

Extended Lasso: 延長線を利用する自由選択手法の提案

薄羽 大樹[†] 宮下 芳明[†]

概要. 範囲選択手法の1つである自由選択においては、始点と終点は自動的に連結される。しかし、ユーザはターゲット全体を覆うストロークを描く必要があり、求める選択範囲が広いほど長いストロークを描かなければならない。これを受け、オブジェクトの配置特性や視線を利用することでストロークを省略することが可能な手法が提案されてきた。本稿で述べる提案手法では、ユーザが描くべきは角や直線のみであり、その他は自動的に補間される。そのため、ユーザは従来手法よりも短いストロークでかつ速く範囲選択を行える。本稿では、比較実験を踏まえた提案手法の実装を述べる。

1 はじめに

範囲選択は、Graphical User Interface (GUI) において頻繁に行われる操作の1つである。例えば、複数のファイルをまとめて移動させたい、画像から特定の箇所をカットしたい、複数のオブジェクトのプロパティを一括で変更したいなどの操作の前に、ユーザは範囲選択を行う。

デスクトップやファイルエクスプローラなどのオブジェクトがグリッド状に配置され、またオブジェクトの大きさが均等であるインタフェースにおいて、例えば、ある1列を選択したい場合、ユーザは矩形選択を使用する。矩形選択では、ユーザはターゲット全体の対角線を描くことで選択を完了することが可能である。また、プレゼンテーションソフトウェアのようオブジェクトがランダムに配置され求める選択範囲が矩形ではない場合、ユーザは自由選択(あるいは投げなわ選択。以降、自由選択とする)を行う。自由選択ではターゲット全体を覆うストロークを描くことで選択を完了できる。また、自由選択では、途中でストロークを止めるとストロークの始点と終点が自動的に結ばれ選択範囲が作成される。

このように、GUI上には複数の範囲選択手法が存在し、ユーザは状況に応じて適切な手法を選び、範囲選択を行う。しかし、自由選択においては、ターゲット全体が広いほど長いストロークを描くことが要求される。そこで本稿では、延長線を利用する自由選択手法、Extended Lasso を提案する(図1)。提案手法では、ユーザが描いたストロークとそのストロークの延長によって選択範囲が作成される。ユーザが描くべきは延長線のために必要な角や直線のため、従来手法よりも短いストロークでかつ速く範囲選択を完了することが可能である。また、以前行った従来手法との比較実験[4]で判明した、ユーザ

が自動的に描かれる延長線を調整できないことやストロークを必要以上に描いてしまうなどの問題を踏まえ、選択・非選択の切り替えを Circling Selection [2]と同様の手法に変更を行った。これにより、ユーザは選択範囲にオブジェクトの中心さえ含めればオブジェクトを選択することが可能である。そのため、選択範囲が許容され、延長線の調整が以前よりも容易になると考えている。

PerSel [1]では、ユーザは直線や円弧のようなストロークを描くことでその形状上に存在するオブジェクトを全て選択することが可能である。また、Gaze-Shifting [3]では、視線によりカーソル座標を移すことでカーソルをインダイレクトに操作することが可能であり、ユーザは遠方にストロークを描き、広い選択範囲であっても容易に作成可能である。提案手法は延長線を利用することで、前述の手法と同様、ユーザの描くべきストロークの省略を可能にする。

2 提案手法: Extended Lasso

提案手法は、延長線を利用することでユーザの描くべきストロークを省略し、従来手法よりもストロークを短くかつ速く自由選択を行える手法である。

提案手法の操作例として、例えば、図1のような3×3のグリッド状に配置されるオブジェクトのうちターゲットのみを選択したい状況を考える。

従来の自由選択手法であれば、ターゲット全体を覆うストロークを描くことで選択を完了させることが可能である。提案手法では、まず、ユーザは図1a実線のようなストロークを描く。そうすると、描かれたストロークは延長され(点線)、現在の選択範囲との交点(もしくは画面の端点)が探索され、それを時計回りに結び選択範囲とする(図1b)。このとき、Circling Selection [2]同様、中心が選択範囲に入

Copyright is held by the author(s).

