

Наталія Лесна, Вікторія Репка, Тетяна Сакало  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
кафедра ПЗ ЕОМ

## РОЗМІТКА НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

© Лесна Наталія, Репка Вікторія, Сакало Тетяна, 2004

З'явилась необхідність у структуруванні текстових даних, тому що суцільний неструктурований текст важко аналізувати. XML – це універсальний механізм для створення довільних мов розмітки документів, призначений для специфікації мови розмітки навчальних матеріалів. Він включає в розробку структуру "елементів навчальної дисципліни". Використання розробленої специфікації навчальних матеріалів дає змогу ефективно створювати навчальні ресурси, відокремлюючи структуру і зміст документів навчальних матеріалів від візуального подання на терміналах користувачів.

The presented paper was written as a consequence of growing need for properly designed distance learning implementation. Scalable and exhaustive tool for description of learning materials was supposed to be a final result of this work. For this purpose, was researched the current situation in the area of markup techniques. The obvious conclusion was made that a special markup language definition is necessary to reach the given goals. This conclusion was also addressed within this research and the document type definition suitable for the given goals was designed. The proposed solution is based on the analysis of strengths and weaknesses of existing markup languages purposed for distance learning needs.

### Вступ

У зв'язку з динамічним розвитком технології дистанційного навчання в мережі Інтернет з'явилася необхідність у структуруванні текстових даних, тому що суцільний неструктурований текст дуже важко аналізувати, – в неупорядкованому текстовому потоці неможливо виділити окремі його фрагменти, визначити елементи даних документа і правила їх взаємного розташування, що потрібно для програми-оброблювача такого документа.

Для розробки розширень навчальних матеріалів у ДО застосовують різні мови розмітки. Один зі спрощених – мова гіпертекстової розмітки HTML (Hypertext Markup Language). SGML (Standardized Generalized Markup Language, ISO 8879) – простий для запам'ятовування, що не вимагає при створенні матеріалу обов'язкового працемісткого описання граматики і цілком відкритий для розроблювачів.

У Харківському національному університеті радіоелектроніки (ХНУРЕ) використано цей підхід при проектуванні інформаційно-навчального сервера і розроблено HTML-шаблони для створення гіпертекстових навчальних матеріалів. Для розмітки матеріалів, які використовуються в дистанційних курсах, щоб створити навчальний ресурс, що містить структуровані навчальні матеріали.

### Попередній аналіз

Істотним недоліком розроблюваних інформаційних ресурсів є те, що зміст і візуальне подання створювалися неподільно. Щоб вирішити цю проблему, був створений стандарт CSS (Cascading Style Sheets), який уможливив задавати параметри візуального подання для будь-якого тега HTML, унаслідок чого, розділялися логічна структура документа і візуальне подання.

На сьогодні розроблено безліч специфікацій мов розмітки документів для різних сфер діяльності, пов'язаних з Інтернет, таких як наука, утворення, фінанси і комерція. Розглянемо основні специфікації, які можна застосовувати для створення інформаційно-навчального ресурсу при організації дистанційного навчання.

Найбільш розповсюдженою специфікацією є Mathematical Markup Language (MathML), яка пов'язана з відображенням спеціальних видів документів, що полягають у їх "нелінійності" і неоднозначності подання.

Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) – це рекомендований консорціумом W3C специфікації створення документів, що містять синхронізовану мультимедійну інформацію. Такі документи являють собою набір інструкцій, що описують текстові, відео- і аудіодані та визначальну послідовність їхнього відтворення. При цьому для передачі змісту документів по Інтернет не потрібна висока пропускна здатність. SMIL також дає змогу розроблювачам створювати і вбудовувати гіперпосилання в мультимедіа-файл, що уможливило створювати Web-презентації в реальному масштабі часу, а об'єкти мультимедіа можуть використовуватися багаторазово.

