

Dual Touch: ペン型 PDA のための二本指インタフェース

松下 伸行 綾塚 祐二 暦本 純一

(株)ソニーコンピュータサイエンス研究所 インタラクションラボラトリ
{matsu, aya, rekimoto}@csl.sony.co.jp

ABSTRACT

ペン型 PDA のための新しい操作手法 Dual Touch を提案する。ペンと両手の指を組み合わせて PDA を操作することで、一点による操作モードと、二点による操作モードをスムーズに切り換えることができ、従来の PDA に比べて飛躍的に使いやすくなる。本手法は特別なハードウェアによる拡張なしに、一般的に使用されている PDA に適用可能である。

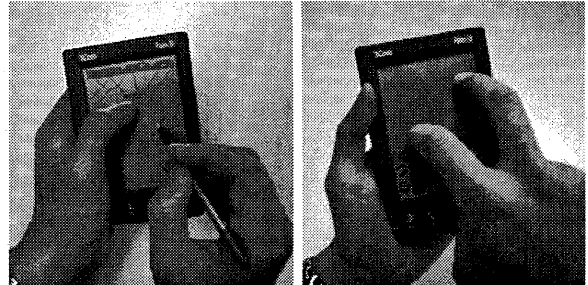


図 1: 二点による PDA の操作

はじめに

計算機性能の向上と小型化技術により各種の携帯型計算機 (Personal Digital Assistant、以下 PDA と略す) が広く使われるようになってきている。ペン型 PDA はキーボードを持たないため携帯に有利であるが、画面が小さく入力手段が貧弱であり、キーボードとマウスで操作するデスクトップコンピュータと比較して不便である。

現在市販されている PDA の多くは、ペン一本でほとんどの操作を行うインタフェースを採用しており、右利きの人は左手を PDA を保持するためだけに使用し、右手をペンでタップするためだけに使用している。しかし、PDA を保持する左手の親指は PDA の画面の任意の場所をタップでき、またペンを持つ右手はペン以外にも人差し指、中指などで画面をタップできる (図 1)。このように、PDA は小型なため左右の指を組み合わせて操作することは、非常に容易である。PDA を両手で操作するインタフェースとして、Squeeze Me, Hold Me がある [2]。PDA の枠にタッチセンサを追加し、改ページなどのコマンドを実行する。本稿では、PDA を複数の指を組み合わせて操作する Dual Touch を提案する。本手法は、世界で最も使用されている PDA である PalmIII 互換機に、ハードウェアの追加無しに実装可能である。

Dual Touch

Dual Touch では、ペンや両手の指で PDA のタッチパネルに対しタップやストロークなどの操作を行う。一つの点で画面を操作している時は Single モードであり、この

Dual Touch: a Two-fingered Interface for Pen-based PDAs,
Nobuyuki MATSUSHITA, Yuji AYATSUKA, Jun REKIMOTO,
Interaction Laboratory, Sony CSL

点を First Touch と呼ぶ。二つの点で画面を操作している時は Dual モードであり、新たな点を Second Touch と呼ぶ。Dual モードでは、例えば左手でボタンを押しながら右手でストロークをするなど、二点はそれぞれ違った役割を担う。また、指はタップするには適しているが、ストロークはペンが適している。

二点の検出手法

まずユーザは First Touch で点 A をタッチし、First Touch はそのまま Second Touch で点 B をタッチする (図 2)。感圧式タッチパネルはその性質により、点 A と点 B の中点である点 C を認識する。認識される点は点 A から点 C に移動し、この移動は通常のストロークと比べ十分大きい。そのため Second Touch が検出され、点 B が計算される。Dual モードでは First Touch をアンカーとし Second Touch を移動させ、各モードで同時に動く点は一点である。この動作は自然であり、例えば左手で Ctrl キーを押しながら右手でマウスをドラッグする動作と同様である。

複数の指を用いてモードを切り換えることを特徴とする Dual Touch が提供するペン型 PDA のための新しい操作手法は大きく分けて **Bistroke**, **ThumbFunction**, **TapStepMenu** の 3 種類があり、以下にそれぞれを解説する。

