

web ブラウザ上でのタイムスタンプ取得システム

著者 津田 彩加

指導教員 高久 有一

1. 研究背景・目的

近年、就職活動で web テストが用いられ、動画サイトで不特定多数にアンケートを取ったりするなど、インターネット上で質問に対して解答することが身近になりつつある。パソコンやスマートフォンを通じてインターネット上でテストやアンケートを行うメリットとして、入力した内容や解答した時間の記録を取得できることが挙げられる。

本研究の目的は解答の内容とそのタイムスタンプを取得し、そのデータから解答ペースなどを可視化することによって、テストやアンケートの実施者がユーザーについてより詳細に把握することである。本研究では、解答の履歴を示す解答データとして「解答した問題の ID」「入力された解答」「タイムスタンプ」を取得し、このデータから経過時間と得点のグラフを作成するシステムを開発した。

2. タイムスタンプ取得システムの概要

本システムの構成図は図 1 のようになる。

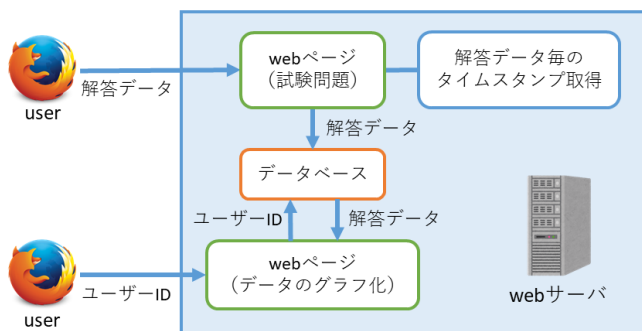


図 1 システム構成図

まず、タイムスタンプ取得システムについて簡単に説明する。

ユーザーはそれぞれに割り振られたユーザー ID を用いてテスト問題の web ページにログインする。システム側では web ページのローディングが終わったタイミングでテスト開始のタイムスタンプを取得する。テスト中はユーザーが解答欄（入力フォーム）の値を更新する度に、解答データとして「解答した問題の ID」「入力された解答」「タイムスタンプ」を取得する。web ページ中に配置されたテスト終了用のボタンが押されたら、テスト終了のタイムスタンプを取得する。システム側ではテスト終了時のデータを取得した後、このテストで取得した全てのデータをデータベースへ保存する。また、テストの管理者は専用のユーザー ID を用いてログインすることで、ユーザーが受験する

テスト問題と同じ web ページを用いて模範解答を登録することができる。

次に、取得したデータの活用するために作成した、解答データをグラフ形式で表示するシステムについて簡単に説明する。

システム側では、予め模範解答用のデータベースからデータを読み出し、答え合わせを行う用意をしておく。

ユーザーは web ページ上部にある入力フォームに成績を見たいユーザーの ID を入力すると、システム側で入力されたユーザー ID をもとに該当するデータを検索する。該当したデータ群と模範解答を比較し、解答データを取得した時点ごとの総得点とテスト開始時からの経過時間を配列に格納していく。この配列を javascript のグラフ描画ツール「Chart.js」を用いてグラフ化し、画面に表示する。

以上が本研究で作成したシステムの概要である。

表 1 に本システムの開発環境を示す。Web サーバとして利用するため LAMP 環境を構築した。

表 1 今回使用したもののバージョン

Ubuntu	16.04LTS
Apache	2.4.18
MySQL	14.14
PHP	5.7

また、web ページ作成のために HTML5 を、システム開発のために javascript を用いた。

3. データベースの設定

表 2、表 3 に取得したデータが格納されるテーブルの構成を示す。

表 2 模範解答用テーブル

項目名	役割	例
qid	問題 ID	q1
ans	模範解答	21.6
scr	配点	10

表 3 ユーザー解答用テーブル

項目名	役割	例
uid	ユーザー ID	010101
no	連番	3
qid	問題 ID	q1
ts	タイムスタンプ	2018/01/01 11:22:33
ans	解答	21.6

模範解答用テーブルの qid では、問題 ID が重複しないように UNIQUE キーを定義している。また、ある程度自由に問題 ID をつけられるように最大値を 7 文字としている。