Використання специфікації Open Trading Protocol (OTP), розробленої групою компаній, включаючи AT&T Universal Card Services, Canadian Imperial Bank of Commerce, CyberCash, DigiCash, Fujitsu, для забезпечення захисту при здійсненні електронних платежів в Інтернет, дасть змогу організувати оплату за використання інформаційно-навчального ресурсу, а також за навчання, здійснюване через глобальну мережу Інтернет.

Першою специфікацією, створеною в освітніх цілях, є Tutorial Markup Language (TML), що створювався як SGML-додаток, але для досягнення гнучкості при роботі з Інтернет був перетворений в XML. TML є форматом обміну, розробленим для поділу семантичного змісту питання і показаний на екрані, або форматування, що полегшує пошук, каталогізацію й обробку результатів тестування. Ця специфікація дає можливість вказувати, наприклад, допустиму кількість спроб при відповіді на запитання тестів, формулювання запитань, варіантів відповідей, правильні відповіді і допустимі підказки (навідні запитання).

Розроблена специфікація Learning Material Markup Language (LMML) призначена для адаптивного навчання і являє собою метаописання навчального матеріалу, розбитого на модулі і поданого на різних розподілених інформаційних ресурсах. Ця мова розмітки є розширенням XML і використовує модульність мови XHTML для підключення інших специфікацій, таких як MathML, SMIL тощо. Специфікація надає можливість тому, кого навчають, вибрати необхідні курси для вивчення, що визначає індивідуальний підхід до навчання, але цей підхід не надає можливості розбити навчальні матеріали за складністю матеріалу, виділити ключові визначення тощо, що знижує якість навчання.

Аналогічний підхід до створення навчального матеріалу був використаний при створенні специфікації TeachML, у якому додано розмітку дидактичних розділів у навчальному курсі, за допомогою якого формується різна послідовність подачі навчального матеріалу, але також відсутня можливість організувати адаптивне навчання курсу залежно від складності матеріалу.

Проведений аналіз специфікацій показав, що недостатньо використовувати існуючі мови розмітки навчального матеріалу, тому що вони ґрунтуються тільки на метаописанні навчального матеріалу і не структурують змісту наданої лекційної, лабораторної, практичної тощо інформації для вивчення тим, кого навчають. Тому необхідно розробити специфікацію мови розмітки навчального матеріалу для створення навчального ресурсу, щоб надати можливість автоматизувати роботи з ним за допомогою програмного забезпечення.

### **Постановка проблеми**

Аналіз розробки інформаційних ресурсів виділив коло задач, які необхідно розв'язати при створенні інформаційно-навчального ресурсу для дистанційного навчання. Однією з таких задач є розробка специфікації мови розмітки, що буде розширенням XML, для структурування навчального матеріалу і спільного використання з уже розробленими специфікаціями при створенні навчального ресурсу.

## Розв'язання задачі

Розширювана мова розмітки (extensible Markup Language – XML) – це універсальний механізм створення довільних мов розмітки документів, призначений для організації сучасних інформаційних ресурсів у глобальній мережі Інтернет. Для забезпечення сумісності HTML із XM розроблено специфікацію extensible Hypertext Markup Language (XHTML), що є підмножиною XM і уможливорює перетворити існуючі інформаційні ресурси в новий стандарт організації ресурсів в Інтернеті.

Розробка специфікації мови розмітки ґрунтується на створенні DTD (Document Type Definition). DTD являє собою набір правил, інструкцій, що можуть бути передані аналізаторові для обробки документа. DTD також включає набір оголошень елементів і атрибутів, сутності, умовні позначки і коментарі, що визначають те, як документ буде структуровано. У XML-документах DTD визначає набір дійсних елементів, ідентифікує елементи, що можуть знаходитися в інших елементах, і визначає дійсні атрибути для кожного з них.

### Створення DTD правил для розмітки навчального матеріалу

У DTD для XML використовуються такі типи правил: правила для елементів і їхніх атрибутів, опису категорій (макрОВизначень), опис форматів бінарних даних. Усі вони описують основні конструкції мови: елементи, атрибути, символічні константи зовнішні файли бінарних даних.

