5E-05

タッチタイピングゲーム開発ツールキットの開発

久保　裕也[†]
千葉商科大学[†]

1. 研究の背景と目的

学校教育においてタッチタイピングを学ばせる際には、学習意欲を喚起する工夫を施すことが重要である。スマートフォンを利用したフリック入力と予測変換を用いた日本語入力に習熟している学生や、自己流のタイピング方法に染まってしまっている学生などが増加しており、そうした者の中には、正しい指使いでキーボードを見ずにタッチタイピングをすることについて初めから否定的な先入観を持ってしまっているような様子も見受けられる。つまり、タッチタイピングに上達することの価値を理解させ、自分も上達できると期待させ、実際に練習に取り組ませるというような、内発的動機付けによる正統的な学びの指導をしても、学習者の側には十分に響かない場合がある、ということである。

こうした先入観を払拭させつつタイピング練習に取り組ませるときは、内発的動機付けに加えて、外発的動機付けをすることが有効である。学習者の好みや習熟度に合わせてきめ細かく目標を設定し、その各段階での達成感を演出すること、学習者同士を互いに競わせたり協力させたりすることなどの、ゲーミフィケーションの手法を導入するというものである。学習者に「タイピング練習が楽しい、練習をしたい」と思わせることこそがまず重要であり、そのためには、迂遠な方法や刹那的な動機付けのしくみを盛り込むことも試みられるべきだ、ということになる[1]。

実際これまでにも「ゲーム」としての体裁をまとったタイピング練習ソフトウェアが様々に開発され市販されてきた。しかし、タッチタインピング練習に否定的な先入観を持つ学習者の増加傾向が懸念されている昨今の状況でこそ、外発的動機付けとしてのゲーム性が一層重要になると考えられる。

このような背景のもと、筆者は、タイピングゲーム開発のツールキットを開発提供する研究を行なうこととした。タッチタイピングの教育現場において、教育担当者がタイピング学習ソフトを独自のアイデアに基づいて構成し、現場ごとの学習者の状況に応じて、外発的な動機付けの機能を追加したり、内容を変更・調整できるようすることが、その目的である。

2. システムの構成

本システムを利用して作られたタッチタイピングゲームは、教育者にとっての導入・構成変更・調整のしやすさと、学習者にとっての導入・利用のしやすさ、ゲームとしての表現の美しさや応答性の良さなどを、兼ね備えたものである必要がある。

2.1 UI

ゲームの UI 部分は Web ブラウザ上で動作させるものとする。そのため、HTML5 / canvas / SVG / WebGL などの技術を構成して、視覚的な表現力とインタラクティブ性の高い UI を実現することになる。

ブラウザ上で日本語タッチタイピングゲームを開発するにあたっては、(a)ブラウザ上の input 要素や textarea 要素によるテキスト入力欄に対して、標準の IME を使わせて文字入力をさせる方法、(b) ブラウザ上で低レベルな KeyDown/KeyUp イベントを扱うことで文字入力に相当する機能をアプリケーション側で独自に実装して利用させる方式の、2 通りがある。

このうち (a) として標準の IME を使わせる方法では、練習ではなく実際の業務において、ローマ字かな変換・かな漢字変換・予測入力などの機能を用いた入力をする場合に即した練習をできる。PC でのタイピングゲームだけでなく、スマートフォンなどでのフリック入力による練習をさせる場合にも対応できる。ただし、入力中の文章が未確定であるような途中の段階において、ユーザに対して次にタッチするべきキーがどれか視覚的に提示したり、そうした 1 タッチのタイピングごとでの入力ミスを指摘するような、一般的なタイピング初心者向けの練習で必要とされる動作内容を実現することは難しい。

そこで、(a)だけでなく(b)の方式として、文字入力に関する機能のうち、矢印キーによるキャレットの移動、削除キーによる文字削除、ローマ字の入力に応じたかな文字への変換までを、独自に HTML5 でエミュレーションするような実装を用いて練習できるようにした。また、ブラウザの画面上にキーボードの絵を提示し、次にタ

