

ホームポジションでの親指スライド操作による メニューコマンド入力手法

村田 主磨^{1,a)} 山崎 友翼^{2,b)} 張 翼鷹^{2,c)} 高木 友稀^{2,d)} Passos Couteiro Pedro^{3,e)}
志築 文太郎^{4,f)} 高橋 伸^{4,g)}

概要: 本研究では, GUI メニューコマンドをホームポジションでの親指スライド操作によって選択する手法を提案する. テキスト入力のようなアプリケーションでは, GUI メニューコマンド選択をマウスで行う場合, キーボードとの「持ち替える動作」が発生してしまう. 一方, その操作をショートカットキーによって行う場合は, ユーザがショートカットキーを覚える必要がある. GUI メニューコマンドを1次元の列とみなし, 親指スライド操作によって選択させることで, ショートカットキーを覚えることなく, ホームポジションでのコマンドの選択をすることを可能とする.

キーワード: キーボードショートカット, 触覚位置センサ

A Menu Command Input Technique by the Thumb Slide Operation at home position

KAZUMA MURATA^{1,a)} YUSUKE YAMASAKI^{2,b)} ZHANG YIYING^{2,c)} YUKI TAKAGI^{2,d)}
PASSOS COUTEIRO PEDRO^{3,e)} BUNTAROU SHIZUKI^{4,f)} SHIN TAKAHASHI^{4,g)}

Abstract: In this research, we propose a method to select GUI menu command by thumb slide operation at home position. In applications such as text input, when selecting a GUI menu command with a mouse, “switching operation” with the keyboard occurs. On the other hand, when the operation is performed by the shortcut key, it is necessary for the user to memorize the shortcut key. It is possible to select a command at the home position without remembering the shortcut key by considering the GUI menu command as a one-dimensional row and selecting by thumb slide operation.

Keywords: Keyboard shortcut, touch position sensor.

¹ 筑波大学情報学群情報科学類
College of Information Science, School of Informatics, University of Tsukuba

² 筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻
Department of Computer Science, Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

³ 筑波大学社会・国際学群国際総合学類
College of International Studies, School of Social and International Studies, University of Tsukuba

⁴ 筑波大学システム情報系
Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

a) kmurata@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

b) yusukeyamasaki@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

c) zhangyiyang@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

1. はじめに

多くのアプリケーションでは, GUI メニューベースのコマンド入力が用いられる. コマンドを入力するには, マウス操作によるプルダウンメニュー (図 1) からの選択や, キーボードによるショートカットキー入力を利用する方法などがある. 一般的には, マウスなどによるメニュー選択が, その利用が容易であることから広く使われているが,

d) takagi@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

e) pedro@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

f) shizuki@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

g) shin@iplab.cs.tsukuba.ac.jp

キーボードの利用が多くなるテキスト入力为主であるアプリケーションでは、マウスとキーボードを持ち替える動作が必要となる。

一方、ショートカットキー入力によるコマンド選択は、1回のタイプでコマンドが実現できるという点で、マウスによる入力方法よりも速いインタラクションを行うことが可能である。しかし、コマンドが多ければ、多くのショートカットキーを覚えることが難しい [4] ため、利用が困難であるという問題がある。

本研究では、これらの問題を解決するために、ホームポジションでの親指スライドによって、メニュー上のコマンドを選択する手法を提案する。



図 1 一般的に使用されるプルダウンメニューの例。図では「ファイル」メニューが開き、「新規タブ」が選択状態になっている。

2. 関連研究

2.1 センサを用いたキーボード入力の拡張

センサを用いてキーボードの入力を拡張する手法が幾つか提案されている。Paul ら [1] はキーボードの各キーの下に圧力センサを埋め込み、ユーザがキーを押した強さによって、1つのキーで異なった入力を行うことを可能としている。FlickBoard[2] ではキーボード上にタッチセンサを組み込んだシリコンカバーを搭載し、キーボード表面上でのユーザのジェスチャ操作認識を行なっている。Taylor ら [3] はキーボードの各キーの隙間にフォトフレクタを埋め込み、キーボード上での空中ジェスチャの認識を行なっている。

本研究では SoftPot 触覚位置センサ^{*1} を用い、ホームポジションでの親指スライドによる連続値の入力を採用する

^{*1} <http://www.spectrasymbol.com/potentiometer/softpot>

ことで、キーボード入力を拡張する。

2.2 持ち替える必要のない入力デバイス

キーボードとポインティングデバイス間の持ち替える動作を必要としないデバイスに関する手法が提案されている。西村ら [6] は、タッチパネルに表示されたキーボード上で、タッチによるポインティング操作を行うことができるよう拡張することで、持ち替える動作を必要としないデバイスを提案している。