ユーザー解答用テーブルの ts は年月日と時分秒を表す。「2018/01/01 11:22:33」で半角スペースを入れて 19 文字あるため最大値を 20 文字とした。

4. システムの開発・導入

システムは以下の 4 段階に分けて開発を行った。
5-1. データベースとテーブルの作成

解答データを登録するため、MySQL 上にデータベースを作成し、その中に 4 節で示した 2 つのテーブルを作成する。データベース、テーブルとも MySQL 上で CREATE 文を実行して作成する。

5-2. テスト問題の web ページ作成

HTML で問題文と解答欄、送信ボタンを備えたテスト問題の web ページ (図 2) を作成する。

問1:
大人が24人、子供が18人います。
大人には0.6L、子供には0.4Lずつジュースを分けると、ジュースは何L必要でしょう。
答え:

(中略)

問4:
素数を選びなさい。(複数選択できます)
 473 911 269 703

問5:
ある命題が真のとき、その対偶は必ずしも真とは限らない。
 yes no

図 2 テスト問題の web ページ

5-3. javascript を用いたデータ取得と送信

解答データは、問題 ID として HTML の input 要素にある id の値を、解答の内容として value の値を取得する。タイムスタンプの取得は javascript の Date 関数を用いる。これらの処理は、入力フォームの値が変化した場合に呼び出される関数内で行う。

データ取得が終わったら、データベースとの通信を行うための PHP ヘデータを送信する。PHP では受信したデータを配列に格納し直す。PDO を用いて MySQL へ接続し、INSERT 文でデータを格納していく。模範解答を更新する場合は、UPDATE 文を用いる。

5-4. データベースのデータ読み出しとグラフ出力
グラフ表示の web ページは HTML と javascript を用いて作成する。chart.js は HTML のヘッダに CDN を記述すると使用できる。グラフは<canvas>タグを用いてページ内に設置し、javascript でグラフ化するデータを指定する。

web ページがローディングされたときに、模範解答用テーブルから問題 ID、模範解答、配点のデータを読み出し配列に格納しておく。ユーザー ID がフォームに入力されたら、ユーザー解答用テーブルにユーザー ID が一致するデータがあるか検索を行う。本システムでは経過時間とその時点での総得点をグラフ化するため、データを読み出す毎に経過時間と得点のデータを作成する。経過時

間は読み出したタイムスタンプと開始時のタイムスタンプを比較する。また、得点はユーザー解答の一覧となる配列を作成し、解答を読み出す度に配列を更新する。この度に模範解答と比較を行い、解答が一致した問題 ID の配点を足していき、得点とする。

例としてユーザー ID が 010101 の解答データをグラフ化したものが図 3 となる。経過時間を見やすくするため、データ数に関わらず最大 10 個まで表示するようにしている。



図 3 解答データをグラフ化して表示

5. 今後の課題

- ・使いやすさの向上

本システムでは解答中にテスト問題のページを閉じた場合、そこまでの解答データは破棄される。また、ページをリロードした場合もリロード直前までの解答は破棄されてしまう。機器の操作に慣れていない場合の誤操作による解答の破棄を防ぐため、確認用のアラートなどを実装するべきである。また、本システムをテスト問題に使用する場合、別のウィンドウを用いたカンニングへの対策を行う必要がある。

- ・ユーザー管理

本システムではユーザー ID 入力時の SQL インジェクション対策を兼ねて 6 桁の数字 (例:010101) をログインに用いているが、ID と個人の結び付けや同一 ID でのログイン禁止などは行っていないため、同一の ID を用いたなりすまし行為が可能である。これを解決するためにユーザー ID、ユーザー名、パスワードを登録するテーブルを用いて個人と結び付けを行い、ユーザー ID の重複しないようプライマリーキーの設定を行う。

6. 参考文献

[1] グラフを手軽に描画できる Chart.js 2.0 の使い方 (サンプルあり) - WPJ

<https://www.webprofessional.jp/introduction-chart-js-2-0-six-examples/>

[2] MySQL の使い方 - DBOnline 初心者の方でも分かりやすいサイト

<https://www.dbonline.jp/mysql/>