

Structuration et échange d'informations sur le Web

Université Lyon 1
Master CCI

L. Médini, Janvier 2009

Plan du cours 1 : Principes fondamentaux, syntaxe et validation

- Introduction
 - Définitions
 - Aperçu de quelques langages documentaires
 - Les langages dédiés au web
- HTML, XML et XHTML
 - Principes de base
 - Syntaxe
- Validation de documents XML : les DTD
- Feuilles de style CSS

Plan du cours 2 : Applications et programmation XML

- Applications XML
 - Notion d'espaces de noms XML
 - Retour sur la validation de documents : les schémas XML
 - Le langage de feuilles de style XSL
 - Xpath
 - XSLT
- Programmation XML
 - Les API existantes
 - Le Document Object Model (DOM)
 - Simple API for XML (SAX)

Introduction

- De quoi on va parler dans ce cours ?
 - De « Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication »
 - Langages dédiés au web (XHTML, XML...)
 - Programmation web
- Points de vue abordés
 - Structuration des données
 - Échange et partage des données
- Ce qu'on ne fera pas
 - Applications web (« services Web »)
 - Aspects sémantiques (« Web sémantique »)

Introduction

- Définitions
 - L'information en tant que signal circulant entre un émetteur et un récepteur lors d'un processus de communication
 - Origine : théorie de l'information (Shannon 1948), traitement du signal (Fourier ~1800)
 - On s'intéresse uniquement à l'aspect physique du signal transmis
 - Émetteur et récepteur peuvent être humains ou logiciels.

Introduction

- Définitions
 - L'information en tant que message véhiculé lors d'un processus de communication
 - On s'intéresse au contenu de l'information
 - Émetteur et récepteur logiciels : traitement de l'information, informatique
 - Émetteur et récepteur humains : linguistique, sémiologie (De Saussure 1916)
 - Extension de cette notion par la prise en compte du contexte général de la communication : sémiotique (Pierce ~1870)

Introduction

■ Définitions

- Donnée : valeur associée à un type de données
 - Décrise par des caractéristiques de forme
 - Indépendante de son interprétation : donnée « brute »
- Élément d'information : ensemble de données faisant « sens »
 - On parle aussi de « grains d'information »
- Document : regroupement cohérent d'éléments d'information
 - Autour d'une thématique commune
 - Selon une structure donnée

Introduction

■ Définitions

- Information structurée : bases de données
 - Éléments d'information stockés séparément
 - Accès par requêtes
 - Traitements facilités
- Information non structurée : corpus documentaires
 - Éléments d'information stockés sous forme de textes
 - Accès par recherche d'information
 - Traitements complexes
- Information semi-structurée : langages à balises
 - Éléments d'information stockés dans des documents
 - Permet les deux types d'accès et de traitements

Introduction

■ Définitions

- Balise : signe marquant une position particulière
 - Signe = élément d'information
 - Marquer = permettre la distinction
 - Ex : fusée de détresse, signal radio, « tag » HTML
 - Position = par rapport à l'espace considéré
 - Ex : espace 3D (avion), 2D (bateau), 1D (document)
 - Particulière = en général, la position d'un élément de l'espace qu'on cherche à repérer
 - Ex : aéroport, bateau, élément d'information
- ⇒ Type d'information facilement repérable permettant d'identifier d'autres éléments informationnels (i.e. « méta-information »)

Introduction

■ Définitions

- Balisage documentaire : utilisation de balises
 - Pour marquer des points précis d'un document
 - Pour marquer des zones (segments) de document
 - Balisage de début et de fin de zone
 - Pour structurer le document
- ⇒ Utilisation de plusieurs types de balises
 - En fonction du type d'élément à marquer
 - En fonction du type de marquage (point, début, fin)
- Langage à balises : langage de description de documents utilisant ces techniques de balisage
- Élément : une balise et son contenu

Introduction

■ Quelques langages à balises

- Langages de *balisage procédural* : permettent de décrire la mise en forme (formatage) d'un document
 - Ex : PS, RTF, TeX, HTML
- Langages de *balisage descriptif* : se contentent de décrire les données, sans but de traitement
 - Ex : RDF, OWL, MathML
- *Méta-langages* de balisage : permettent de définir des langages de balisage
 - Ex : SGML, XML

