

「講義のツボ」における XML を用いた練習問題用ページ自動作成システムの開発

Development of the automatic exercise page creation system
using XML for “ the lecture notes sharing project ”

社会情報システム学講座 0311998088 柴田 泰典

指導教員： 鈴木克明 藤原康弘 市川尚

1. 研究背景

1.1. 本システムの開発動機

岩手県立大学ソフトウェア情報学部の社会情報システム学講座では「講義のツボ」¹⁾というプロジェクトが進められている。筆者も実際に参加し、現在に至るまでにプロジェクトの進行を見てきた。その過程で、プロジェクトに用いられている Web ページの利用法について、よりわかりやすく、学びやすいものにするにはどうしたらよいかと考えた。

1.2. 本研究の目的

本研究では、既存の「講義のツボ」の問題を分析し、よりわかりやすく、学びやすいものにするために新しいシステムを提案することを目的とした。そのために、構造的にデータを処理することに適した XML を利用して、練習問題用ページの自動作成システムを開発した。

2. 「講義のツボ」について

2.1. 「講義のツボ」の目的

「講義のツボ」は 1999 年の後期から始まり、今期で 5 期目に入った社会情報システム学講座のプロジェクトである。本講座に所属する 2, 3 年生と一部の 1 年生(以降「制作者」)がソフトウェア情報学部の専門講義を分担し、その講義で何が起こったのかを講座の教授に教えるというのが企画当初からの目的である。プロジェクトの成果は毎週、制作者が Web に公開し、本講座の会議において報告することになっている。また、公開されているページは学内外問わず閲覧が可能であり、該当講義を受講した学生(以降「閲覧者」)の復習に活用されることもある。

2.2. 「講義のツボ」の現状

「講義のツボ」は、制作者である学生が大学の講義を受講し、学習した内容を HTML 化し、Web 上で公開する。そして公開された Web ページ(以降「ノート」)を閲覧者が各々の目的によって利用するという流れで運用されている。しかし公開されているページは制作者が講義で学習した内容がそのまま HTML 化されているものであり、例えば講義で出てきた単語が

ただ箇条書きされていたり、その単語の説明文がまったく別のところで説明されていることもあり、単元内の重要な箇所や覚えるべき箇所を分かりやすく表示する配慮がされていない。そのため、閲覧者は学習を効率よく行うことが出来ない。

3. 設計(1)

3.1. 本システムの仕様

「講義のツボ」の現状から、覚えるべき箇所をわかりやすいように提示し、より効果的に学習できるようにするために練習問題用ページ自動作成システムを提供することにした。システムで提供する機能を以下に示す。

制作者のためには、ノートの中で重要な語句(覚えてもらいたいこと)と判断したものについて、その箇所を簡単に練習問題として生成することができる機能を提供する。

閲覧者のためには、簡単に練習問題の形式を選択することができる機能を提供する。これにより自分に適した学習方法を選択して効果的に学習を進めることが期待される。練習問題とは別に、普通のノートのように見る機能(内容一覧表示)や、見出しごとに内容を分割して見るができる機能(内容分割表示)も用意し、閲覧者は状況に応じて好みの表示を選択することができる。

3.2. 練習問題用ページの機能

練習問題用ページとして機能を以下のように整理した²⁾。

- (1) 穴埋め法を用いた練習問題(空欄表示されているところにマウスマウスカーソルを合わせることで答えが表示される形式)。
- (2) 用意されたテキストフィールドに閲覧者が答えを書いた後に、重要語句をクリックすることで答えの説明文が参照される形式。
- (3) 真偽法を用いた練習問題(紛らわしい単語が多い単元の場合、それらをまとめた○×問題を表示する形式)。
- (4) 多肢選択法を用いた練習問題(説明文が問題として

表示され、答えを選択していく形式)。

- (5) 組み合わせ法を用いた練習問題 (左に重要語句, 右に問題文が並んでおり, それらを線で結び, 答えを確認する形式). 画像を用いた利用方法も考えられる.
- (6) 選択関連法を用いた練習問題 (空欄表示されている箇所に, 単語群から単語をドラッグし当てはめ, 答えを確認する形式). 序列法にも転用が可能.

