

携帯端末を使った複数大画面用ハンドジェスチャインタラクション

Davaasuren Enkhbat[†] 田中 二郎[‡]

筑波大学 情報学群[†] 筑波大学 システム情報系[‡]

1. はじめに

近年、様々な場所に様々な目的で大画面が使われている。特に学校や職場で複数人で協調して作業を行う際に大画面やプロジェクタを使用することは一般的になっている。そして将来、複数人で1つの大画面を共有するだけでなく、1人で複数大画面を利用する場面も増え、複数のユーザが複数の大画面と効率的にインタラクションを行う新しい手段が必要になると考える。

その一方、コンピュータの小型化や高性能化が進み、スマートフォンやタブレットなど高性能な携帯端末が普及している。その結果我々が場所に拘束されることなく外部環境と情報交換できるようになった。

そこで本研究では、ユーザが携帯端末を身につけ、ジェスチャを行うことで複数大画面とインタラクションできるシステムを提案する。

携帯端末を用いて大画面とインタラクションを行うシステムの研究として Jin らによる先行研究 [1] があるが、我々は携帯端末を手で持たずに、ジェスチャ認識デバイスとして利用して、インタラクションすることを試みた。

2. 関連研究

Gandy ら [2] は赤外線カメラを用いてハンドジェスチャを認識するペンダント型デバイスを開発した。本研究は携帯端末を使うことで情報交換を可能にしていることが異なる。また、本研究は大画面インタラクションを目的としていることや、指にマーカを付けずにハンドジェスチャを認識しているところが Mistry らの研究 [3] と異なる。

Lee ら [4] はハンドジェスチャを用いてデバイス間で情報を共有する研究を行った。本研究はジェスチャ認識デバイスをユーザ側につけることで大画面側に依存しないシステムを目指している。

「Hand Gesture Interaction for Multiple Large Displays Using Mobile Device」

[†]Enkhbat Davaasuren [‡]Jiro Tanaka

[†]School of Informatics, University of Tsukuba

[‡]Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

3. 携帯端末を使ったハンドジェスチャインタラクション

我々は、近未来に人々が携帯端末を体の一部のように常に身につけて生活するようになると想定している。携帯端末が単なる情報端末ではなく我々が未来のユビキタス環境とインタラクションする際の様々な役割を果たすと考える。そしてその1つとして、ハンドジェスチャを認識するデバイスとしての役割が考えられる。

本研究ではユーザがカメラ付き携帯端末を身につけ、そのカメラの前で両手によるジェスチャを行うことで、コンピュータを意識せずに大画面とインタラクションできるシステムを提案する (図1)。



図1. システムの概要

本システムの利点として、携帯端末のみでジェスチャ認識を行うため大画面側に特別な装置が必要なく、遠く離れた場所からでもインタラクションできることが挙げられる。そして、携帯端末を手で持つ必要がないため、両手によるジェスチャ操作が可能になっており、複数人で大画面と同時にインタラクションできる協調作業支援システムとしても有効である。

4. 「MOBAJES」プロトタイプシステム

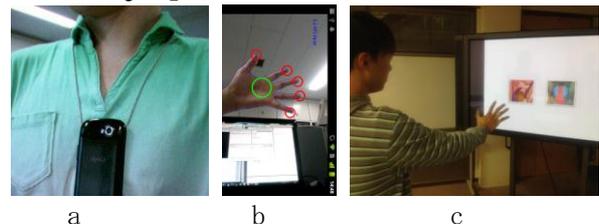


図2. MOBAJES システム

(a:携帯端末の装着, b:携帯端末によるジェスチャ認識, c:大画面とのインタラクション)

本研究では Android 端末をペンダントのように装着し、ハンドジェスチャにより複数大画面とインタラクションできる「MOBAJES」プロトタイプシステムを開発した(図2)。

4.1. 複数大画面用ハンドジェスチャインタラクション

本システムでは、ハンドジェスチャによって大画面上でカーソルを動かし、表示されている情報に対して大画面上での移動(図3-a)、回転、拡大縮小(図3-b)、大画面間での移動(図3-c)など操作ができる。また、ファイルを携帯端末内に取得(図3-d)、あるいは携帯端末内の特定の情報を大画面上で閲覧し、選択することで大画面上で提示(図3-e)することができる。