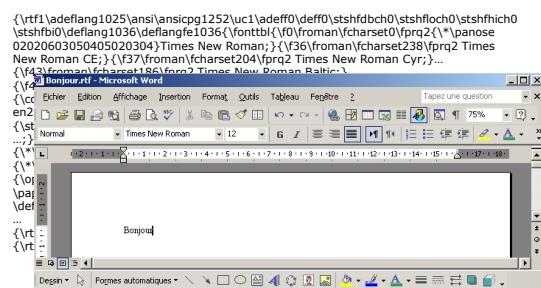
Introduction

■ Le langage Postscript

```
%!PS-Adobe-3.0
%<>Title: Microsoft Word -
Document1
%<>Creator: PSCRIPT.DRV
Version 4.0
%<>CreationDate: 03/02/02
10:47:00
...
%<>EndComments
%<>BeginProlog
%<>BeginProcSet:
Postscript_Resources 1.0 0
/defineresource
where (pop) (userdict
begin/defineresource(userdict
Resources 2
...
)ifelse)bind readonly def
end)ifelse
%<>EndProcSet
%%BeginResource: file
...
%%EndResource
...
%%EndProlog
%%BeginSetup
...
%%BeginFeature:
*PageSize A4
...
%%EndFeature
%%EndSetup
%%Page: 1 1
%%BeginPageSetup
...
%%EndPageSetup
...
%%IncludeFont: Courier
...
(Courier) cvn /Type1
...
(Essai impression)
...
(%<>[ Page: 1 ]%<>) =
%%PageTrailer
%%Trailer
%%DocumentNeededFonts:
%%DocumentSuppliedFonts:
/Pscript_Win_Driver /ProcSet
/Resource dup /terminate get
exec
Pscript_Win_Compat dup
/terminate get exec
%%Pages: 1
(%<>[ LastPage ]%<>) =
%%EOF
```

Introduction

■ Le langage RTF



Introduction

■ Les langages dédiés au Web

■ Historique 1/3

- 1960-1986 : SGML (norme ISO)
- 1989 : ODA (norme ISO, concurrent de SGML)
- Fin des années 80 : apparition/essor du web
- 1992-1997 : HTML (versions 1.0 -> 4.01)
- Octobre 1994 : création du World Wide Web Consortium (W3C) : <http://www.w3.org>
- 1996-1999 : CSS Level 1 (fonctionnalités de base)
- Février 1998 : XML version 1.0
- 1998 : CSS Level 2 (fonctionnalités supplémentaires)
- Octobre 1998 DOM Level 1 (supporte XML et HTML)

Introduction

■ Les langages dédiés au Web

■ Historique 2/3

- Décembre 1999 : XHTML 1.0
- 1999-2004 : RDF et RDF-Schema 1.0
- Novembre 2000 : DOM Level 2 (supporte CSS et espaces de noms XML)
- Mai 2001 : schémas XML 1.0
- Juin 2001 : XLink 1.0
- Juillet 2001 : SVG 1.0
- Novembre 2001 : XSL 1.0
- Janvier 2003 : SVG 1.1

Introduction

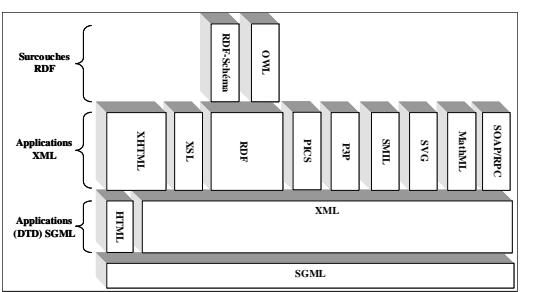
■ Les langages dédiés au Web

■ Historique 3/3

- Février 2004 et août 2006 : XML 1.1
- Février 2004 : OWL 1.0
- Avril 2004 : DOM Level 3 Core
- Octobre 2004 : XML Schema (2^e édition)
- Octobre 2004 : XQuery 1.0
- Octobre 2004 : XPath 2.0 (Working Draft)
- Novembre 2004 : XSLT 2.0 (Working Draft)
- Décembre 2004 : WSDL 2.0
- ...
- Restent en développement : CSS L3, DOM L3...

