

スマートフォンを用いたプログラミングにおける入力補助機能の提案

平末 優希

Yuki HIRASUE

1 はじめに

近年、ソフトウェア技術者の需要の増加に伴い、情報技術者の育成に注目が集まっている。そのため、多くの大学でプログラミング教育が実施されている。また、プログラミング環境が多様化し、パソコン以外にタブレットやスマートフォンなどのデバイスでプログラミングを行う環境が整備されてきた。このような背景から、本研究では、学生の保有率が高いスマートフォンを用いたプログラミング環境に着目した。スマートフォンを用いることで、通学時や休憩時などパソコンを開くことが煩わしい場合においても学習できる。現在、スマートフォンを用いたプログラミング環境には、「SCRATCH」のようなブロックプログラミング環境、「AIDE」のようなテキスト記述型プログラミング環境がある。本研究では、コーディングの自由度が高いテキスト記述型プログラミング環境に着目した。

しかし、スマートフォン上におけるテキスト記述型プログラミングには文字入力that煩わしいという課題がある。先行研究では、スマートフォンは画面が小さく、ソフトウェアキーボード（以下、キーボード）を用いた入力は容易でないことが指摘されている¹⁾。そこで、本論文では文字入力の煩わしさを緩和する方法として、ジェスチャによる入力補助機能（以下、ジェスチャ機能）を提案する。

2 ジェスチャによる入力補助機能を導入したプログラミング環境

本研究では、スマートフォンにおける文字入力の煩わしさを緩和するためにジェスチャ機能を提案する。Fig. 1 に示すジェスチャ入力画面に図形や数字を描くことで制御構造やメソッドの生成と変数・配列の宣言を行うことができる。例えば、for 文の生成方法を Fig. 2 に示す。for 文は Fig. 2 に示すような図形を描くことで生成が開始される。for 文の生成が開始されると Fig. 1 に示す「Sentence」領域に「for (int i =)」と表示され、初期値の入力待ちを行う。続いて、0 を描くと「Sentence」領域のコードが「for (int i = 0; i j _)」と表示され、継続値の入力待ちを行う。最後に、9 を描くと「Sentence」領域のコードが「for (int i = 0; i j 9; i++)」と表示され、for 文の生成を終了する。

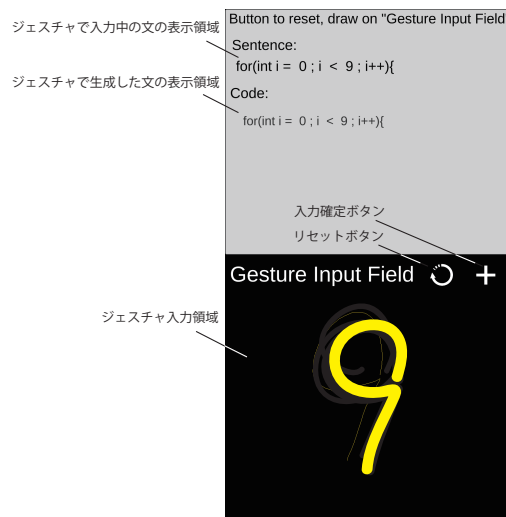


Fig. 1 ジェスチャ入力画面

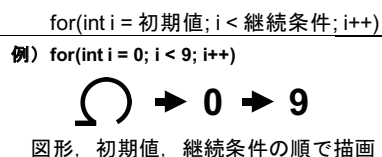


Fig. 2 for 文の生成方法

3 ジェスチャによる入力補助機能の有効性の検証実験

3.1 実験概要

ジェスチャ機能がスマートフォン上における文字入力の煩わしさに与える影響を検証する。ジェスチャ機能を使用した場合と使用しない場合で複写を行い、文字入力の煩わしさを比較する。本実験では、文字入力の煩わしさを評価する指標に入力時間と誤入力回数を用いた。

3.2 実験結果と考察

被験者全体の平均入力時間の結果および平均誤入力回数の結果を Fig. 3 に示す。実験結果より、全体で入力時間を平均 1.3 分短縮できることが分かった。ジェスチャ機能による入力の使用回数を重ねることで、使用の慣れによりプログラムの入力時間をさらに短縮できると考えられる。また、誤入力回数を平均 44%削減できることが分かった。println メソッドに被験者の誤入力箇所

