

スマートデバイスにおける不特定入力領域フローメニューと マルチタッチフリックを用いた入力方式の提案

平山 健一[†] 小枝 正直[†]

[†]大阪電気通信大学 総合情報学部 メディアコンピュータシステム学科

1 はじめに

近年、タッチパネルを有する端末が普及し、スマートデバイスの操作や文字入力に利用されている。しかしタッチパネル表面には凹凸がないため、触覚に頼って入力キーを判断することができない。また、静電容量方式タッチパネルでは指腹部で画面に触れる必要があるため、爪の長いユーザや、指の太いユーザには操作が困難である。そこで本研究では、上記の問題を項目数が増減する入力領域（不特定入力領域）を持つフローメニュー[1]により解決を試みる。これにより、触覚には頼らず指動作で入力キーが選択可能になる。また、少ないステップでの文字入力が期待できるマルチタッチフリック入力方式を併用し、本入力手法の操作性を実験により評価する。

2 提案手法

2.1 フローメニュー

フローメニューとは、スタイラスや指などの入力デバイスが画面に触れた点を中心として現れる円形のメニューである。メニューは各項目までの距離が均等になっており、入力デバイスを動かす方向によってメニュー項目を特定できるという利点がある。また、1回のストロークで複数のメニュー項目の選択が可能であるため1文字の入力スペースが広い。しかし、フローメニューを用いた日本語文字入力に関する研究[2]は少なく、マルチタッチ動作による入力は考えられていない。

2.2 マルチタッチフリック

フローメニュー方式では、項目数が増加するに従い、各項目の入力領域は縮小してしまう。そのため、誤入力の増加が問題として挙げられており、佐藤らの研究[2]では子音入力方式という日本語入力手法を提案しているが、操作方法の記憶に長期間かかる。また、文章の入力には単語ごとに変換が必要なため、より多くの時間が必要となる[3]。

そこで、本研究ではマルチタッチフリックを行

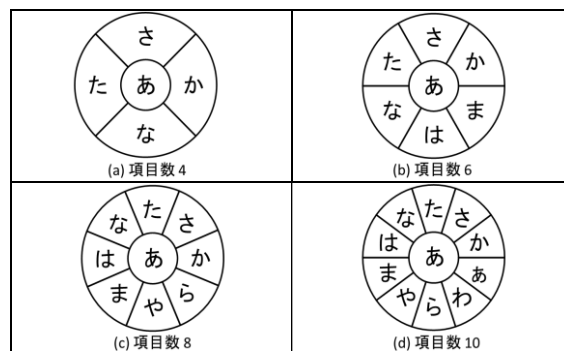


図 1: フローメニュー

うことにより、同様の操作で異なる文字の入力を可能にする。マルチタッチによる文字入力に関しては様々な研究[3][4]があるが、2本指までの利用を前提としている。

2.3 不特定入力領域

マルチタッチ入力方式は効率的な入力方式であるが、指接触数増加とともにユーザのタッチパネルへの視認性が低下し、入力の障害となる。また、指腹部での入力はタッチ面積が広いため、誤入力が多く発生する。上記の問題を改善するためには1文字当たりの入力領域を拡張する必要があるが、それに伴い項目数の減少による入力文字数の減少が考えられる。

本研究では最大5本指まで利用可能なマルチタッチ入力と、フローメニュー項目数の動的切り替え（不特定入力領域）を併用した文字入力方式を提案する。これにより1つのジェスチャーでの入力可能文字数を大幅に増加させることが可能となる。また1文字あたりの入力領域が拡張されるため、誤入力の低減が期待される。本稿では、画面に接触している指の数（以下、指接触数）によって生じる誤入力の検証を行い、スマートデバイスでの文字入力に適した指接触数とフローメニュー項目数の関係を調査し、その結果について述べる。

3 検証実験と結果

タブレット PC (MOTOROLA XOOM TBi11M, パネルサイズ 249.1×167.8[mm], Android™3.0) とスマートフォン (SAMSUNG Nexus S, パネルサイズ 123.9

Input Method Using Variable Flow Menu and Multi-Touch Flick

Kenichi HIRAYAMA[†] Masanao KOEDA[†]

[†]Osaka Electro-Communication University, Faculty of Information Science and Arts