Introduction

■ Quelques langages dédiés au Web



HTML, XML et XHTML

■ HTML

- DTD SGML : ensemble (dé)fini d'éléments SGML
- Destiné à visualiser des hyperdocuments sur écran
- Interprété côté client par les navigateurs
- V. 1.0 : 1992 -> V. 4.01 (dernière) : oct. 1997
- Souvent associé à d'autres langages
 - CSS : langage de feuilles de style
 - Langages de scripts : JavaScript, JScript, VBscript...
 - Inclusion d'objets définis dans d'autres langages : applets Java, contrôles ActiveX...
- Remarque : le langage D(H)TML n'existe pas

HTML, XML et XHTML

■ XML : principes de base

- DTD de SGML (beaucoup plus concis)
- Restrictions de syntaxe et non de contenu
- Au même titre que SGML, c'est un méta-langage de description des données
 - Ça ne sert à rien
 - Ça permet de définir des « applications » pour faire ce qu'on veut avec
 - Visualiser des pages web
 - Décrire des images
 - Échanger des données techniques...
- V 1.0 : fév. 1998 -> 04 fév. 2004 (3ème édition)
- V 1.1 : 04 fév. 2004 ; 16 août 2006 (2ème éd.)

HTML, XML et XHTML

■ XML : composants

- XML (syntaxe) : documents « bien formés »
- DTD/schémas XML : documents « valides »
- Processeur (parser) XML : analyse et traitement
- DOM : modèle arborescent des données d'un document pour un langage de programmation
- SAX : accès « simple » aux données (programmation événementielle)
- Espaces de noms (« namespaces ») : interopérabilité des applications
- XBase, XPointer, XLink : mécanismes de liens
- XSL : mécanismes de transformation

HTML, XML et XHTML

■ Syntaxe XML (voir poly p. 50) : un document XML bien formé est composé

- D'un prologue, contenant :
 - Éventuellement une déclaration XML
- <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="yes"?>
- Éventuellement une déclaration de type de document
- <!DOCTYPE Nom_de_l_élément_racine Type_de_source emplacement1 emplacement2 [sous-ensemble interne de DTD]>
- D'un élément « racine », composé :
 - Soit d'une balise ouvrante, éventuellement d'un contenu et d'une balise fermante
- <NomElement attribut1="valeur1" attribut2="valeur2" ...>
- contenu
- </NomElement>

HTML, XML et XHTML

■ Syntaxe XML (voir poly p. 50) : un document XML bien formé est composé

- D'un prologue, contenant :
 - Éventuellement une déclaration XML
- <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="yes"?>
- Éventuellement une déclaration de type de document
- <!DOCTYPE Nom_de_l_élément_racine Type_de_source emplacement1 emplacement2 [sous-ensemble interne de DTD]>
- D'un élément « racine », composé :
 - Soit d'une balise d'élément vide
- <Nom_element_vide att1="val1" att2="val2" ... />

HTML, XML et XHTML

■ Syntaxe XML (voir poly p. 50) : remarques

- Structure
 - Un contenu est composé de texte et / ou d'autres éléments appelés fils de l'élément courant
 - Le texte est appelé « données caractères analysables » ou PCDATA (pour Parsed Character DATA).
 - Le contenu autorisé pour le PCDATA dépend du type d'encodage choisi
 - Le fait d'avoir un unique élément racine, des éléments fils, eux-mêmes décomposables, etc. définit une **structure arborescente**
 - Pas de chevauchement de balises entre un élément père et un élément fils

HTML, XML et XHTML

■ Syntaxe XML (voir poly p. 50) : remarques

- Caractères spéciaux
 - Les caractères "<" (inférieur) et "&" (espace-ampère) sont interdits dans les contenus. On aura recours aux entités "<" et "&".
 - L'usage de ">" (supérieur) ou des guillemets simples ou doubles peut également être perturbant. Dans ce cas, on a recours à ">", "'" et """.
 - Si l'on veut vraiment utiliser les caractères "<" ou "&", il est possible de définir une balise sous forme de zone de caractères non analysés (CDATA), sous la forme :<![CDATA [texte comprenant des caractères interdits]]>

HTML, XML et XHTML

■ XHTML

- DTD XML : ensemble (dé)fini de balises XML
- But : réécrire HTML, mais en plus propre
- V. 1.0 : janv. 2000, révisée en 2002
- V. 1.1 : mai 2001 (pas de rapport avec XML 1.1)
- Trois recommandations
 - XHTML frameset
 - XHTML transitionnel
 - XHTML strict
- ⇒ Séparation du fond et de la forme
- ⇒ Pris en charge par tous les navigateurs récents
- ⇒ Pris en charge par les outils de traitement XML

HTML, XML et XHTML

■ Syntaxe (X)HTML :

- Polycopié : page 21
- Tutoriel web :
<http://pci.univ-lyon1.fr/doku.php/ressources/tutoriel/html>