が多いため、誤入力回数を削減できたと考えられる。

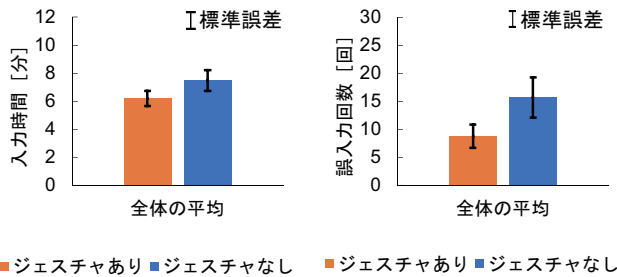


Fig. 3 被験者全体の平均入力時間と平均誤入力回数

4 ジェスチャによる入力補助機能の有効性の検証実験

4.1 実験内容

本研究では、構築したプログラミング環境のプログラミング時における有用性を検証するために被験者実験を行った。本実験では、被験者に2つの問題をプログラミングを行わせた際、構築した環境の有用性をアンケートにより検証した。アンケート項目は「ジェスチャ機能は使いやすかったか」「ジェスチャ機能は必要だと感じたか」「モチベーションを維持しながら学習できたか」の3点に関して実施した。

4.2 実験結果と考察

「ジェスチャ機能は使いやすかったか」に対するアンケート結果を Fig. 4 に示す。グラフより、多くの被験者が「使いやすい」と回答していることが分かる。このことから、ジェスチャ機能の使用に違和感を感じた被験者はいないことが分かった。

次に、「ジェスチャ機能は必要だと感じたか」に対するアンケート結果を Fig. 5 に示す。グラフより、やや使いやすいと回答した被験者が多いことが分かる。この理由として「便利だが言語の書き方を忘れてしまいそう」という回答があった。しかし、本研究ではパソコンとの併用を前提としており、言語の書き方はパソコン使用時に覚えさせることで解決すると考える。

最後に、「モチベーションを維持しながら学習できたか」に対するアンケート結果を Fig. 6 に示す。グラフより、ジェスチャ機能を使用しなかった場合と比較して、ジェスチャ機能を使用した場合の方が、被験者がモチベーションを維持しながら学習できていることが分かる。この理由として、「入力ミスが減るから」、「素早く入力できるから」といった回答があった。この結果より、ジェスチャ機能を使用することにより、学習時のモチベーションの低下を防止できると考えられる。

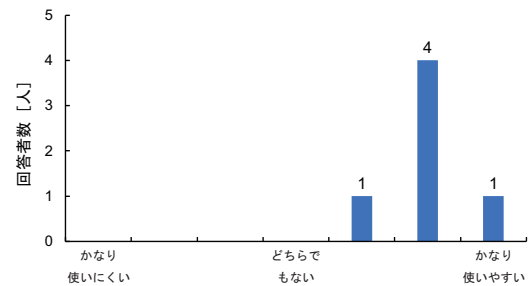


Fig. 4 「ジェスチャ機能は使いやすかったか」に対する回答

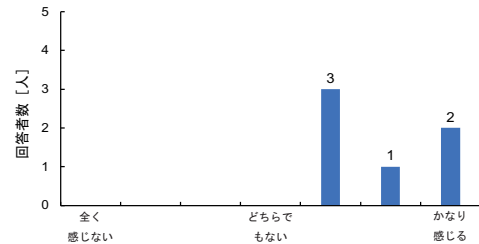


Fig. 5 「ジェスチャ機能は必要だと感じたか」に対する回答

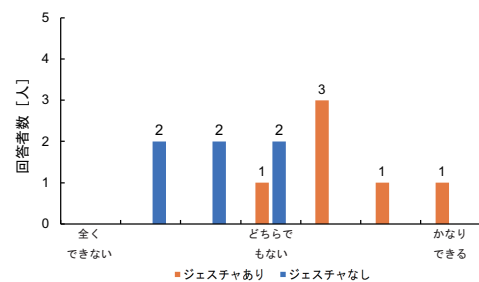


Fig. 6 「モチベーションを維持しながら学習できたか」に対する回答

5 結論

本研究では、ジェスチャ機能を実装したプログラミング環境の有効性を検証した。実験結果より、ジェスチャ機能を使用することで入力時間と誤入力回数を削減できた。さらに、実際のプログラミング時におけるジェスチャ機能の使用感と必要性を検証した結果、その両方において高い評価を得ることができた。これらのことから、ジェスチャ機能を使用することで、スマートフォン上での文字入力の煩わしさを緩和できることが分かった。

参考文献

- 1) 鈴木孝宏, 美馬義亮. スマートフォン向けテキスト入力システム, 研究報告モバイルコンピューティングとユビキタス通信, vol.37, No.3, pp.1-6, 2013.