

研究種目： 基盤研究(C)
研究期間： 2007 ～ 2010
課題番号： 19500796
研究課題名(和文) 数式処理ソフトウェアを応用したWeb教材開発とeラーニングシステムへの統合
研究課題名(英文) Development of teaching materials by the use of mathematical software and integration of them to e-learning system
研究代表者
中村 泰之 (NAKAMURA YASUYUKI)
名古屋大学・大学院情報科学研究科・准教授
研究者番号： 70273208

研究分野：総合領域
科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・教育工学
キーワード：教育工学，科学教育，eラーニング，数式処理

1. 研究計画の概要

Web 上での数式の取り扱いに重点をおき、数式処理ソフトウェアを応用した、数式評価可能なオンラインテストを含む Web 教材を開発することと、それらを用いてサーバ上にシステムを構築し、CMS との連携を実現することによる、自然科学系教育に有効な新しい e ラーニングシステムの開発を目的とし、研究期間内に少なくとも以下に示す内容を実現する。

(1) 単なる数値的な扱いにとどまることなく、Web 上で数式の入出力、計算、評価(正誤判定)、計算結果の視覚化・グラフ化・アニメーション化を可能にした、オンラインテストを含む、自然科学系 Web 教材の開発。また、携帯端末(PDA)も視野にいれたサーバサイドの数値計算・数式処理によるデモ用シミュレーション教材の開発も行う。

(2) 上記 Web 教材を CMS に統合するための連携システム(モジュール)の開発と、それを用いた自然科学系 e ラーニングシステムの実現。

2. 研究の進捗状況

Web 上で数式の入出力、計算、評価(正誤判定)、計算結果の視覚化・グラフ化・アニメーション化を可能にした、オンラインテストを含む、自然科学系 Web 教材の開発については、主に数式処理ソフトウェア Maple とサーバソフトウェア MapleNet を利用して、多数の教材を開発した。それらは、<http://thomas.phys.cs.is.nagoya-u.ac.jp/Maple/>から閲覧可能である。また、このうち 3 件は、Maplesoft 社の Application Center にて、Editor's Choice に選ばれている。

<http://www.maplesoft.com/applications/Catagory.aspx?cid=136&page=1>

Web 教材を CMS に統合するための連携システム(モジュール)の開発については、イギリスのバーミンガム大学で開発された STACK の改良を行うことで実現し、日本語化もほぼ完了させている。現在は、そのシステムを用いたオンラインテストの蓄積をおこなっている。また、日本での普及を考慮し、書籍を執筆し、2010 年 8 月に刊行予定である。

3. 現在までの達成度

Web 上で数式の入出力、計算、評価(正誤判定)、計算結果の視覚化・グラフ化・アニメーション化を可能にした、オンラインテストを含む、自然科学系 Web 教材の開発については、携帯端末を視野に入れた教材の数を今後蓄積する必要がある。また、Web 教材と CMS との連携については、STACK におけるオンラインテストで描画機能の充実を実現させる必要がある。これらを総合して、研究計画に対して、70%の達成状況であると考えている。

4. 今後の研究の推進方策

本研究課題は、平成 22-26 年度基盤研究(C)「数式処理システムを活用した自然科学教育 e ラーニングシステムの構築と教材の体系化」(課題番号 22500917)に再構築され、今後、STACK を利用したオンラインテストの蓄積と、Web 教材を体系化した自然科学 e ラーニングシステムの構築を計画している。

5. 代表的な研究成果
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- ① Yasuyuki Nakamura
Interactive Math Text with On-line Test for E-Learning
Proc. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, p.133-136, 2007
- ② Yasuyuki Nakamura
Effective Use of On-line Interactive Math Text
Proc. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, p.155-159, 2008
- ③ 中村泰之
数学オンラインテスト・評価システム STACK の日本語化
数式処理, vol.15, 73-80, 2008
- ④ Yasuyuki Nakamura and Setsuo Takato
Development of a graphical user interface for LaTeX plotting software KETpic
Selected papers of the Seventh International Conference on Computational Science and Applications, p.109-114, 2009
- ⑤ 中村泰之, 中原敬広, 秋山實
STACK と Moodle で構築する数学オンラインテスト・評価システム
教育システム情報学会第 34 回全国大会講演論文集, p.20-21, 2009
- ⑥ 中村泰之, 中原敬広, 秋山實
STACK と Moodle で実践する数学 e ラーニング
2009PC カンファレンス論文集, p.19-22, 2009
- ⑦ Yasuyuki Nakamura and Setsuo Takato
Development of web application for LaTeX plotting software KETpic
Proc. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, p.2183-2188, 2009

[学会発表] (計 10 件)

- ① 中村泰之
数学オンラインテスト・評価システム STACK の日本語化
第 16 回日本数式処理学会大会
2007 年 6 月, 加計学園国際学術交流センター, 倉敷市
2007 年 8 月, 京都大学, 京都市
- ② Yasuyuki Nakamura
Interactive Math Text with On-line Test for E-Learning

World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education
2007 年 10 月, ケベック, カナダ

- ③ Yasuyuki Nakamura
E-Contents of Mathematics for Physics developed by Maple
4th European Workshop on Mathematical & Scientific e-Contents
2008 年 9 月, トロンヘイム, ノルウェー
- ④ 中村泰之
物理数学授業における数式処理ソフトウェアの活用
日本物理学会 2008 年秋季大会
2008 年 9 月, 岩手大学, 盛岡市
- ⑤ 中村泰之, 高遠節夫
KETpic 用 GUI ツールの開発 -Maplet for KETpic-
数式処理学会教育分科会
2008 年 11 月, 城西大学, 東京都
- ⑥ Yasuyuki Nakamura
Effective Use of On-line Interactive Math Text
Proc. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education
2008 年 11 月, ラスベガス, USA
- ⑦ Yasuyuki Nakamura and Setsuo Takato
Development of a graphical user interface for LaTeX plotting software KETpic
7th International Conference on Computational Science and Applications
2009 年 6 月, 水原, 韓国
- ⑧ 中村泰之, 中原敬広, 秋山實
STACK と Moodle で構築する数学オンラインテスト・評価システム
教育システム情報学会第 34 回全国大会
2009 年 8 月, 名古屋大学, 名古屋市
- ⑨ Yasuyuki Nakamura and Setsuo Takato
Development of web application for LaTeX plotting software KETpic
World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education
2009 年 10 月, バンクーバー, カナダ
- ⑩ 中村泰之, 中原敬広, 秋山實
STACK と Moodle による物理学オンラインテスト
2010 年 3 月, 日本物理学会第 65 回年次大会, 岡山大学, 岡山市

[図書] (計 1 件)

- ① 中村泰之
STACK と Moodle で実践する数学 e ラーニング (仮題)
2010 年 8 月刊行予定