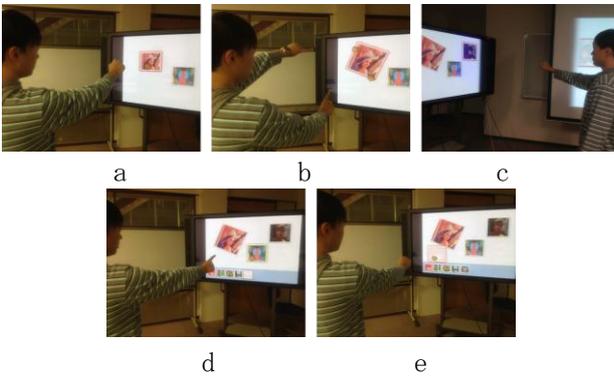


図3. インタラクション方法

4.2. 想定されるシーン

建設会社の設計者が大画面を使って設計したものをジェスチャで上司の大画面に提出した。また共有大画面にジェスチャで移動させ同僚たちが作ったものと重ね合わせながら話し合った。

5. 実装

以下にシステムの実装について述べる。

5.1. システム構成

本システムの構成は別々の計算機に接続された複数大画面(大型ディスプレイ及びプロジェクタなど)、Android 端末と通信可能なネットワーク環境から成る。

5.2. 通信部

通信にはソケット通信方式を使っており、複数大画面と携帯端末はクライアントとして1つのサーバで管理されている。そして、クライアント側から送信されたコマンドはサーバによって処理され、適切な送信先に送信される。

5.3. 大画面側アプリケーション

大画面側では画像ファイルを表示させながら、様々な操作ができるアプリケーションを実装した。具体的には、JavaのJFrameクラスを使って

フレームの中に画像ファイルが表示されているGUIを作成した。そしてサーバからのコマンドより画像ファイルに対して様々な操作を行う。

5.4. 携帯端末側アプリケーション

Android SDKを使って携帯端末側のアプリケーションを実装した。ここでは、カメラの映像からハンドジェスチャを認識し、対応するコマンドを大画面側に送信する動作をする。

ハンドジェスチャの認識には Android 端末用の OpenCV ライブラリを用いた。具体的には、まず肌色認識により手の領域や輪郭を求める。そして、適切な条件を満たす凸型の形状を探し、指先として認識する。そして、指の数によって手の姿勢を推測し、ジェスチャとして認識する。

また、Android 端末の方位センサからユーザが向いている方向を求め、各大画面の配置情報と比較することで大画面を動的に切り替えている。

6. まとめと今後の課題

本研究では、携帯端末を用いて、複数大画面とハンドジェスチャによりインタラクションできるシステムを提案し、プロトタイプシステムを開発した。本システムの利用によって、ハンドジェスチャだけで、携帯端末を直接操作することなく大画面と情報交換ができるようになる。

今後の発展として、携帯端末のジェスチャ認識の制度を向上させるために携帯端末にデプスカメラを取り付け、奥行き情報を求めることで手を認識することが考えられる。

参考文献

- [1] C. Jin, S. Takahashi and J. Tanaka. Interaction Between Small Size Device and Large Screen in Public Space. KES '06, pp. 197-204, 2006.
- [2] M. Gandy, T. Starner, J. Auxier, and D. Ashbrook. The Gesture Pendant: A Self-illuminating, Wearable, Infrared Computer Vision System for Home Automation Control and Medical Monitoring. ISWC '00, pp. 87-94, 2000.
- [3] P. Mistry, P. Maes and L. Chang. WUW - Wear Ur World: A Wearable Gestural Interface. CHI EA '09, pp. 4111-4116, 2009.
- [4] H. Lee, e and H. Jeong, J. Lee, K. Yeom, H. Shin and J. Park. Select-and-Point: A Novel Interface for Multi-Device Connection and Control based on Simple Hand Gestures. CHI EA '08, pp. 3357-3362, 2008.