

プログラム理解と視点移動に関する考察

向井 大詞

1. はじめに

近年、スマートフォンなどの電子機器の普及により、様々なソフトウェアが開発され私達の身の回りに普及してきている。それに伴いプログラマを中核にしたソフトウェア開発技法が開発の現場で採用されている。したがって、情報技術者はプログラミングの本質を理解していることを求められている。花房らは、学習者の主観的到達度や理解度に応じて視線運動に差が生じるかどうかの検証を行っている[1]。

本研究ではプログラム理解と視点移動の考察を行う。

2. 仮説考察

本稿では次の仮説を検証する。

【仮説】 プログラミングが得意な人はソースコード全体の中から制御の流れに影響する部分を注視する。

3. 実験

本実験の目的は、プログラム理解と視点移動の関係性について調べることである。今回実験に使用した機器は Tobii 社の Tobii Pro スペクトラムを使用した。これは被験者の視線運動を計測できる機器である。その特徴は計測時に頭部を固定する必要がなくどんな人の視線運動でも簡単に計測することができることである。20~22 歳のプログラミング経験のある男性 11 名を被験者とし、10 種類の Java コードを用いて、以下の手順で実験を行った。なお、Java コードには if 文、for 文、switch 文、while 文などを用いた。

1. Tobii Pro スペクトラムをつけたディスプレイを被験者に見てもらい、キャリブレーションを行う。なお、キャリブレーションとは視線追跡が正常に行われるよう機器のパラメータを調整する作業である。
2. ソースコードを見てもらい、時間制限を設けず、自身がソースコードを理解した段階でソースコードを見るのを終了してもらい。なお、ソースコードを理解できなかった場合はギブアップを宣言してもらいその時点で終了してもらう。

3. 次にソースコードの理解度を測るため、同じソースコードとその理解度問題を見てもらい。自身が問題の答えを理解した段階で終了する。なお、理解度問題の答えがわからなかった場合その時点でギブアップを宣言してもらい終了する。
4. 視線データの取得後、理解度問題を解答してもらう。
5. 以上の手順を Java コード 10 種類分行ってもらう。

4. 結果と評価

問題の正答率 100%の人が 11 人中 6 人、正答率 90%の人が 11 人中 4 人、正答率 70%の人が 11 人中 1 人と比較的正答率が高く今回の被験者はプログラムに対する理解度が高い。また、今回取った視線データの凝視点に対して k 平均法により分析したところ条件式のところに視線が集中していることが分かった。図 1 に k 平均法の分析結果を示す。

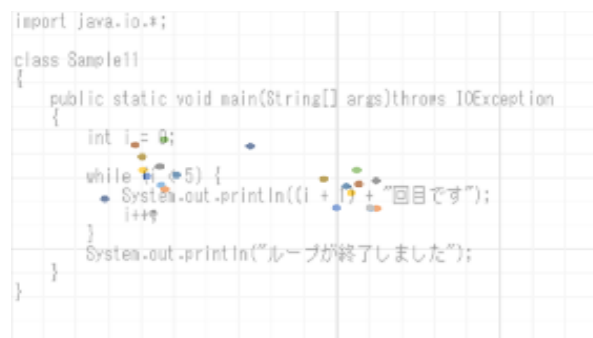


図 1 実験結果 (k 平均法: k=2)

5. まとめ

本研究ではプログラム理解と視点移動の考察を行った。評価の結果よりプログラムが得意な人はどこが重要なポイントか把握した上でその部分を注視していると考えられる。

【参考文献】

- [1] 花房 亮, 沖本恒輝, 加島智子, 松本慎平, 山岸秀一, 視線追跡に基づくプログラミング技能評価に関する研究 -データ分析ソフトウェアの開発-, 2014