Feuilles de style (X)HTML : CSS

■ Buts : définir des caractéristiques de style

- Standardisées pour être reconnues par tous les navigateurs
- Dans un langage différent de HTML pour séparer la forme du fond
- Externalisables pour pouvoir les réutiliser
- Imbriquables pour pouvoir les appliquer à des sous-ensembles de documents

Feuilles de style (X)HTML : CSS

■ Trois niveaux d'application

- Niveau élément : feuilles de style intégrées
 - Syntaxe : caractéristiques de style dans la valeur de l'attribut `style` de la balise ouvrante
- Niveau document : feuilles de style incorporées
 - Syntaxe : élément `<style type="text/css">` dans la balise `<head>` d'un document HTML
- Niveau site web : feuilles de style liées
 - Syntaxe
 - Caractéristiques de style dans un fichier à part
 - Lien vers ce fichier par son URI dans un document HTML :
`<link rel="stylesheet" type="text/css" href="URI" />`

Feuilles de style (X)HTML : CSS

■ Syntaxe du langage

- Définition des caractéristiques de style

```
nom_element {caract1:valeur1; caract2: valeur2;...}
.nom_classe {caract1:valeur1; caract2: valeur2;...}
nom_element.nom_classe {caract1:valeur1;...}
```
- Application de styles
 - Aux éléments HTML : pas besoin de demander l'application
 - À des classes de style : application par l'attribut `class="nom_classe"`
- Détail des caractéristiques : poly p. 37.

Document XML valide : les DTD

■ Généralités

- Héritages de SGML
- Syntaxe : grammaire EBNF
- Partie intégrante de la recommandation XML
- Reconnues par tous les parsers XML validants

■ Composants

- Déclaration de type de document (dans le document XML)
- Définition de type de document (interne ou externe)

Document XML valide : les DTD

■ Déclaration de type de document

- Une et une seule par document XML
- Placée
 - Après la déclaration XML
 - Avant le début de l'élément racine du document
- Syntaxe générique

```
<!DOCTYPE Nom_élément_racine Type_de_source
  emplacement1 emplacement2 [sous-ensemble
  interne de DTD]>
```

Document XML valide : les DTD

■ Déclaration de type de document

```
<!DOCTYPE Nom_élément_racine Type_de_source emplacement1
  emplacement2 [sous-ensemble interne de DTD]>
```

- Types de sources
 - Emplacements des fichiers DTD
- Sources de type SYSTEM
 - DTD internes
 - DTD externes
 - Un seul emplacement possible
 - Indiqué par une URI

```
<!DOCTYPE Nom_élément_racine SYSTEM [sous-ensemble interne]>
```

```
<!DOCTYPE Nom_élément_racine SYSTEM ".../DTD/nom_fichier.dtd">
```

```
<!DOCTYPE Nom_élément_racine SYSTEM
  "http://www.une_url_quelconque.com.nom_fichier.dtd">
```

Document XML valide : les DTD

■ Déclaration de type de document

```
<!DOCTYPE Nom_élément_racine Type_de_source emplacement1
  emplacement2 [sous-ensemble interne de DTD]>
```

- Sources de type PUBLIC
 - Uniquement des DTD externes
 - Un ou deux emplacements possibles
 - Indiqués par
 - Un identificateur public (reconnu par l'application)
 - Un identificateur public + une URI

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
```

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

■ Quatre types de données

- ELEMENT : un élément XML et son contenu
 - Syntaxe : <!ELEMENT nom_elt (contenu)>
 - Types de contenu
 - Autres élément(s)
 - #PCDATA (pour « Parsed Character DATA »)
 - mixte (élément(s) + PCDATA)
 - #ANY (n'importe quel type de contenu XML bien formé)
 - #EMPTY
 - Pour éléments ou mixte : indiquer leur(s) nom(s) séparés par des virgules (« , » : ET) ou des pipes (« | » : OU)
 - Pour éléments, PCDATA ou mixte : contenus entre parenthèses

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

- Quatre types de données
 - ELEMENT : un élément XML et son contenu
 - Opérateurs de cardinalité
 - "" (rien) : une et une seule occurrence
 - "?" : zéro ou une occurrence
 - "*" : zéro, une ou plusieurs occurrences
 - "+" : une ou plusieurs occurrences
 - Remarque : les opérateurs de cardinalité sont postfixés
 - Exemple de définition d'élément

Document XML valide : les DTD

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE Texte SYSTEM "Texte.dtd">
<Texte>
  <Titre>
    <Mot>XML</Mot>
  </Titre>
  <Phrase>
    <Mot>XML</Mot>
    <Mot></Mot>
    <Ponctuation'>/Ponctuation>
    <Mot>est</Mot>
    <Mot>chouette</Mot>
    <Ponctuation.>/Ponctuation>
  </Phrase>
</Texte>

<!ELEMENT Texte (Titre, Phrase+)>
<!ELEMENT Titre (Mot+, (Ponctuation, Mot+)*)>
<!ELEMENT Phrase (Ponctuation?, (Mot+, Ponctuation)+)>
<!ELEMENT Mot (#PCDATA)>
<!ELEMENT Ponctuation (#PCDATA)>
```