(a) タブレット PC (b) スマートフォン

図 2: 入力姿勢

×63.0[mm], Android™2.3) での文字入力実験を行った。実験ではフローメニューの項目数を 4, 6, 8, 10 とし、メニュー項目の選択により子音を入力する。各項目の子音配置は図 1 に示す。また、母音は指接触数によって入力する。タブレット PC では最大 5 本指での入力、スマートフォンでは最大 3 本指での入力を行う。ランダムに出力される平仮名 20 文字を 4 回ずつ入力した際の、入力時間、誤入力数、誤入力文字を記録する。各項目の 1 回目は入力方式の練習とし、記録は 2 回目から行った。入力時の姿勢としてタブレット PC は横向きに机の上に置いて入力、スマートフォンは縦向きに持って入力するように指定している(図 2)。さらに、入力中の出力文字や入力領域などのガイドはディスプレイに表示せず、図 1 を A4 紙に印刷して配布した。被験者は 8 名(男性, 20 歳~22 歳)である。

入力時間の計測結果が図 3, 図 4 である。タブレット PC, スマートフォンともに項目数の増加に比例して入力時間が延びており、これは入力候補数の増加に伴って入力速度が鈍る傾向にあると言える。そのため、項目数の変更による入力時間の増減の可能性は低く、入力時間の短縮を考える場合は入力候補の選択方法が重要となってくる。

図 5, 図 6 は指接触数ごとの誤入力数を項目数で分類した結果である。タブレット PC, スマートフォンともに項目数 10 の入力では指接触数 1 を除いて誤入力数が大幅に増加した。これらの結果より、タブレット PC のフローメニューの項目数は 8, 指接触数は 4 以下が望ましい。また、スマートフォンのフローメニューの項目数は 8, 指接触数は 3 以下が望ましい。ただし指接触数 1 の場合に限り、項目数 10 への拡張も許容の範囲内である。さらに、スマートフォンはタブレット PC と比較して誤入力数が大幅に増加している。これはフローメニューの入力範囲が指の移動距離に伴い広域化される特性があるため、タブレット PC では大差のない結果であったが、スマートフォンではタッチパネル面積が狭いため誤入力数が大きく増加したと考えられる。そのため、スマートフォンに対しては入力領域の拡張以外のアプローチを考慮する必要がある。

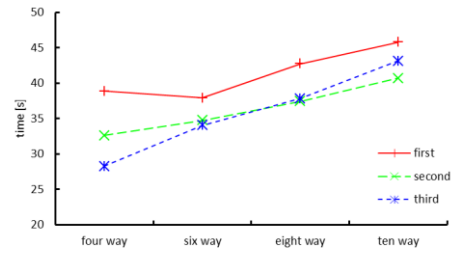


図 3: 入力時間(タブレット PC)

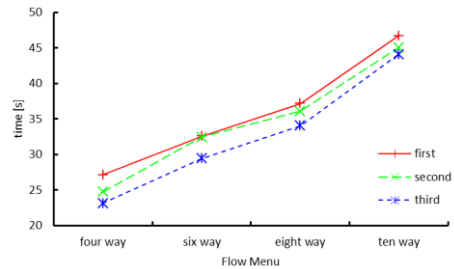


図 4: 入力時間(スマートフォン)

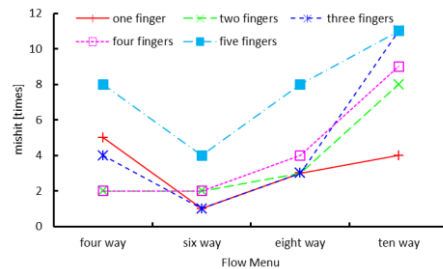


図 5: 誤入力数(タブレット PC)

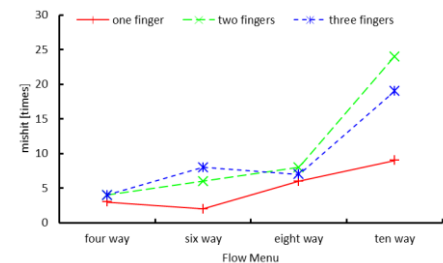


図 6: 誤入力数(スマートフォン)

参考文献

- [1] François Guimbretière and Terry Winograd, "FlowMenu: Combining Command, Text, and Data Entry", Proceedings of the 13th annual ACM symposium on User interface software and technology, pp. 213-216 (2000).
- [2] 佐藤大介, 志築文太郎, 三浦元喜, 田中二郎, "Popie : フローメニューに基づく日本語入力手法", 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 7, pp. 2305-2316 (2006).
- [3] 田中久美子, 犬塚祐介, 武市正人, "携帯電話における日本語入力: 子音だけで日本語が入力できるか", 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 10, pp. 3087-3096 (2002).
- [4] 君岡銀兵, 志築文太郎, 田中二郎, "マルチタッチを利用した携帯情報端末用日本語入力方式とその評価", 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-HCI-138 (2010).
- [5] Shin H, Lee W, Lee G, and Cho I, "Multi-point touch input method for Korean text entry", Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems, pp.3871-3876 (2009).