[†] 明治大学

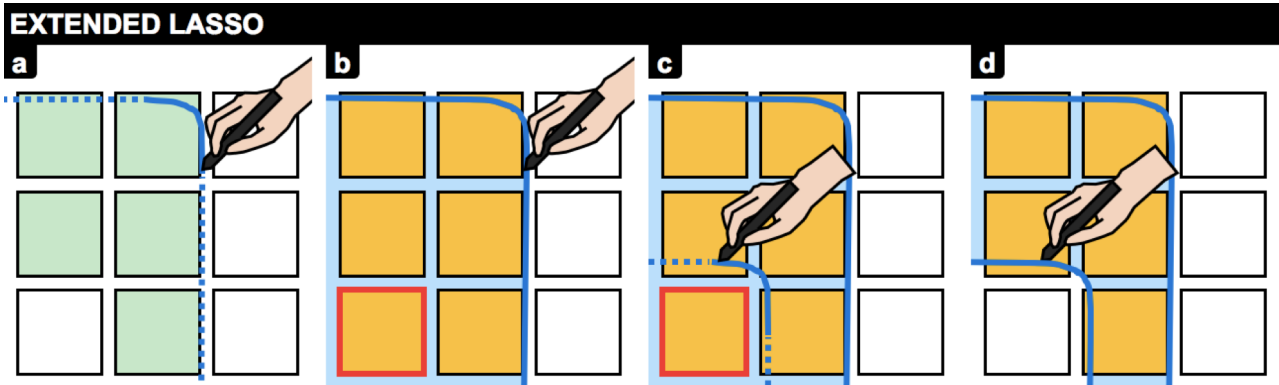


図 1. 提案手法の操作例. 緑) ターゲット, 黄) 選択, 赤枠) 誤選択

ったオブジェクトを選択とし、それ以外を非選択とする。ユーザはさらに図 1c のようなストロークを描くことで選択範囲を更新することができ、最終的に図 1d の選択範囲が得られる。このように必要な角や直線のみを描くことで自由選択を行えるため、ユーザが描くべきストロークは従来手法よりも短くそして選択時間も速くなることが予測される。

従来手法では、描き始めた方向によって描くべきストロークの向きが決定される。例えば、時計回りにストロークを描き始めた場合、ユーザはその方向にストロークを描き続けながら自由選択を行わなければならない。提案手法にもストロークの向きを限定する制約が存在する。もし、図 1a のとき、時計回りではなく反時計回りにストロークを描いた場合、ユーザが得られる選択範囲は図 2 の通りである。

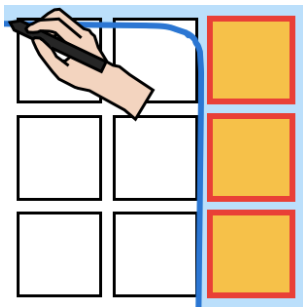


図 2. 提案手法を使い反時計回りにストロークを描いた場合

提案手法では、時計回りに延長線の交点などを辿り選択範囲を作成するため、逆向きにストロークを描いた場合には異なった選択範囲になってしまう。方向を限定する点は従来手法と同様であるが、従来手法では描き始めた方向に限定されるだけであり、時計回り・反時計回りどちらから開始することも可能である。そのため、求める選択範囲を時計回りに描かなければならないことは提案手法独特の制約である。しかし、この制約によってユーザが描けない

選択範囲が存在するわけではない。つまり、描き始める方向を選べないためユーザの自由度を下げた設計ではあるが、この制約により行える操作は削減されていないと考えている。

また、提案手法は延長線のために角や直線を描くため、例えば、求める選択範囲が円形などの角が多い場合にはあまり機能しないだろう。円形の場合、全ての角（全てのストローク）を描く必要があるため、従来手法とストロークが変わらず、また操作時間も同速になると考えられる。

そして、Circling Selection と同様の手法を導入し選択範囲が許容されたが、延長されたストロークがターゲットではないオブジェクトの中心に侵入してしまい誤選択されてしまうことも考えられる。そのため、今後は手法の導入が提案手法にどのように損得を与えているのか Circling Selection などの従来手法との比較実験を行い検証していく。

参考文献

- [1] Hoda Dehmeshki and Wolfgang Stuerzlinger. 2010. Design and evaluation of a perceptual-based object group selection technique. BCS '10, 365-373.
- [2] Sachi Mizobuchi and Michiaki Yasumura. 2004. Tapping vs. circling selections on pen-based devices: evidence for different performance-shaping factors. CHI '04, 607-614.
- [3] Ken Pfeuffer, Jason Alexander, Ming Ki Chong, Yanxia Zhang, and Hans Gellersen. 2015. Gaze-Shifting: Direct-Indirect Input with Pen and Touch Modulated by Gaze. UIST '15, 373-383.
- [4] 薄羽大樹, 山中祥太, 宮下芳明. 投げなわ選択と途中省略型投げなわ選択の性能評価, 情報処理学会研究報告, Vol. 2017-HCI-172 No. 22, 2017.