

CMS と連携するスマート学習支援ツールの再開発

乾 祐維^{†1} 王 晨^{†1} 植木 泰博^{†2} 安室 喜弘^{†3} 冬木 正彦^{†3}

^{†1} 関西大学大学院理工学研究科

^{†2} 関西大学先端科学技術推進機構

^{†3} 関西大学環境都市工学部

1. はじめに

著者らは、大学における「授業と学習（予習・復習）のサイクル形成」に必要な支援機能を備えた授業支援型 e-Learning システム CEAS [1] と連携し、学生の主体的な事後の学びを効率的に行える学習ツールを開発し性能評価を行った [2]。本論文では、性能評価で明らかになった問題点を解決するため、Android アプリケーションとしての実装を、HTML5 仕様に従い主として JavaScript で記述される Web アプリケーションとして再実装する。

学習ツールに対する要求仕様と外部設計は論文 [2] の仕様を踏襲し、さらに内部設計で採用した 3 層アーキテクチャも保持する。本論文では、実装を変更することに伴い変更することが必要となった設計および実装を主に記述し、最後に再開発した学習ツールの性能について述べる。

2. 設計

学生が学習ツールを用いる際の手順を論文 [2] では以下のように想定していた。

- ① CEAS の当該授業から設問データ一式をダウンロードして端末上に保存
- ② 端末上に保存された設問データ一式を学習ツール上に取り込む
- ③ 学習ツールに取り込まれた設問群を使用して、学生が自らの学習計画に合わせて学習を行う

このような利用を実現するには、外部データを取り込むこと、学生の学習記録の保存、学習

記録を出力する機能が学習ツールに必要である。

Android 端末では外部記憶上にデータを保持することが可能であるが、Web アプリケーションでは端末上のファイルアクセスには制約がある。

HTML5 の規格ではブラウザに関連させてローカルにデータを保持できるので、サーバ上には授業の進行と関連させて担任者が配置する設問データを保存し、学習者は必要に応じそのデータをブラウザにダウンロードし、学習記録はブラウザおよびサーバに保持・移行できる手順を今回の実装では想定する。

2.1. 外部設計

Android アプリケーションの学習ツールと同様「設問解説画面」「設問一覧画面」「環境設定画面」の 3 画面を設ける。

「設問解説画面」では設問を表示し学生が解答、正誤判定と解説表示を行う。

「設問一覧画面」では全設問の学習記録を確認できるように学習ツール内の設問の一覧表示を行う。

「環境設定画面」では新たな設問データの取り込みや、学習シリーズの初期化、学習記録の出力・読み込みといった機能を持たせる。また、設問作成者（担任者）用の機能として設問のサーバ上へのアップロードもこの画面から行う。

Android アプリケーションの学習ツールでは学生は設問ファイルを自分でダウンロードし端末に取り込み、それを学習ツール上で取り込む必要があった。Web アプリケーションでは利用する学生がより容易に設問を取得できるように、学習ツール上の操作だけで設問ファイルのダウンロードから設問の取り込みまで行えるよう設計する。

また Web アプリケーションは Android アプリケーションと異なり、一人の学生が PC やスマートフォンなど複数の端末から利用することも考えられる。その際に、継続して学習を行うためには、異なる端末間で同一の学習記録を用いる

Re-Implementation of Self-Learning Mobile Tool that Works with Course Management System

Yusuke INUI^{†1} Chen WANG^{†1} Yasuhiro UEKI^{†2} Yoshihiro YASUMURO^{†3} Masahiko FUYUKI^{†3}

^{†1} Graduate School of Science and Engineering, Kansai University

^{†2} Organization for Research and Development of Innovative Science and Technology, Kansai University, Japan

^{†3} Faculty of Environmental and Urban Engineering, Kansai University, Japan

ことが出来る必要があるので、学習記録をサーバを経由して持ち回りを行えるようにする。

2.2. 内部設計

Android アプリケーションの学習ツールと同様に、ここでは、「表示層」、「モデル層」、「データ層」からなる3層のアーキテクチャをとる。このアーキテクチャをJavaScriptを用いてクライアントサイドに実装する。

