụng từ khóa #PCDATA trong biểu thức tuần tự (và các loại biểu thức khác). Ví dụ :

  <!ELEMENT X (#PCDATA, A, #PCDATA)>

  - Thẻ X phải bao gồm 3 thành phần :
  - Thành phần thứ 1 là chuỗi văn bản, thành phần thức 2 là thẻ có tên A, thành phần thứ 3 là chuỗi văn bản

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Dạng tùy chọn: Thẻ con có thể được sử dụng hay không sử dụng. Cú pháp (dạng đơn giản) :

  <!ELEMETNT Ten_the (Ten_the_con ?) >

  - Thẻ đang xét có thẻ chứa 1 hay 0 lần xuất hiện của thẻ có tên là Ten_the_con
- Ví dụ :

  <!ELEMETNT DON_THUC (Ten?) >

  Thẻ DON_THUC có thể chứa hay không thẻ Ten

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Có thể kết hợp với biểu thức tuần tự:

  <!ELEMENT X (A,B?,C) >

- Có thể cho phép tùy chọn một tập hợp các thẻ:

  <!ELEMENT X (A,B,C)? >

  - X có thể chứa bên trong các thẻ A,B,C (theo thứ tự trên) hay cũng có thể không chứa bất kỳ thẻ nào

- Dạng chọn : Bắt buộc chọn một thẻ con để sử dụng trong tập hợp thẻ cho trước. Cú pháp:

  <!ELEMENT:
  Ten_the(Ten_the_1|Ten_the_2|..|Ten_the_k) >

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Có thể kết hợp với biểu thức tuần tự:

  <!ELEMENT X (A,B|C,D) >

  - Thành phần đầu tiên của thẻ X là thẻ A, kế đến là thẻ B hay thẻ C và thành phần cuối cùng phải là D
- Có thể cho phép chọn một tập hợp các thẻ

  <!ELEMENT X ((A,B) | (C,D)) >

  - X có thể bao hàm bên trong cặp thẻ A,B (theo thứ tự trên) hay cặp thẻ C,D (theo thứ tự trên)

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Dạng lặp:
- Dạng lặp ít nhất 0 lần : Các thẻ con có thể lặp lại nhiều lần hay có thẻ không có lần nào. Cú pháp :

  <!ELENEMT Ten_the (Ten_the_con*) >
- Ý nghĩa: Thẻ đang xét có thể bao hàm bên trong nhiều thẻ có tên là Ten_the_con hay cũng có thể là thẻ rỗng (không có nội dung)
- Ví dụ :

  <!ELEMENT LOP (HOC_SINH*) >
  - Thẻ LOP có thẻ chứa nhiều thẻ HOC_SINH hay không có thẻ HOC_SINH nào

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Có thể mô tả lặp đồng thời nhiều thẻ con

  <!ELEMENT X (A,B,C)* >

  - Các thẻ A,B,C theo thứ tự trên có thể lặp lại ít nhất 0 lần trong thẻ X
- Có thể kết hợp với biểu thức tuần tự. Ví dụ :

  <!ELEMENT X (A,B*,C) >

  - Thẻ X có thành phần đầu tiên là thẻ A, kế đến có thể có nhiều hay 0 lần lặp của thẻ B và cuối cùng là thẻ C

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Có thể kết hợp với biểu thức tùy chọn. Ví dụ :

  <!ELEMENT X (A,B*,C?,D) >

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Dạng lặp ít nhất 1 lần : Các thẻ con có thể lặp lại nhiều lần và ít nhất là một lần. Cú pháp :

  <!ELENEMT Ten_the (Ten_the_con+) >

- Ý nghĩa : Thẻ đang xét có thể bao hàm bên trong ít nhất một thẻ có tên là Ten_the_con. Ví dụ :

  <!ELEMENT DA_THUC (DON_THUC+) >

  - Thẻ DATHUC phải bao hàm bên trong ít nhất một thẻ DON_THUC

Đặc tả cấu trúc nội dung thẻ DTD

- Có thể mô tả lặp đồng thời nhiều thẻ con

  <!ELEMENT CT_HOA_DON (Mat_hang,So_luong,Don_gia) + >

  - Các thẻ CT_HOA_DON phải bao hàm ít nhất 1 lần 3 thẻ Mat_hang,So_luong,Don_gia
- Có thể kết hợp với biểu thức tuần tự. Ví dụ