Виділяють ієрархічну структуру з трьох рівнів за ступенем вкладеності:

- верхній рівень – «навчальний план»;
- середній рівень – «навчальна дисципліна»;
- нижній рівень – «елементи навчальної дисципліни».

Перші два рівні являють собою метайнформацію про навчальний матеріал, а нижній рівень являє собою лекції, лабораторні, практичні, семінарські тощо заняття, а також інформацію про контроль вивчення поданого матеріалу.

Тому створення специфікації мови розмітки навчальних матеріалів включає розробку структури «елементів навчальної дисципліни». Проведений аналіз існуючих досліджень із структурування навчальних матеріалів для організації дистанційного навчання визначив такі елементи структури «елементів навчальної дисципліни» для DTD:

- «Lecture» – лекційний матеріал;
- «Practice» – матеріал практичного заняття;
- «Seminar» – матеріал семінарського заняття;
- «Laboratory» – матеріал лабораторної роботи;
- «Test» – тестовий матеріал.

Наступним етапом розробки DTD є детальніша розробка структури з визначенням дочірніх елементів і атрибутів до кожного елемента, що дає змогу програмному забезпеченню або агентові ресурсу обробляти зміст документа й одержувати додаткову інформацію про структуру документа. Зведемо в таблицю елементи, що беруть участь у структуруванні навчального матеріалу.

### Теги, які використовуються для структурування навчальних матеріалів

Tag name	Childs	Parent	Appearance frequency	Placement
	2	3	4	5
	Root tag	None	Once	Wraps all tags in the course description document
	,		None or more	Inside
	,		None or more	Inside
	,		None or more	Inside

	2	3	4	5
	,		None or more	Inside
	W ,		Once in each	Inside after or or
	W ,		Once in each	Inside
	None		Once in each	Inside
	None	, , ,	Once in parent	Inside , , , before
	, , ,	, , ,	Once in parent	Inside , , , after
	, ,		None or more	Inside
	None		None or more	In the beginning of
	None		None or more	After , if any
	None		None or more	After ,
	None	<TUTORIAL>, <TEST>	None or more	Inside ,
W	None	<TUTORIAL>, <TEST>	None or more	Inside ,

### Висновки

Використання розробленої специфікації мови розмітки навчальних матеріалів дає змогу ефективно створювати навчальні ресурси, відокремлюючи структуру і зміст документів навчальних матеріалів від візуального подання їх на терміналах користувачів.

Розроблена специфікація мови розмітки навчального матеріалу дає можливість вирішити проблему поділу візуального подання і структури документа, що зможе виділити не тільки терміни, визначення й інші структурні одиниці навчального матеріалу, але й визначити складність матеріалу за допомогою атрибутів визначених елементів. Цей підхід до розмітки навчального матеріалу уможливить розв'язати багато задач ДО, у тому числі і задачу підбору навчального матеріалу, орієнтованого на індивідуальні особливості того, кого навчають.

1. Christian Süß. *Adaptive Knowledge Management: A Meta-Modeling Approach and its Binding to XML*. // In: H.-J. Klein (Ed.), *12. GI-Workshop Grundlagen von Datenbanken, Plun, TR 2005, Christian-Albrechts-University Kiel, Germany, 2000*. 2. Clark. James Clark. *Comparison of SGML and XML*. <http://www.w3.org/TR/NOTE-sgml-xml-971215>. 3. IETF RFC1808 (Internet Engineering Task Force). *RFC 2141: URN Syntax*, ed. R. Moats. 1997. 4. *Mathematical Markup Language 1.01 Specification, W3C Recommendation, revision of 7 July 1999*, <http://www.w3.org/TR/REC-MathML/>. 5. *TML Language Specification, NetQuest online publication*, <http://www.ilrt.bristol.ac.uk/netquest/about/lang/>. 6. *XML: Extensible Markup Language*. E.R. Harold, Hungry Minds, Inc., 1998. 7. *LMML schema., Institute for Information Systems and Software Engineering University of Passau online publication*, <http://www.lmml.de/>.