

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	Web プログラミング言語教育のためのプレゼンテーションシステムの開発と有効性の評価
Title(English)	
著者(和文)	上西秀和
Author(English)	Hidekazu Kaminishi
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9666号, 授与年月日:2014年9月25日, 学位の種類:課程博士, 審査員:室田 真男,中川 正宣,西原 明法,中山 実,西方 敦博
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9666号, Conferred date:2014/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

(論文博士)

論 文 要 旨 (和文2000字程度)

(Summary)

報告番号	乙 第 号	氏 名	上西 秀和
<p>(要 旨)</p> <p>本論文は、講義形式によるプログラミング教育をより効率的に行うためのプレゼンテーションシステム「CodEx」を提案し、その有効性を実証することを目的とした。プレゼンテーションを用いた講義を行うためには、スライド表示・プレゼンテーション実行機能と、作成・編集するための機能が必要である。前者として「CodEx」を、後者として「CodEx GUI Editor (Editor)」を開発した。</p> <p>これらのソフトウェアの要求仕様は、Gagnéのインストラクショナルデザインの原理やMayerのマルチメディアラーニング理論をもとに策定された。特に、Webプログラミング言語教育では、説明文に加え、複数の言語によって記述されたサンプルコードやそれらの実行・表示結果を統合的に理解する必要がある。教師が適切な教授活動と情報の提示を行うことで、プログラミング言語教育の改善を図るのが、本研究の目標である。本論文ではさらに、これらのソフトウェアの機能評価と、提案するシステムを利用した授業と従来の授業との比較を、模擬授業を含む実験により検討した。</p> <p>CodEx は、スライド上に表示された「コードボックス」にHTML/CSS/JavaScript のサンプルコードを示しながら、「実行ボックス」上にその実行結果を表示することができるプレゼンテーションソフトウェアである。実装には、HTML5/CSS3の技術を用いており、ブラウザを用いて利用することができる。また、コードボックス上のサンプルコードは、プレゼンテーション中であっても編集することが可能である。学習者にとっては、配布されたプレゼンテーション資料をPCで操作しながら学習を行うことが可能である。</p> <p>CodEx GUI Editor は、CodEx プレゼンテーションの作成をWYSIWYG に作成するためのプレゼンテーション作成・編集ソフトウェアである。Editorも、HTML5/CSS3の技術を実装に用いている。コードボックスや実行ボックス、外部コンテンツの配置などをグラフィカルに行うことができる。</p> <p>開発したソフトウェアそれぞれに対してユーザビリティ評価を行った。CodEx の評価としては、受講者・教師それぞれの立場からCodExを利用してもらうことで評価を行った。被験者は、まず受講者として実験者の模擬授業を受けた後、同じ内容の授業を行ってもらった。これらが終了した後に行ったアンケートの結果、要求仕様項目をみたしていることを確認した。</p> <p>Editor の評価として、容易に作成可能であるかどうか、ユーザビリティ評価を行った。被験者は実験者の授業を受けた後、同じ内容のプレゼンテーション資料を作成してもらった。その結果、全員が課題として提示されたプレゼンテーション資料を作成できた。一方で、ボックス類のレイアウト変更機能については、作成者全員が課題を達成できた一方、インタフェースをより洗練し使いやすくする必要性が、作成されたプレゼンテーション資料とアンケートにより指摘された。</p>			

以上のユーザビリティ評価に加えて、CodEx を用いた授業の効果を測定するための実験を行った。実験では被験者を2群に分け、CodEx を用いた提案手法によるセクションと用いない従来手法によるセクションに分けて授業を交互に行い、それぞれのセクション後に授業内容に関するテスト・アンケートを行った。事後テストと成績と質問紙の回答から、CodEx はプログラミングの講義のうち、コードの動作メカニズムを教える上で教授効率が高い可能性が示されたが、単純記憶に関する項目では、学習効果に差がみられないものと思われた。また、学習時の認知負荷とパフォーマンスから、Paasらの図を用いて教授効率を検討した。コードの動作メカニズムについては効率が高いものの、語句の記憶やコードを記述させる技能については低い結果となった。これは、本ソフトウェアがプログラムのメカニズムを学習者が理解することに役立つものの、限られた実験時間内の学習では、それ以外の学習が疎かになってしまったものと推察された。

これらの結果から、以下の結論を得た。(1)スライド上に表示されたコードボックスにプログラムのサンプルコードを示しながら、実行ボックス上にその実行結果を表示し、提示することができる(2)教師は、CodEx を用いて、プログラムの動作メカニズムを伝えるためのスライド・プレゼンテーションを作成できる(3)受講者は、教師の説明を聞きながら、プログラムの動作メカニズムを効率的に理解することができる。

今後の課題として、模擬授業実験では測定していない、学習者が手元でPCを操作しながら学習した場合の学習効果を測定すること、他のプログラミング言語に対応し、より多くの場面で利用されるようにすることが挙げられる。

(論文博士)

論 文 要 旨 (英 文)

(300語程度)

報告番号	乙 第 号	氏 名	上西 秀和 Hidekazu KAMINISHI
<p>(要 旨)</p> <p>The aims of this thesis are to develop and propose the “CodEx” system for a more efficient programming language lecture course and to evaluate the efficiency of the system. To teach with this presentation software, a slide displaying function and making/editing functions are required. We developed all of the functions. When a teacher is teaching a programming lecture with CodEx, the teacher is able to display and edit sample code and display its execution result all in one slide. The CodEx GUI Editor provides GUI interfaces and WYSIWYG functions which allow users to place slide elements graphically. This editor also provides special functions to manage a "code box" and "execution box" on CodEx slides.</p> <p>Usability tests were conducted for each software. In the usability tests, almost all functional specifications were satisfied. However, usability improvements are needed on the layout change function.</p> <p>In addition to the usability tests, to evaluate the effectiveness of CodEx, a micro teaching experiment was conducted which compared our proposed teaching method (CodEx) with the conventional method, based on tests and a questionnaire. The tests included fill-in-the-blank questions, and tests of reading and writing programming codes. In the reading test, students taught with CodEx obtained higher scores than those taught by the conventional method. Instructional efficiency also indicated higher in the reading test, which support the conclusion that this software is better at helping students to understand the mechanism of programming codes.</p> <p>In this paper, We concluded that (1) Teachers can display a sample code and the execution result in one slide. (2) Teachers can prepare and edit slides to explain the mechanism of programming codes with the Editor. (3) Students can to understand the mechanism of programming codes by taking lectures with CodEx.</p>			