4. 設計 (2)

4.1. 開発環境

練習問題用ページ自動作成システムを XML(eXtensible Markup Language) の技術を利用して実現した. XML はインターネット標準として W3C⁽³⁾ より勧告されたメタ言語である⁽⁴⁾. XML を用いる最大の利点は自由なタグ付けが可能である点である⁽⁵⁾. タグ名が要素内容の意味を反映したものにすれば, その XML 文書を読む人間やシステムに, データの内容だけでなくデータの意味も伝えることができる. この XML の要素を HTML 要素に置き換え, ブラウザでの表示を可能とするものが XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformations) である. XSLT は, 任意の XML 文書を読み込んで, それを加工して出力する簡易なスクリプト言語として使用することができる.

本システムでは, 問題文となる箇所を制作者がタグ付けし, 練習問題の制作を容易なものとするために XML を用いた. 問題文には「インデックス」「本文」「重要語句」「説明文」のタグを用い, XSLT でスタイルシート変換することによって, 練習問題用ページの機能 (解答の表示等) を制御するための JavaScript による構文が展開される仕組みとなっている⁽⁶⁾.

4.2. 構成

本システムは以下の 4 つの部分から構成されている.

4.2.1 ファイルソース (HTML ソース)

「講義のツボ」の制作者が受講し, 講義で学習した内容を HTML 化したファイルである. これは制作者が自由に作成していくことになるが, XSLT で処理する制約として, タグの記述は小文字のみとなっている.

4.2.2 XML エディタ

制作者が用意した HTML ソースを XML ソースに変換したり, ソース中の練習問題とする部分を編集するものが XML エディタである. このエディタによって, 制作者は XML についての特別な知識を必要とせず, 本システム対応の XML ソースを制作することが可能である. エディタは CGI(Perl 言語) で制作し, ユーザ認証, ファイル管理, ソース編集, XML 変換出力の機能を実装した.

4.2.3 XML パーサ (XSLT)

XML エディタで変換された XML を Web 出力できるように変換するものが XML パーサである. XML パーサは XSLT で実現し, 全てのファイルに共通して使用することが可能である. XML パーサは練習問題用ページとして 2 つ, ノートの内容表示用として 2 つの計 4 つを用意した.

4.2.4 公開される Web ページ

公開されるファイルの構成は XML ソースと XML 表示切り替えページの 2 つである. XML ソースは XML エディタにより生成されたファイルである. XML 表示切り替えページは, XML ソースの内容を読み込んで, 表示切り替えスイッチを付加してブラウザに表示するためのページである. この 2 つのファイルを各製作者の公開用フォルダに保存し, 閲覧してもらうことになる. 表示切り替えスイッチは全部で 4 つ (練習問題 (1), 練習問題 (2), 内容一覧表示, 分割表示) あり, それぞれに対応した XML パーサ (XSLT) に切り替わる. 表示切替ページはテンプレートとして提供し, 製作者は自分の担当した講義にあわせて修正を加えて利用することになる.

5. 開発・評価

本研究では練習問題用ページの機能のうち, (1)(2) の機能を実装した. まず, 実際にブラウザで表示する練習問題用ページのプロトタイプを制作した. それを基に制作者用のテンプレートソースと XML エディタ CGI の制作を行った. 最後に制作者ならびに閲覧者に本システムを利用してもらい, 評価を行い, 改善した.

6. 終わりに

本研究では XML を用いた練習問題用ページ自動作成システムを開発した. 今後は未実装の練習問題用ページの機能を追加し, 実際に開発したシステムを「講義のツボ」に導入して運用し, 効果を検証していく必要がある.

参考文献

- 1) 社会情報システム学講座: 講義のツボ (1999).
<http://www.et.soft.iwate-pu.ac.jp/semis/tubo>
- 2) 鈴木克明, 井口巖, 鷺尾幸雄: 独学を支援する教材設計入門, 東北学院大学教育工学研究室 (1995).
- 3) W3C. <http://www.w3c.org/>
- 4) 村田真: XML 入門, 日本経済新聞社 (1998).
- 5) 北澤誠: XML アプリケーションズ, 翔泳社 (2000).
- 6) 丸山宏, 田村健人, 浦本直彦: XML と Java による Web アプリケーション開発, ピアソン (1999).