  <!ELEMENT DA_GIAC (DIEM,DIEM,DIEM+) >

  - Các thẻ DA_GIAC phải bao hàm ít nhất 3 thẻ DIEM

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Cú pháp khai báo đặc tả thuộc tính chung:

```
<!ATTLIST Ten_the
Ten_thuoc_tinh_1   Kieu_1  Tham_so_1
Ten_thuoc_tinh_2   Kieu_2  Tham_so_2
...
Ten_thuoc_tinh_k   Kieu_k   Tham_so_k
>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ý nghĩa :
- Ten_the : tên thẻ cần khai báo các thuộc tính
- Ten_thuoc_tinh_1,Ten_thuoc_tinh_2, ...Ten_thuoc_tinh_k : Tên các thuộc tính của thẻ
- Kieu_1,Kieu_2, ..., Kieu_k : Mô tả tập hợp các giá trị mà thuộc tính có thể nhận
- Tham_so_1,Tham_so_2,.., Tham_so_k: Mô tả một số tính chất trên thuộc tính tương ứng

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ví dụ: Đặc tả cấu trúc tài liệu XML biểu diễn thông tin về biểu thức phân số:

  P = 4/5 + 6/7*1/3 - 10/3 +11/2*2/3

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

```
<?xml  version="1.0"  encoding="utf-8"?>
  <!DOCTYPE BIEU_THUC [
  <!ELEMENT BIEU_THUC (PHAN_SO | TICH_SO)+ >
          <ATTLIST BIEU_THUC Ten  CDATA          #IMPLIED
                  <!-- Ten : A_String          -->
          >
  <!ELEMENT PHAN_SO EMPTY >
          <ATTLIST PHAN_SO
                  Tu_so      CDATA#REQUIRED
                  <!-- Tu_so : A_Int -->
                  Mau_so  CDATA  #REQUIRED
                  <!-- Mau_so : A_Int // >0 -->
          >
  <!ELEMENT TICH_SO (PHAN_SO)+ >
  ]>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Kiểu thuộc tính : Mô tả tập hợp các giá trị của thuộc tính. Một số cách thông dụng mô tả:
- Cách 1 : Dùng từ khoá CDATA

  Cú pháp :

  <!ATTLIST Ten_the

  ...

  Ten_thuoc_tinh CDATA

  ...

  >
- Tập hợp các giá trị của thuộc tính với khai báo CDATA chính là tập hợp các chuỗi

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ví dụ : Đặc tả cấu trúc tài liệu XML biểu diễn phương trình đường thẳng trong mặt phẳng

```
<?xml version="1.0"  encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE DUONG_THANG [
<!ELEMENT DUONG_THANG EMPTY>
<!—phương trình ax + by+c =0   -->
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

```
<ATTLIST DUONG_THANG
  Ten   CDATA        #IMPLIED
        <!-- Ten : A_String   -->
  a     CDATA        #REQUIRED
        <!-- a : A_Float      -->
  b     CDATA        #REQUIRED
        <!-- b : A_Float      -->
  c     CDATA        #REQUIRED
        <!-- c : A_Float      -->
>
        <!—a,b không đồng thời là 0      -->
 ]>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Cách 2: dùng biểu thức liệt kê. Cú pháp :

  <!ATTLIST Ten_the

  ...

  Ten_thuoc_tinh (Gia_tri_1,Gia_tri_2,...._gia_tri_k) ...

  >

- Ý nghĩa : Tập hợp các giá trị có thể có của thuộc tính đang xét chính là tập hợp các giá trị được liệt kê
- Gia_tri_1,Gia_tri_2, ...,Gia_tri_k: Các giá trị này là các chuỗi ký tự

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ví dụ: Đặc tả cấu trúc tài liệu XML biểu diễn thông tin về phiếu điểm của một học sinh:

```
<?xml version="1.0"  encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE PHIEU_DIEM [
<!ELEMENT PHIEU_DIEM (HOC_SINH, DIEM_SO+ )
>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

```
<!ELEMENT HOC_SINH EMPTY >
<ATTLIST   HOC_SINH
        Ho_ten   CDATA  #REQUIRED
                <!-- Ho_ten : A_String       -->
        Ngay_sinh CDATA          #REQUIRED
                <!--Ngay_sinh : A_Date     -->
        Xep_loai(“Giỏi”, “Khá”, Trung bình”, Yếu”)#IMPLIED
>
<!ELEMENT DIEM_SO EMPTY >
<ATTLIST   DIEM
        Ten_mon          CDATA  #REQUIRED
                <!-- Ten_mon : A_String    -->
        Gia_tri    CDATA  #REQUIRED
                <!-- Gia_tri : A_Float // từ 0 ñến 10 -->
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ

- Tham số của thuộc tính: mô tả tính chất của thuộc tính, một số cách mô tả:
- Cách 1: Dùng từ khóa #REQUIRED. Cú pháp :

```
<!ATTLIST Ten_the
        ...
Ten_thuoc_tinh Kieu  #REQUIRED
        ...
>
```

- Ý nghĩa : Thuộc tính đang xét là thuộc tính bắt buộc phải có. Đây là cách sử dụng phổ biến nhất

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ví dụ : Đặc tả cấu trúc tài liệu XML biểu diễn thông tin về các đơn thức với tên bắt buộc phải có

```
<?xml  version="1.0"  encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE DON_THUC [
<!ELEMENT DON_THUC (He_so, So_mu ) >
<ATTLIST DON_THUC
        Ten       CDATA  #REQUIRED
                  <!-- Ten : A_String          -->
        Bien_so   CDATA          #REQUIRED
                  <!-- Bien_so: A_String      -->
>
<!ELEMENT He_so  #PCDATA >
                  <!-- He_so : A_Float        -->
<!ELEMENT So_mu #PCDATA >
                  <!-- So_mu : A_Int // >=0   -->
]>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Cách 2 : Dùng từ khóa #IMPLIED. Cú pháp :

  <!ATTLIST Ten_the

  ...

  Ten_thuoc_tinh Kieu #IMPLIED

  ...

  >

- Ý nghĩa : Thuộc tính đang xét là tùy chọn và không bắt buộc phải có.

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ví dụ : Đặc tả cấu trúc tài liệu XML biểu diễn thông tin về tam thức $P(x) = 2x^2 - 4x + 6$.

```
<?xml  version="1.0"  encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE   TAM_THUC [
<!ELEMENT   TAM_THUC
(DON_THUC,DON_THUC,DON_THUC) >
<ATTLIST   TAM_THUC
        Ten     CDATA          #IMPLIED
              <!-- Ten : A_String
              <!-- Bien_so: A_String // sinh sẵn là x   -->
>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

```
<!ELEMENT DON_THUC EMPTY >
<ATTLIST DON_THUC
        He_so CDATA         #REQUIRED
                <!-- He_so : A_Float // Khác 0 nếu
So_mu=2    -->
        So_mu          (0,1,2)#REQUIRED
                <!-- So_mu : A_Int // =0,1,2 và khác nhau
        -->
>
]>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

Cách 3: Dùng từ khóa #FIXED. Cú pháp :

```
<!ATTLIST   Ten_the
...
Ten_thuoc_tinh Kieu        #FIXED   Gia_tri
...
>
```

- Ý nghĩa : Thuộc tính đang xét phải có giá trị cố định là Gia_tri. Trường hợp này ít được sử dụng

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

- Ví dụ :Đặc tả cấu trúc tài liệu XML biểu diễn thông tin về các đơn thức chỉ với biến số x:

```
<?xml  version="1.0"  encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE DON_THUC [
<!ELEMENT DON_THUC (He_so, So_mu ) >
<ATTLIST DON_THUC
        Ten     CDATA  #REQUIRED
                <!-- Ten : A_String     -->
        Bien_so         CDATA         #FIXED   “x”
                <!-- Bien_so: A_String          -->
>
```

Đặc tả thuộc tính của thẻ DTD

```
<!ELEMENT He_so  (#PCDATA) >
        <!-- He_so : A_Float-->

<!ELEMENT So_mu (#PCDATA) >
        <!-- So_mu : A_Int // >=0    -->
]>
```

XML Schema

- XML Schema: khai báo XML Schema là tạo lập tài liệu XML mà nội dung chính là các thẻ đánh dấu, các thẻ này mô tả cho cấu trúc các thẻ của một tài liệu XML khác. Cú pháp:

```
<?xmlversion="1.0"encoding="utf-8"?>
        <xs:schema
        xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
        Đặc tả các thẻ
        Đặc tả các kiểu
</xs:schema>
```

XML Schema

- Thông tin về một thẻ được mô tả tập trung qua một phương cách duy nhất là kiểu.
- Mỗi thẻ sẽ có tương ứng một kiểu, đặc tả kiểu mô tả kiểu của thẻ cùng với một số thông tin khác chính là cách sắp xếp các thành phần bên trong của thẻ và hệ thống các thuộc tính của thẻ.

XML Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<xs:schema
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="DA_THUC" type="K_DA_THUC"/>

  <xs:complexType name="K_DA_THUC">
          <xs:sequence>
                  <xs:element name="DON_THUC"
  type="K_DON_THUC" minOccurs="1"/>
          </xs:sequence>
          <xs:attribute name="Ten" type="xs:string" />
          <xs:attribute name="Bien_so" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
```

XML Schema

- Tài liệu XML có thẻ gốc là DA_THUC thẻ này có kiểu là kiểu phức hợp tên là K_DA_THUC (có thể dùng cùng tên là DA_THUC).
- Kiểu phức hợp K_DA_THUC bao gồm bên trong:
  - Thẻ DON_THUC có kiểu là kiểu phức hợp và thẻ DON_THUC phải xuất hiện ít nhất 1 lần
  - 2 thuộc tính :
    - Ten với kiểu là kiểu cơ sở dạng chuỗi
    - Bien_so với kiểu là kiểu cơ sở dạng chuỗi

XML Schema

```
<xs:complexType name="K_DON_THUC">
<xs:attribute name="He_so" type="xs:float"/>
<xs:attribute name="So_mu"
type="SO_TU_NHIEN"/>
</xs:complexType>
<xs:simpleType name="SO_TU_NHIEN">
        <xs:restriction base="xs:int“>
        <xs:minInclusive value="0"/>
        </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:schema>
```

XML Schema

- Kiểu phức hợp K_DON_THUC không có nội dung và chỉ bao gồm các thuộc tính:
  - He_so có kiểu là kiểu cơ sở loại số thực
  - So_mu có kiểu là kiểu đơn giản với tên SO_TU_NHIEN
- Kiểu đơn giản SO_TU_NHIEN chính là kiểu cơ sở số nguyên với hạn chế: giá trị phải lớn hơn hay bằng 0

XML Schema Đặc tả kiểu

- XML Schema có 3 loại kiểu chính :
  - Loại 1 : Kiểu định nghĩa sẵn (BultinType)
  - Loại 2 : Kiểu đơn giản (simpleType)
  - Loại 3 : Kiểu phức hợp (complexType).

XML Schema kiểu định nghĩa sẵn

Ten_kieu_co_so	Ý nghĩa
string	Chuỗi ký tự
int, integer	Số nguyên
float	Số thực chính xác đơn
double	Số thực chính xác kép
boolean	Giá trị logic
date	ngày
month	Tháng
ID	Chuỗi định danh
binary	Dữ liệu nhị phân

XML Schema kiểu định nghĩa sẵn

- Kiểu định nghĩa sẵn – thư viện
- Ý nghĩa sử dụng :
  - Được sử dụng để mô tả trực tiếp kiểu của các thuộc tính hay của thẻ thỏa 2 điều kiện :
    - Điều kiện 1 : thẻ không có thuộc tính
    - Điều kiện 2 : thẻ không chứa thẻ khác (nội dung là chuỗi văn bản) và có miền giá trị (tập hợp giá trị có thể có) thích hợp với kiểu

XML Schema kiểu định nghĩa sẵn

- Cú pháp :
  - Khi dùng với thẻ:

<xs:element name=”Ten_the” type=”Ten_kieu_co_so” ... />

  - Khi dùng với thuộc tính:

<xs:attribute name=”Ten_thuoc_tinh” type=”Ten_kieu_co_so” .. />

- Ví dụ:

```
<xs:element name="Ho_ten" type="xs:string" />
<xs:element name="Ngay_sinh" type="xs:date" />
<xs:attribute name="He_so" type="xs:float"/>
<xs:attribute name="f" type="xs:boolean"/>
```

XML Schema kiểu đơn giản

- Kiểu đơn giản (simpleType): Là các kiểu do người dùng định nghĩa dựa trên các kiểu cơ sở có sẵn.
- Ý nghĩa sử dụng: để mô tả trực tiếp kiểu của các thuộc tính hay các thẻ thỏa mãn:
  - Điều kiện 1 : Không có thuộc tính
  - Điều kiện 2 : Không chứa thẻ khác (nội dung là chuỗi văn bản) và có miền giá trị (tập hợp giá trị có thể có) là tập con của miền giá trị một kiểu cơ sở nào đó