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

- Quatre types de données
 - ATTLIST : ensemble des attributs d'un élément XML
 - Syntaxe
 - <!ATTLIST nom_element
nom_att type_att déclaration_valeur_implicite>
 - Types d'attributs
 - CDATA : chaîne textuelle simple
 - Valeurs énumérées dans une liste entre parenthèses et séparées par des pipes.
 - ID : identifiant unique ; un seul attribut ID par élément
 - IDREF : référence à un élément identifié par son attribut ID
 - IDREFS : liste de plusieurs IDREF séparés par des espaces
 - NMOKEN : jeton de nom qui permet de limiter le nombre de valeurs que peut prendre l'attribut
 - NMOKENS : liste de jetons de noms séparés par des espaces
 - ENTITY : nom d'une entité pré définie
 - ENTITIES : liste de plusieurs entités séparés par des espaces
 - NOTATION : type de notation déclaré ailleurs dans la DTD

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

■ Quatre types de données

- ATTLIST : ensemble des attributs d'un élément XML
 - Syntaxe
 - <!ATTLIST nom_element
nom_att type_att déclaration_valeur_implicite>
 - Déclaration de valeur implicite
 - #REQUIRED : obligatoire
 - #IMPLIED : facultatif sans valeur par défaut
 - "valeur" : facultatif avec valeur par défaut
 - #FIXED "valeur" : facultatif, mais s'il est présent, il doit obligatoirement avoir la valeur indiquée

Document XML valide : les DTD

```
<Livre titres="Développer en XML avec Java 2"  
        auteurs="C. Daconta, Al Saganich"  
        isbn="2-7440-1099-5"  
        editeur="CampusPress"  
        idlivre="L1">  
<Table_des_matières>  
...  
</Table_des_matières>  
<Résumé>  
...  
</Résumé>  
</Livre>  
<!ELEMENT Livre (Table_des_matières, Résumé)>  
<!ATTLIST Livre  
        titre      CDATA          #REQUIRED  
        isbn       CDATA          #REQUIRED  
        auteurs    CDATA          #IMPLIED  
        editeur    CDATA          #IMPLIED  
        date_publi CDATA          #IMPLIED  
        prix       CDATA          "0"  
        avis       (TB|B|P)        #IMPLIED  
        idlivre    ID              #REQUIRED>
```

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

■ Quatre types de données

- ENTITY : séquence de caractères repérée par un nom
 - Syntaxes
 - <!ENTITY nom_entité "valeur">
 - <!ENTITY % nom_entité "valeur">
 - <!ENTITY nom_entité SYSTEM "URI">
 - <!ENTITY nom_entité PUBLIC "URI1" "URI2">
 - Associent à nom_entité soit la valeur entre guillemets, soit la valeur définie dans la ressource pointée par les URI.
 - Les deux premiers exemples définissent des « entités internes » et les deux derniers des « entités externes »

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

■ Quatre types de données

- ENTITY : séquence de caractères repérée par un nom
 - Syntaxes
 - <!ENTITY nom_entité "valeur">
 - <!ENTITY % nom_entité "valeur">
 - <!ENTITY nom_entité SYSTEM "URI">
 - <!ENTITY nom_entité PUBLIC "URI1" "URI2">
 - Le deuxième exemple définit une « entité paramètre », qui n'est utilisable que dans la DTD et référencable par %nom_entité;
 - les trois autres définissent des « entités générales » référencables par &nom_entité: dans la DTD et dans le document XML

Document XML valide : les DTD

■ Définition de type de document

■ Quatre types de données

- NOTATION : séquence de caractères non XML destinées à être traitées par une application particulière
 - Syntaxes
 - <!NOTATION nom_notation SYSTEM "URI">
 - <!NOTATION nom_notation PUBLIC "URI1" "URI2">
 - Les notations sont déclarées comme des entités externes
 - Il est possible d'utiliser les noms de notations comme types d'attributs