本研究では、新たにセンサを取り付けることで、マウスとの持ち替える動作が必要となる問題を解決する。

3. 親指スライド操作によるコマンド入力手法

本手法は、ホームポジションでなぞるように親指をスライドさせることによって、連続的な1次元入力から、プルダウンメニュー内のコマンド入力を行う手法である (図 2)。この操作により、テキスト入力時など、ホームポジションに手を置いた状態で、マウスとの持ち替える動作を必要としないインタラクションを行うことが可能になる。

本手法によるコマンド入力は3ステップの操作から成る。

- (1) 特定のキー (以後このキーを「HOLDKEY」とする) を押すと最左メニューのコマンドが全て表示される。
- (2) HOLDKEY を押したままホームポジションで親指スライドを行うことによって、選択する項目を順に移動することができる。具体的には、右へのスライドで項目を下に移動、左へのスライドで項目を上に移動させることができる。また、特定のメニュー上の最下部からさらに次の項目に進むと右隣のメニューが開き、その最上部の項目へと移動する (図 3)。同様に、最左メニューの最上部コマンドが選択されている状態で左にスライドすると、カーソルは最右メニューの最下部コマンドに移動し、また逆に最右下コマンドから右スライドで最左上メニューに移動することもできる。スライドによる選択カーソルの移動は相対的であり、親指を動かせる領域の長さ分のスライドで補えない移動は、HOLDKEY を離さずに何度もスライドさせることで実現できる。
- (3) HOLDKEY から指を離すと、選択状態のコマンドが決定される。

このように、ショートカットキーを覚えていない場合でもマウスとの持ち替える動作を必要とせず、キーボードのホームポジションでのコマンドの入力が可能となる。



- (1) HOLDKEYを押してメニューを開く
- (2) 親指をスライドさせて選択カーソルを移動させる
- (3) HOLDKEYを離してコマンドを決定する

図 2 本手法による操作のイメージ図



図 3 例：「編集」メニューの最下項目が選択されている状態で、さらに右に親指をスライドさせると、「編集」の右の「表示」メニューが開き、その最上の項目に移動する。

4. 実装

ホームポジションでの親指スライドによるコマンド選択を行うシステムを作成した。使用したノート PC は ASUS N500IV である。本手法を実現するために、図 4 のように Spectra Symbol の SoftPot 触覚位置センサ (50mm) を取り付けた。取り付ける位置はスペースキーとタッチパッドの間とした。SoftPot 触覚位置センサはセンサ上のどの部分がタッチされているかを 0~1023 の 1 次元の座標として取得することができる。本手法の実装にあたり、Arduino によってセンサ上のタッチされた座標から、前フレームとの差分を取得することで親指の 1 次元の指の動きを取得することができる。取得した差分をシリアル通信を用いてノート PC に送信し、アプリケーション側でメニューの選択項目の移動を制御する。



図 4 ノート PC のスペースキーとタッチパッドの間に SoftPot 触覚位置センサを取り付けた。

5. おわりに

メニュー上のコマンド入力の新たなインタラクションの手法を提案した。本手法のさらなる課題として、階層化メニューへの対応や、選択カーソルを動かした後のキャンセル操作の実現が必要である。

今後は、上記の課題を解決するとともに、実際の PC のアプリケーションにおいて本手法を利用できるよう拡張し、本手法の有用性を検証していく。

参考文献

- [1] Paul H. Dietz, Benjamin Eidelson, Jonathan Westhues, and Steven Bathiche. A practical pressure sensitive computer keyboard. In *Proceedings of the 19th annual ACM symposium on User interface software and technology.* (UIST '09) pp.55-58.
- [2] Ying-Chao Tung, Ta Yang Cheng, Neng-Hao Yu, Chuan Wang, and Mike Y. Chen. FlickBoard: Enabling Trackpad Interaction with Automatic Mode Switching on a Capacitivesensing Keyboard. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* (CHI '15) pp.1847-1850.
- [3] Stuart Taylor, Cem Keskin, Otmar Hilliges, Shahram Izadi, and John Helmes. Type-Hover-Swipe in 96 Bytes: A Motion Sensing Mechanical Keyboard. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* (CHI '14) pp.1695-1704.

- [4] David M. Lane, H. Albert Napier, S. Camille Peres, and Aniko Sandor. Hidden Costs of Graphical User Interfaces: Failure to Make the Transition from Menus and Icon Toolbars to Keyboard Shortcuts. *International Journal of Human-Computer Interaction* 18, 2 (May 2005), pp.133-144.
- [5] John Karat, James E. McDonald, and Matt Anderson. A Comparison of Menu Selection Techniques: Touch Panel, Mouse and Keyboard. *International Journal of Man-Machine Studies* 25, 1 (July 1986), pp.73-88.
- [6] 西村 信哉, 三浦 元喜. キーボードとマウスの融合による持ち替える必要のない入力デバイス. 情報処理学会シンポジウム論文集 2011, 3, pp.173-176.