XML Schema kiểu đơn giản

- Cú pháp:

```
<xs:simpleType name="Ten_kieu">
<xs:restriction base="Ten_kieu_co_so">
        Giới hạn ( ràng buộc ) trên miền giá trị
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

XML Schema kiểu đơn giản

- Khai báo cận dưới: Sử dụng từ khoá minInclusive (cận dưới cho phép sử dụng biên), minExclusive (cận dưới không cho phép sử dụng biên)
- Khai báo cận trên: Sử dụng từ khoá maxInclusive (cận trên cho phép sử dụng biên), maxExclusive (cận trên không cho phép sử dụng biên)

XML Schema kiểu đơn giản

```
<xs:simpleType name="KY_SO">
  <xs:restriction base="xs:int">
          <xs:minInclusive value="0" />
          <xs:maxInclusive value="9" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<xs:simpleType name="DIEM_SO">
  <xs:restriction base="xs:float">
  <xs:minInclusive value="0" />
  <xs:maxInclusive value="10" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

XML Schema kiểu đơn giản

- Giới hạn loại liệt kê trên kiểu cơ sở: Cho phép xác định miền giá trị của kiểu đơn giản bằng cách liệt kê các giá trị. Cú pháp:

```
<xs:simpleType name="Ten_kieu">
        <xs:restriction
        base="Ten_kieu_co_so_loai_so">
        <xs:enumeration value=”Gia_tri_1” />
        <xs:enumeration value=”Gia_tri_2” />
        ...
        <xs:enumeration value=”Gia_tri_k” />
        </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

XML Schema kiểu đơn giản

- Ví dụ:

```
<xs:simpleType name="LOAI_HOC_LUC" >
  <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="Giỏi" />
  <xs:enumeration value="Khá" />
  <xs:enumeration value="Trung bình" />
  <xs:enumeration value="Yếu" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Kiểu phức hợp complexType: Là các kiểu do người dùng tự định nghĩa cho phép mô tả nội dung và các thuộc tính của các thẻ được khai báo thuộc về kiểu đang xét.
- Ý nghĩa sử dụng :
  - Được sử dụng để mô tả kiểu của các thẻ thỏa một trong 2 điều kiện :
    - Điều kiện 1 : Có thuộc tính
    - Điều kiện 2 : Có chứa thẻ khác

XML Schema kiểu phức hợp

- Cú pháp chung:

```
<xs:complexType name="Ten_kieu">
Dac_ta_cau_truc_noi_dung      Dac_ta_thuoc_tinh
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Dac_ta_cau_truc_noi_dung : Mô tả cách thức tổ chức, sắp xếp các thẻ con bên trong. Tương tự như DTD, XML Shema cho phép nhiều dạng tổ chức sắp xếp (tuần tự, chọn, lặp) các thẻ con.Ngoài ra cho phép khai báo chi tiết hơn về số lần lặp của một thành phần.

- Dac_ta_thuoc_tinh: Mô tả hệ thống các thuộc tính của thẻ. Việc mô tả các thuộc tính trong XML Shema cũng tương tự như mô tả thuộc tính trong DTD nhưng cho phép định nghĩa và sử dụng các kiểu đơn giản để mô tả chi tiết về miền giá trị của một thuộc tính.

XML Schema kiểu phức hợp

- Đặc tả cấu trúc nội dung dạng tuần tự:
- Dạng tuần tự : Sử dụng thẻ/từ khóa sequence. Cú pháp :

```
<xs:complexType name="Ten_kieu">
        <xs:sequence> Thanh_phan_1
                      Thanh_phan_2
                      Thanh_phan_k
        </xs:sequence>
        ....
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Ví dụ:

```
<xs:complexType name="DIEM">
        <xs:sequence>
                <xs:element name="x" type="xs:float" />
                <xs:element name="y" type="xs:float" />
        </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Đặc tả cấu trúc nội dung dạng tùy chọn:
- Dạng tùy chọn : Sử dụng thẻ/từ khóa choice

  Cú pháp :

```
<xs:complexType name="Ten_kieu">
        <xs:choice>  Thanh_phan_1
                     Thanh_phan_2
                     Thanh_phan_k
        </xs:choice>
    ....
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Ví dụ :

```
<xs:complexType name="X">
        <xs:choice>
        <xs:element name="A” type="A"   />
        <xs:element name="B” type="xs:string" />
</xs:choice>
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Đặc tả cấu trúc nội dung dạng lặp:
- Dạng lặp : Sử dụng thuộc tính/từ khóa minOccurs , maxOcuurs.
  Cú pháp:

```
<xs:complexType name="Ten_kieu">
        <xs:sequence>
        ...
        <xs:element name="Ten_the_con" type="Kieu_the_con"
        minOccurs="So_lan_lap_toi_thieu"
maxOccurs="So_lan_lap_toi_da"        />
        ...
        </xs:sequence>
        ....
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Ví dụ:

```
<xs:complexType name="DA_THUC">
        <xs:sequence>
        <xs:element name="DON_THUC"
        type="DON_THUC" minOccurs="1" />
        </xs:sequence>
        <-- Mô tả các thuộc tính -->
        ...
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

```
<xs:complexType name="DA_GIAC">
        <xs:sequence>
        <xs:element name="DIEM” type="DIEM"
                minOccurs=”3”
                maxOccurs=”3” />
        </xs:sequence>
        <-- Mô tả các thuộc tính -->
        ...
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Đặc tả thuộc tính: cho phép mô tả hệ thống các thuộc tính của một thẻ
- Cú pháp :

```
<xs:complexType name="Ten_kieu">
        Đặc tả cấu trúc nội dung
        ....
<xs:attribute name="Ten_thuoc_tinh"
type="Kieu_thuoc_tinh"
        Tinh_chat_thuoc_tinh />
        ....
</xs:complexType>
```

XML Schema kiểu phức hợp

- Tinh_chat_thuoc_tinh : Mô tả một số tính chất của thuộc tính, mỗi tính chất tương ứng với một từ khóa riêng.

```
<xs:attribute name="Ten_thuoc_tinh"
        type="Kieu_thuoc_tinh"
        Tu_khoa_1=”Gia_tri_1”
                Tu_khoa_2=”Gia_tri_2”
                Tu_khoa_k=”Gia_tri_k” />
```

- Một số tính chất thông dụng:
  - Giá trị định sẵn : từ khóa default
  - Giá trị cố định: từ khóa fixed
  - Tùy chọn (có hay không có) sử dụng : từ khóa use

XML Schema kiểu phức hợp

- Đặc tả thẻ: các thông tin cần mô tả khi đặc tả một thẻ trong XML bao gồm:
  - Tên thẻ
  - Kiểu của thẻ
  - Một số tính chất khác của thẻ
- Cú pháp khai báo:

  <xs:element name=”Ten_the” type=”Ten_kieu” Thuoc_tinh_khac />

XML Schema kiểu phức hợp

- Tên của kiểu: mô tả thông tin về thẻ, tên kiểu và tên thẻ được đặt trùng nhau.
- Thuộc tính của thẻ: mô tả các tính chất của thẻ, thông dụng nhất là minOccurs, maxOccurs .
- Khi đặc tả các thẻ vấn đề quan trong nhất là xác định loại kiểu sẽ dùng trong thẻ.

XML Schema kiểu phức hợp

- Phân loại thẻ: 2 nhóm chính:
  - Nhóm 1 : Nhóm các thẻ có thuộc tính
  - Nhóm 2 : Nhóm các thẻ không có thuộc tính
- Với các thẻ có thuộc tính, nhất thiết phải sử dụng kiểu phức hợp
  - = > Khai báo kiểu phức hợp Y (có thể dùng tên thẻ đang xét)
  - => Sử dụng Y là kiểu của thẻ đang xét

XML Schema kiểu phức hợp

- Các thẻ không có thuộc tính bao gồm 2 nhóm:
  - Nhóm 2.1 : Nhóm các thẻ không có thuộc tính và có chứa các thẻ con bên trong => phải sử dụng kiểu phức hợp
  - Nhóm 2.2 : Nhóm các thẻ không có thuộc tính và không chứa các thẻ con bên trong (nội dung là chuỗi văn bản)
    - Có thể chọn sử dụng kiểu cơ sở hay kiểu đơn giản phụ thuộc vào miền giá trị của chuỗi văn bản bên trong thẻ

XML Schema kiểu phức hợp

- Thuật giải đặc tả thẻ: Xét loại kiểu của A:

A là kiểu phức hợp,đặc tả kiểu phức hợp A bao gồm:

- Đặc tả hệ thống các thẻ con của thẻ gốc X
  - Đặc tả thẻ X1 với thông tin về kiểu (giả sử là A1)
  - Đặc tả thẻ X2 với thông tin về kiểu (giả sử là A2)
  - ...
  - Đặc tả thẻ XK với thông tin về kiểu (giả sử là Ak)
- Đặc tả hệ thống các thuộc tính của thẻ gốc X
  - Đặc tả thuộc tính T1 với thông tin về kiểu (giả sử là B1)
  - Đặc tả thuộc tính T2 với thông tin về kiểu (giả sử là B2) ...
  - Đặc tả thuộc tính Tk với thông tin về kiểu (giả sử là Bk)

XML Schema kiểu phức hợp

- A là kiểu đơn giản: Đặc tả kiểu đơn giản A bao gồm
  - Đặc tả kiểu cơ sở của A
  - Đặc tả các hạn chế trên kiểu cơ sở của A

XML Schema kiểu phức hợp

- A là kiểu cơ sở :
  Không cần Đặc tả thêm
  Xét loại kiểu của A1
  Xét loại kiểu của A2
  ...
  Xét loại kiểu của Ak
  Xét loại kiểu của B1
  Xét loại kiểu của B2
  ...
  Xét loại kiểu của Bk
  Xét loại kiểu của T1
  Xét loại kiểu của T2
  ...
  Xét loại kiểu của Tk
  .....
  Xét loại kiểu của các kiểu phát sinh thêm khi ñặc tả các kiểu phía trên
  .....

Tài liệu tham khảo

- www.w3schools.com/xml
- http://www.ibm.com – XML là gì
- Sách: Công nghệ XML và ứng dụng – Tác giả: Nguyễn Tiến Huy
- Charles F. Goldfarb and Paul Prescod. XML Handbook™, Fifth Edition. Prentice Hall, December, 2003

Bài tập trên lớp 1 – Chuyển đổi

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Danh_muc_sach>
    <Sach id="S0001">
        <Tac_gia>Nguyen Kim Anh</Tac_gia>
        <Ten_sach>Nguyen ly cac he co so du lieu</Ten_sach>
        <Nghanh>Cong Nghe Thong Tin</Nghanh>
        <Gia>32.000</Gia>
        <NXB>Dai Hoc Quoc Gia Ha Noi</NXB>
        <Xuat_ban>2004</Xuat_ban>
        <So_luong_ban>120</So_luong_ban>
     </Sach>
     <Sach id="S0002">
     ……
     </Sach>
……
</Danh_muc_sach>
```

Bài tập trên lớp 2 – Sửa các lỗi

```
<!- This is about movies! ->
  <!ELEMENT actor ( #PCDATA )>
  <!ELEMENT movie (actor*, title, year*)>
  <!ELEMENT title ( #PCDATA )>
  <!ELEMENT year ( #PCDATA )>

  <movie id = 1>
    <title>The Quest</title>
    <actor>Tom Smith</actor>
    <year>2007</year>
  <movie id = 2>
    <title>Summer</title>
    <year>1998</year>
    <actor>Susie Black</actor>
    <actor>Paul White</actor>
  </movie>
 <movie id = 3><title>Hello World</movie></title>
```

Bài tập 3 – Xác định DTD, XML Schema

```
<PhieuDiem>
  <SinhVien>
    <HoTen>Nguyen Van
Quan</HoTen>
    <Lop>KTPMK10B</Lop>
    <DiaChi>Bac Ninh</DiaChi>
    <GioiTinh>Nam</GioiTinh>
    <NgaySinh>31/12/1992</NgaySin
h>
  </SinhVien>

  <BangDiem>
    <MonHoc>
      <STT>1</STT>
      <TenMon>XML</TenMon>
      <DienKy1>10</DienKy1>
      <DienKy2>10</DienKy2>
      <DienTB>10</DienTB>
    </MonHoc>

    <MonHoc>
      <STT>2</STT>
      <TenMon>Java</TenMon>
      <DienKy1>10</DienKy1>
      <DienKy2>10</DienKy2>
      <DienTB>10</DienTB>
    </MonHoc>
  </BangDiem>
</PhieuDiem>
```

Bài tập 3 - DTD

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE PhieuDiem[
   <!ELEMENT PhieuDiem(SinhVien, BangDiem)>

   <!ELEMENT SinhVien(HoTen, Lop, DiaChi, GioiTinh,
NgaySinh)>
   <!ELEMENT BangDiem(MonHoc+)>

   <!ELEMENT HoTen(#PCDATA)>
   <!ELEMENT Lop(#PCDATA)>
   <!ELEMENT DiaChi(#PCDATA)>
   <!ELEMENT GioiTinh(#PCDATA)>
   <!ELEMENT NgaySinh(#PCDATA)>

   <!ELEMENT MonHoc(STT, TenMon, DiemKy1, DiemKy2,
DiemTB)>
   <!ELEMENT STT(#PCDATA)>
   <!ELEMENT TenMon(#PCDATA)>
   <!ELEMENT DiemKy1(#PCDATA)>
   <!ELEMENT DiemKy2(#PCDATA)>
   <!ELEMENT DiemTB(#PCDATA)>
]>
```