Web アプリケーションの学習ツールでは、学習者は設問データや学習記録などのデータの保存にはブラウザに備えられているローカルストレージを用いる。(これは、インターネットに接続できない環境でのオフライン利用も想定していることによる。)

設問作成者はサーバ上に設問データを必要に応じ配置できるようにし、学習者はサーバ上の設問データをダウンロードできるようにする。これらの機能は、環境設定画面から行えるように設計した。

ローカルストレージを用いると学習データが端末内のブラウザ依存となってしまう。そこで、サーバ上に学習記録を出力(アップロード)し、その学習記録をどの端末からでも読み込むことが出来るように設計した。この機能により、利用する端末を変更しても継続して学習を行うことを可能とした。

3. 実装

今回はHTML5仕様に従い主としてJavaScriptを用いたWebアプリケーションとして学習ツールを実装するが、端末としては、スマートフォンやタブレット、PCなど様々な端末からこのWebアプリケーションが利用されることを想定する。表示がOSやブラウザ、画面サイズに依存することを避けるため、表示層ではJavaScriptのライブラリjQueryMobileを用いた。

さらに、ローカルストレージには、キーバリュ型で設問データおよび学習記録を保存する。

図1に設問解説画面を示す。左側は設問表示の画面で、右側は解説表示の画面である。学生は設問文を読み「正しい」「誤り」ボタンのどちらかの解答を選択する。ボタンを押すと右側の解説表示に移行し、学生の解答の正誤判定とともに解説が表示される。この状態で「次の設問」ボタンを押すことで次の設問が表示される。このサイクルにより設問を何度でも繰り返して学習を行うことができる。なお次に表示される設問は出題群からランダムに選択される。画面の上部には解答回数、正答回数などの学習状態

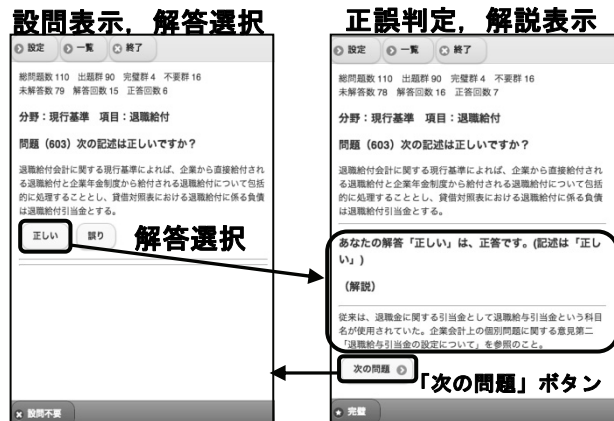


図1 設問・解答・解説の流れ

が表示されている。

4. 性能評価

Android アプリケーションとして実装した場合、設問数の増加に伴ってデータベースへのアクセス時間が大幅に増加する問題が生じた[2]。同じ問題数の設問データに対し、同じ端末上のブラウザを利用して再開発したWebアプリケーションの処理時間の計測を試みたが、画面がほぼ瞬時に更新され、性能に関する問題は解決されていることが分かった。

5. 終わりに

授業と学習のサイクルと連動して利用し、学生の主体的な事後の学びを促進することを目的とする学習ツールの再開発について記述した。

この学習ツールでは、授業の進行に合わせて設問の追加蓄積が可能であり、繰り返し学習でき、理解度によって出題を絞り込むことが可能である。これらの機能により、授業後の学習による知識定着や理解の深まりの促進が期待できる。さらに、蓄積した設問を効率的に学習できることから、資格試験対策等に活用することが可能であると考えられる。

今回の再開発によりこのツールの利便性と性能が改善され、実用的なレベルに達したので、実際の授業の中での活用を進める方針である。

参考文献

- 1) 辻昌之, 植木泰博, 冬木正彦, 北村裕: "Web型自発学習促進クラス授業支援システムCEASの開発", 教育システム情報学会論文誌, Vol. 21, No. 4, pp. 343-354 (2004)
- 2) 乾祐維, 王晨, 植木泰博, 安室喜弘, 冬木正彦: "授業と学習のサイクル形成を支援するスマート学習ツールの開発", 情報処理学会研究報告, 2012-CLE-8, No. 6, pp. 1-5 (2012)