Copyright ©2017 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

ッチするべきキー、タッチしたキー、間違ってタッチしたキーを視覚的に強調して表示できるようにした。なお、かな漢字変換機能、予測入力の機能については、実装していない。

2.2 端末間の通信機構

タッチタイピングゲームを、ブラウザ上で動作する、マルチプレイヤーでのリアルタイム性の高いものとするにあたっては、WebSocket を活用した。複数のユーザとサーバとの間でアプリケーション上のイベントを伝播する際に、低いレイテンシでの全二重非同期の通信方式として利用する。

2.3 サーバ

ゲームサーバは、教育機関の LAN の中でローカルに運用できるようなものであることが望ましい。また、リモートから管理しやすいようなコンソールアプリケーションとしての形態と、PC のデスクトップから簡単に起動して設定できるようなデスクトップアプリケーションとしての GUI を備えたものの、両方が求められる。そこで、こうしたサーバを node.js 上で動作する、npm を用いたモジュール構成として実装した。デスクトップ版ゲームサーバは、Electron を使用して開発したアプリケーションとした。

2.4 練習用テキスト

従来のタイピング練習ソフトは、一定の語彙での単語やフレーズによって構成される複数のテキストのセットが人為的に用意され、ユーザはその中からいずれかのセットを選択をして入力練習をする形となっている。しかし、一定の品質・量と多様性でのセットを用意することは手間がかかるものであり、逆に、ユーザーにとって適切な練習内容が十分に提供されない場合には、ユーザーが練習に行き詰まってしまったり、飽きてしまったりすることも懸念される。また、IME の予測変換機能をオンにした状態でのタイピング練習を行いたい場合には、以前に入力したことがある単語や文章は、実際の文字数に比べて非常に少ない回数のキー操作だけで入力が完了してしまうため、練習として成立しなくなってしまうというジレンマに陥る。

そこで本システムでは、単語入力練習については、あらかじめ用意された練習用テキストのセットに加えて、インターネット上から一定のルールで機械的に収集した単語とその読みを利用して、自動的に練習用テキストのセットを作成できるようにした。これにより、設定をした頻度・順番に応じて、今までに入力したことがない単語や文章を用いた入力練習をさせることができる。

単語入力練習のためのセットについては、Wikipedia を利用する。Wikipedia 日本語版の記事には、その冒頭に記事名とその読みが表記されている。また、「記事一覧」と呼ばれる特殊な記事がある。そうした構造に対して、MediaWiki API を介してアクセスすることで、これを実現できる。

短文・長文練習のためのセットについては、青空文庫などをの自由な利用が可能な文章をもとにして、形態素解析システムを用いて漢字仮名交じりの文章の読みを取得し、練習用セットを作成できるようにした。ただし、表記揺れ、話し言葉、未知語については、形態素解析の結果が不正確なものとなる場合があるため、複数のユーザにより入力された内容を比較し、その多数決により、正しいと思われる読みを決定していく機能を盛り込んだ。

2.5 成績状況の可視化

ユーザたちがタイピングゲーム上で獲得するスコアに応じて、d3.js を用いたチャートを動的作成できるようにした。また、LED を点灯させたりモーターを動作させたり、Bluetooth 接続された LEGO ロボットに一定の動作をさせるというような表現をすることまでも可能とした。

2.5 ロジックのカスタマイズ

ゲーム内でのスコアリングに関わるルールやその可視化に関する一連のロジックの構築・カスタマイズは、エンドユーザ自身が行えるようにすることが望ましい。そこで、ビジュアルプログラミング言語である Google Blockly を通じてこれを行えるような機能を実現した。

3. まとめ

HTML5 で記述された UI を備え Web ブラウザ上で動作するタッチタイピング練習ソフトを開発した。また、そのバックエンドとなる Web サービス群を開発した。これらを用いることで、教育現場ごとの創意工夫に基いて、教育現場ごとにタイピング練習ソフトの機能を追加したり、内容を変更したりしやすくなることが期待される。

参考文献

[1] Nicholson, S. (2015). *A RECIPIE for Meaningful Gamification*. Wood, L & Reiners, T., eds. Gamification in Education and Business, 1-20.

Copyright ©2017 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.