Bài tập 3 – XML Schema

```
<?xml version = "1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs =
"http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
   <xs:element name = "PhieuDiem" type="KPhieuDiem"/>

   <xs:complexType name = "KPhieuDiem">
      <xs:sequence>
         <xs:element name = "SinhVien" type = "KSinhVien"/>
         <xs:element name = "BangDiem" type = "KBangDiem"/>
      </xs:sequence>
   </xs:complexType>

   <xs:complexType name = "KieuSinhVien">
      <xs:sequense>
         <xs:element name = "HoTen" type = "xs:string"/>
         <xs:element name = "Lop" type = "xs:string"/>
         <xs:element name = "DiaChi" type = "xs:string"/>
         <xs:element name = "GioiTinh">
            <xs:simpleType>
               <xs:restriction base = "xs:string"/>
               <xs:pattern value = "Nam|Nu"/>
            </xs:simpleType>
         </xs:element>
         <xs:element name = "NgaySinh" type = "xs:date"/>
      </xs:sequense>
   </xs:complexType>
```

```
   <xs:complexType name = "KBangDiem">
      <xs:element name = "MonHoc" type =
"KMonHoc"/>
   </xs:complexType>

   <xs:complexType name = "KMonHoc">
      <xs:sequense>
         <xs:element name = "STT" type =
"xs:integer"/>
         <xs:element name = "TenMon" type =
"xs:string"/>
         <xs:element name = "DiemKy1" type =
"KDiem"/>
         <xs:element name = "DiemKy2" type =
"KDiem"/>
         <xs:element name = "DiemTB" type =
"KDiem"/>
      </xs:sequense>
   </xs:complexType>

   <xs:simpleType name = "KDiem">
      <xs:restriction base = "xs:double"/>
      <xs:minExclusive value = "0.0"/>
      <xs:maxExclusive value = "10.0"/>
   </xs:simpleType>
</xs:schema>
```

Bài tập 4

- Một tài liệu XML được dùng để biểu diễn kết quả học tập của nhiều sinh viên. Mỗi sinh viên được mô tả bởi:
- Thông tin cá nhân sinh viên: bao gồm các thông tin về Mã số sinh viên, Họ tên, Ngày sinh, Lớp, Trạng thái học tập
- Bảng điểm sinh viên: bao gồm các thông tin về kết quả học tập của từng học phần. Mỗi học phần có thông tin về Học kỳ, Mã học phần, Tên học phần, Tín chỉ, Mã lớp học, Điểm Quá trình, Điểm Thi, Điểm chữ
- Hãy viết tài liệu DTD (Document Type Definition) để đặc tả tài liệu XML trên.

Bài tập 4 - DTD

- <?xml version=”1.0” encoding=”utf-8”?>
- <!DOCTYPE results[
- <!ELEMENT results(student*)>
- <!ELEMENT student(info, transcript)>
- <!ELEMENT info(id, name, dateofbirth, class, status)>
- <!ELEMENT transcript(course*)>
- <!ELEMENT course(term, course_id, course_name, credit, class_id, result_middle_term, result_final_term, result)>
- <!ELEMENT id(#PCDATA)>
- <!ELEMENT name(#PCDATA)>

<!ELEMENT dateofbirth(#PCDATA)>
<!ELEMENT class(#PCDATA)>
<!ELEMENT status(#PCDATA)>
<!ELEMENT term (#PCDATA)>
<!ELEMENT course_id(#PCDATA)>
<!ELEMENT course_name(#PCDATA)>
<!ELEMENT credit(#PCDATA)>
<!ELEMENT class_id(#PCDATA)>
<!ELEMENT result_middle_term (#PCDATA)>
<!ELEMENT result_final_term(#PCDATA)>
<!ELEMENT result(#PCDATA)>
]>