

対話型遺伝的アルゴリズムにおけるインタフェースが評価に与える影響の検討

米田 有佑

1 はじめに

人間の感性を扱う研究の一つに、対話型遺伝的アルゴリズム (interactive Genetic Algorithms: iGAs) がある。iGAs は、ユーザに対し複数の個体を提示して、ユーザが各個体に与えた評価を基に解探索を行うことで人間の感性に沿った最適な解を導き出す最適化手法の一つである。iGAs では評価と個体提示をユーザとシステムが対話的に行うため、個体提示を行うときの視覚的な情報は最適化の過程において非常に重要な要因である。しかし、iGAs では対象問題に応じて多様なインタフェースを使用するために提示する個体以外の視覚情報が評価に影響を与えているという可能性が懸念される。近年の広告や web の画面構成が人間の視線や興味に影響を与えるという研究成果^{1) 2)}からも、インタフェースの影響は早急に検討されるべき問題である。

そのため本研究では iGAs におけるインタフェースが評価に与える影響を検証する。

本稿では、その方法として複数のインターフェース間での評価結果の比較と視線の測定を行う。評価結果の比較では、ボタン配置の異なる 5 種類のインタフェースで iGAs と同様の操作を行う被験者実験を行い検討した。視線の変化に関しては今回解析は行っていないが、先に述べた実験中に被験者の視線計測を行う。

2 インタフェースが評価に及ぼす影響の検証実験

2.1 実験の概要

本実験では、5 種類のインタフェースを用いてボタン配置が被験者の評価に与える影響の考察を目的とする。

本実験では、iGAs におけるインタフェースを模したボタン位置の異なる 5 種類のインタフェース上で個体を提示し、被験者に評価を行ってもらった。Fig. 1 にインタフェースの一例を示す。



Fig.1 実験インタフェース

これらのインタフェース上で提示される個体は iGAs を用いずランダムに生成されている。さらに被験者は、提示した個体の中から 6 秒以内に 3 つを選択するという操作を、提示する個体を入れ替えて 12 回行った。提示

する個体は被験者ごとに同じデータセットを用いた。さらに、同様の実験を 5 種類のインタフェース上で順番に行った。使用するインタフェースの順序はカウンタバランスを考慮し、被験者ごとに順序を入れ替えた。

2.2 実験インタフェース

2.2.1 提示個体

実験システムでは色と図形を組み合わせた画像を提示個体とし、生成した 16 の個体をディスプレイ画面中央に縦横 4 行 4 列の等間隔に表示する。このとき生成した個体は、色に関してはランダムに決定されるが図形に関しては 8 種類の図形が 2 つずつ表示される。この際、個体の評価は提示個体をマウスクリックすることで行う。

2.2.2 ボタン配置

ボタン配置の異なる 5 種類のインタフェースを用意した。ボタンの配置は、無し、画面の上、下、左、右である。また各インタフェースでは提示する個体を入れ替えるための画面遷移の操作方法が異なり、ボタンが無い場合ではスペースキーのタイプ、ボタンが配置されているインタフェースは各位置のボタンのクリックである。Fig. 1 は画面下部にボタンを配置したインタフェースの画像である。

2.3 実験環境

インターフェースの提示には、19inch 液晶ディスプレイ (解像度 1280 × 1024) を用いた。このディスプレイは非接触アイマークレコーダ EMR-AT VOXER (NAC 社) に接続されており、この装置を用いて視線計測を行った。被験者である大学生の男女 15 名に対し、頭部位置を固定するためにアイマークレコーダから一定の距離 (約 60cm) に調節した顎台に顎部を乗せ、できるだけ頭部を動かさないように指示をした。

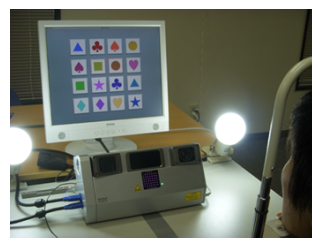


Fig.2 実験風景

2.4 実験手順

実験は以下の手順で行われた。

1. 効き目の測定
2. キャリブレーション用画像の提示
3. 練習

5 つのインタフェースに対し各 3 回ずつの提示を行

い、本実験とほぼ同様の操作を被験者に練習させた。

4. 実験教示

被験者に対し提示された個体の中から「自分が最も良いと思ったものを3つ選択する」と指示を与えた。選択を終えた後は、インタフェースに応じて画面遷移の操作を行うように指示した。