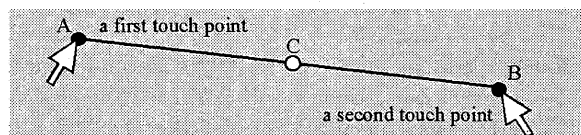


図 2: タッチパネル上の二点

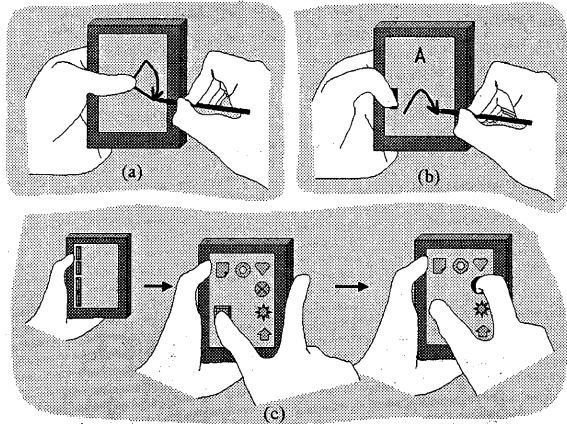


図 3: Bistroke: 地図の回転 (a), ThumbFunction: “A” の入力, TapStepMenu: コマンドアイコンの選択 (c)

Bistroke

PDA に目的地的地図を表示する場合、地図の移動・回転を切替える必要がある。従来の手法では、座標指定とは無関係なラジオボタンをタップするため、スムーズな切替えが不可能であった。

Dual Touch は、これらの問題を解決する Bistroke という手法を提供する。Single モードで移動し、Dual モードで回転することで移動と回転を切替える。First Touch でストロークを行うと、Single モードとなり地図は First Touch に沿い移動する。First Touch をタッチしたまま Second Touch で画面をストロークすると、Dual モードになり First Touch の場所を回転中心として、Second Touch に沿い地図が回転する (図 3(a))。Second Touch を離せば、移動に戻る。

このように、Dual Touch を利用すると Single モードと Dual モードを切替えることで、移動と回転などの異なる次元のパラメータを交互に操作することが容易となる。

ThumbFunction

PalmIII は英語文字の入力手法として、Graffiti と呼ばれる一筆書きを採用している。小文字入力は一文字につき一ストロークで可能であるが、大文字入力は、小文字モードから大文字モードに切替える“上ストローク”が必要である。そのため、pLaTeX のような大文字と小文字を含む単語を入力するのは非常に煩雑である。

Dual Touch は、これらの問題を解決する ThumbFunction という手法を提供する。Single モードで小文字入力し、Dual モードで大文字入力する。First Touch でストロークを行うと、Single モードとなり小文字入力できる。First Touch で画面上のボタンを押しながら Second Touch でストロークすると、Dual モードとなり大文字入力できる (図 3(b))。First Touch をボタンから離せば小文字入力に

戻る。

これは、ラジオボタンによるモード切替えと似ているが、実は大きく違う。ラジオボタンではモードを切替えるたびにタップが必要であり、キーボードで大文字を打つ際の CapsLock と同様である。一方、本手法はボタンをタッチしている間だけモードが切替わるので、Shift キーで大文字を入力するのと同様である。モードの状態を指で押しているという身体的な動作にマッピングしているため非常に直接的である。ThumbFunction は、利き手などに応じて位置や大きさが変更可能なソフトウェア修飾ボタンである。

TapStepMenu

画面上のアイコンをタップすることでコマンドを選択する手法では、画面が小さな PDA はすぐにアイコンで埋め尽くされてしまう。

Dual Touch は、これらの問題を解決する TapStepMenu という手法を提供する。コマンドを実行する場合、Menu ボタンを First Touch でタッチする (図 3(c))。すると画面全体にコマンドが並んだメニューが Pop-Up するので、Second Touch でコマンドをタップすると、そのコマンドが実行される。このように First Touch はメニューの Pop-Up/Down を制御する。

慣れてくるとメニューの位置を覚えるので、ステップを踏むようにに指でトントンとタップすることでメニューを選択できる。これは pie menu [1] と同様に、一種のジェスチャーとして使うことができる。二本の指で二箇所をタップする操作は、その二点をペンでストロークするよりも早く行えるため、pie menu よりもすばやいメニュー選択が行える。

まとめ

PDA を保持する左手とペンを持つ右手の人差指や中指などの複数の指を積極的に連携させる、PDA のための新しい操作手法 Dual Touch を提案し、その試作を行った。Dual Touch の利用法として、Bistroke と ThumbFunction, TapStepMenu を紹介した。

REFERENCES

1. J. Callahan, D. Hopkins, M. Weiser, and B. Shneiderman. An empirical comparison of pie vs. linear menus. *Proceedings of CHI'88*, pp.95-100, May 1988.
2. B. L. Harrison, K. P. Fishkin, A. Gujar, C. Mochon, and R. Want. Squeeze Me, Hold Me, Tilt Me! An Exploration of Manipulative User Interfaces. *Proceedings of CHI'98*, pp.17-24, April 1998.