

ジェスチャ操作に適した量操作ウィジェットの設計と評価

学籍番号：90113047 佐藤(宏)研究室 越澤勇太

1. 緒言

GUI では、ラジオボタンやスクロールバー等のウィジェットと呼ばれる部品を組み合わせることで汎用的なインタフェースを構築している。ウィジェットの組み合わせで作られたインタフェースは操作が共通化されており学習コストが低い。ジェスチャ操作のインタフェースもウィジェットを組み合わせて構築することで汎用的で学習コストの低いものを作ることができると考えられる。

GUI ウィジェットはウィジェット設計の参考にはなるが、マウス操作に設計されているためジェスチャ操作に最適であるとは言えない。そこで、本研究ではマウス操作とジェスチャ操作の特性を調べ、その違いに基づいてジェスチャ操作に適したウィジェットの設計を行う。また、実際に GUI ウィジェットと提案するウィジェットをジェスチャで操作し、その操作性の比較を行うことで提案するウィジェットの方がジェスチャ操作に適していることを実証する。特に本論文では図 1 に見られるような量操作ウィジェットに着目し、ジェスチャ操作に設計を行った。



図1: 量操作のGUIウィジェット

2. インタフェースの仕様

今回構築したインタフェースは、GUI ウィジェットとの比較を行いやすいように手の移動によってカーソルの位置指定を行う形式のものにした。しかし、カーソルを用いることがジェスチャ操作にとって最適であるとは限らないため、それは今後の検討課題とする。

ジェスチャの認識は PointGrey 社の Digiclops Stereo Vision Camera を用いて取得した RGB 画像と奥行き画像を元に行った。取得した情報はユーザの掌の位置とグー、パーの状態であり、掌を動かすことでカーソルを移動する。また、グーの状態ではオブジェクトを掴むことができ、この状態でカーソルを動かすとオブジェクトの移動を行うことができる。

3. 量操作ウィジェットの設計と評価

マウス操作と比較した際のジェスチャ操作の長所、短所を以下に挙げる。

長所

- ・直観的である。
- ・身体性が高いため操作を覚えやすい。

短所

- ・カーソルの位置指定の精度が悪い。
- ・カーソル位置と手の位置が対応しなければならない。

これらの特性を考えてウィジェットの設計を行うことが重要であると考えられる。特にカーソルの位置指定の精度が悪いことはカーソルを用いたインタフェースとしては大きな問題であり、その影響を受けにくいようなウィジェット設計が必要となる。

今回、ジェスチャの特性に基づいて 3 つの量操作ウィジェットの設計を行った。その中でも特に操作性がよいと考えられる図 2 のウィジェットについて説明する。

このウィジェットは Ball を掴んで動かすことで量操作を行う。図 1 の GUI ウィジェットでは操作量とつまみの位置が対応しているため、カーソル位置のぶれが直接操作量の誤差につながる。一方提案したウィジェットでは中心からの角度によって量操作を行うため、カーソル位置のぶれに対する影響が小さい。このため、位置指定精度の悪いジェスチャでも高精度な量操作が行うことができると考えられる。また、ユーザは糸を伸ばして半径を大きくすることで精度を調整できるため操作感がよいと考えられる。

このことを実証するために被験者実験を行った。被験者にはジェスチャによって量操作を行うタスクを与え、操作時間の比較を行った。1 つのタスクをこなすために要した平均操作時間は GUI ウィジェットを用いた場合 8.5 秒であったのに対して、提案したウィジェットを用いた場合は 4.7 秒となり、後者の方が操作性がよいことが実証された。

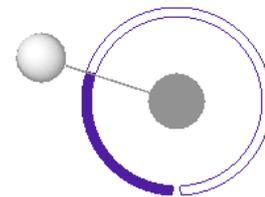


図2: 提案する量操作ウィジェット

4. 結言

ジェスチャで操作を行うインタフェースには、ジェスチャ操作に設計した量操作ウィジェットの方が GUI の量操作ウィジェットに比べて操作性がよいことを実証した。

今後はカーソルを用いない形式のジェスチャ操作インタフェースについて研究する必要がある。