5. 個体提示

5種類のインタフェースの中から1つを用いて被験者に個体を提示する。

被験者は1つのインタフェースで個体の評価を12回繰り返す。この際、1回の個体提示の時間は6秒間とした。この後、全てのインタフェースで同様の実験を行った。

2.5 実験結果と考察

2.5.1 行に対する選択の傾向

Fig. 3は、全ての被験者が選択した個体を行毎にカウントし、全選択個体数に対する割合を求めたグラフである。横軸はディスプレイに表示した個体の縦方向の行を示しており、最上段が1である。また縦軸は、被験者が各行の個体を選択した割合である。

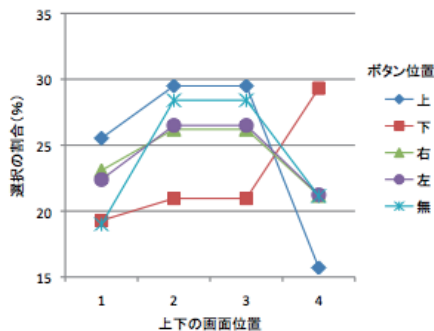


Fig.3 上下の選択傾向

Fig. 3より、ボタンをディスプレイ上部に配置した場合では、選択される個体は他に比べ上側に集中する傾向が見られ、下部に配置した場合では下側に集中する傾向がある。しかし、ボタン配置が右部、左部、なしの場合では選択された個体は縦方向の中心に集中する傾向が見られた。以上より、上下にボタンを配置した場合ではボタンに近い位置に選択が偏り、それ以外では中心に選択が偏る傾向があることがわかる。

2.5.2 列に対する選択の傾向

Fig. 4は、全ての被験者が選択した個体を列毎にカウントし、全選択個体数に対する割合を求めたグラフである。横軸はディスプレイに表示した個体の横方向の列を示しており、最左列が1である。また縦軸は、被験者が各列の個体を選択した割合である。

Fig. 4より、上部および下部にボタンを配置させた場合では、選択される個体は左に偏る傾向が見られる。次にボタンを右に配置させた場合では、他のインタフェースと比較して大きく右側の選択率が高くなっている。しかし、一方で最右列の選択率は3列目と比較しても少なく、他インタフェースと比較しても大きな差は見られなかった。左側にボタンを配置した場合では、左側を選択

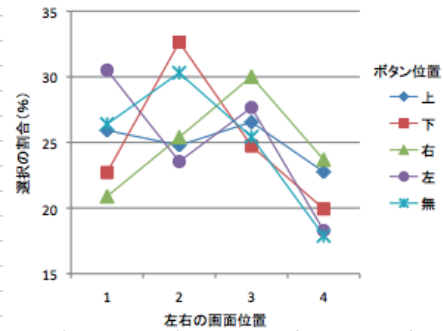


Fig.4 左右の選択傾向

する傾向が強くなり、2列目の選択率は低いものの1列目の選択率は他と比較して最も高くなっている。以上より、左右にボタンを配置した場合ではボタンに近い位置に選択が偏り、それ以外では中心から少し左に偏る傾向がわかった。一般的に、人間は左方向から右方向に向けて視線が動くことが視線研究の結果として報告されており³⁾、この視線の傾向が左右の選択率に影響を与えたのではないかと考えられる。

2.5.3 インタフェースが与える選択への影響

上記の結果より、ボタン配置に従って選択傾向は変化すると考える。

さらに、縦横どちらの方向においてもボタン位置に近い個体が最も良い個体として選択されやすい傾向がある。また、ボタンを配置しなかった場合では画面中央からやや左寄りを選択されやすい傾向があると言える。

3 まとめと今後の展望

本研究では、インタフェースがiGAsの評価と視線に与える影響を検討するために、5つのボタン配置の異なるインタフェースを用いて被験者実験を行った。実験結果ではボタン位置に近い個体を選択されやすく、ボタンが配置されていないインタフェースにおいては画面中央の個体が高い評価を得られやすいという結果が得られた。

今後の課題としては実験中に記録した視線情報の解析を行う必要がある。さらに、今回の実験結果をiGAsシステムに適用させた実験を行い、インタフェースの違いが解探索に及ぼす影響について検討を進める必要があると考える。

参考文献

- 1) 視線を用いた Web デザインの評価, 宮本 勝, 大野 健彦, 情報処理学会研究報告. HI, ヒューマンインタフェース研究会報告, 2006(72), pp.9-16, 20060706.
- 2) Hotspots and Hyperlinks: Using Eye-tracking to Supplement Usability Testing
<http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/72/eyetracking.asp>
- 3) Eyetrack III
<http://www.poynterextra.org/eyetrack2004/about.htm>