

公共空間における手のひらへの映像提示システム

The image presentation system to the palm in public space

高橋 陽一 佐藤 俊樹 小池 英樹*

Summary. 近年、大型ディスプレイを用いたデジタルサイネージなどのように、公共空間で不特定多数のユーザーに動的な情報を提示するシステムが普及し始めている。しかしながら、どのユーザーにも同一の情報を提示することになるので、ユーザーが自由に情報を閲覧することができない。その問題を解消するために、ユーザーの動作によって映像をインタラクティブに変化させる研究も進められているが、ディスプレイに表示される映像が一人のユーザーの動きで変化してしまうので、不特定多数のユーザーに情報を提示するという本来の目的が失われてしまう。そこで本研究では、大型ディスプレイを閲覧するユーザーの視線の先に存在する情報に関連した情報を、手のひらに表示するシステムを提案する。手のひらはユーザー個々が占有するディスプレイ面として利用できるため、大型ディスプレイの映像に干渉することなく、ユーザーが興味のある情報を自分のペースで閲覧することができる。

1 はじめに

公共空間における情報提示には様々な手法が用いられている。不特定多数のユーザーに同じ情報を一度に提示する手法としては大型ディスプレイやポスターなどを利用したものである。多くの人が行き交う公共空間では複数人に同時に情報を提供できるため、情報伝達の効率性やユーザーの利便性という観点で非常に有効である。一方で、複数人のユーザーに同一な情報を提示するので、ユーザーが関心のある情報を選択できないという問題がある。

そういった問題を解消するために、ユーザーの動作によって映像をインタラクティブに変化させる研究 [1] も進められているが、ディスプレイに表示される映像がユーザーのインタラクションによって変化するので、そのユーザーが見ている情報を他人に知られてしまうことによるプライバシーの問題や、操作している人以外が見たい情報を表示できないという問題がある。また、ディスプレイの前に立ち止まらないうと映像を閲覧できないので、駅などのように人の移動が激しく、ディスプレイの前に立ち止まりにくい場所での利用は難しい。

そこで本研究では、大型ディスプレイを閲覧するユーザーの視線の先に存在する情報に関連した情報を手の平に表示するシステムを提案する。手のひらはユーザー個々が占有するディスプレイ面として利用できるため、大型ディスプレイの映像に干渉することなく、ユーザーが提示される情報の中で興味のあるものを自分のペースで閲覧することができる。また、歩きながらディスプレイの中から気になる映

像を見て、ディスプレイから離れても手のひら上で映像に関する情報を閲覧できる。

2 システム構成

本システムのハードウェアは、大型ディスプレイ部と手のひら投影部からなる。大型ディスプレイ部は、液晶ディスプレイ、カメラで構成される。液晶ディスプレイは 58 インチ LCD、カメラは Point Grey Research 社製の DragonflyExpress (解像度 640 × 480) を用いた。ディスプレイ部では、ディスプレイに取り付けたカメラで撮影した画像から、ユーザーの目線の位置を検出し、その位置に表示されている映像に関する情報を描画用の PC に送信する。手のひら投影部はプロジェクタ、深度カメラから構成される。プロジェクタは EPSON EMP-1715 (解像度 1280 × 768)、深度カメラはマイクロソフト社の Kinect (解像度 640 × 480) を使用した。Kinect は、赤外線を用いて深度情報を得ているので、照明変化などの外乱の影響を受けない。手のひら投影部では、深度カメラで手のひらの認識を行い、ユーザーが手を差し出したら手のひらに目線の先の情報を投影する。図 1 にシステム構成図を示す。

3 画像処理

本システムでは、手のひらの検出とユーザーの目線方向の検出を行う。

3.1 手のひら領域の検出

手のひら領域の検出は、深度カメラから得られた深度情報のみを利用して行う。アルゴリズムを以下に示す。

1. 人物がいない初期状態の深度情報と深度カメ

Copyright is held by the author(s).

* Yoichi Takahashi, Toshiki Sato and Hideki Koike, 電気通信大学 情報システム学研究科 情報メディアシステム学専攻

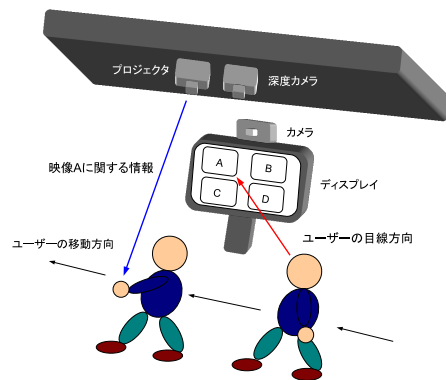


図 1. システム構成

ラから送られてきた深度情報の差分処理を行うことで人体領域を抽出。

2. 人体領域の中で、深度値が最も小さい点を頭の位置に決定。
3. 深度値が肩から腰までの深度値の間にあり、頭を中心とした任意の半径の円に含まれない部分を手が存在する領域として限定。
4. 頭の位置から最も遠い点を手の先端として決定。
5. 得られた指先の座標を中心として任意の半径の円に含まれる領域を手のひら領域として決定。

ここで用いた半径は経験的に適切な値になるように決定した。図 2 に領域の検出結果を示す。

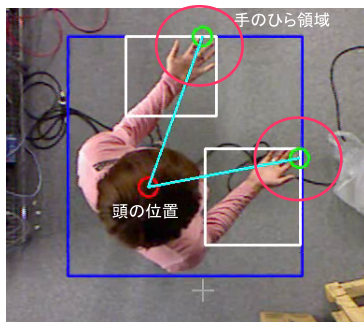


図 2. 手のひら領域

3.2 視線方向の検出

ユーザーの視線方向の検出には Seeing Machines 社製 faceAPI を用いた。

4 アプリケーション

アプリケーションとして、駅などへの設置を想定した電子地図を作成する。地図を液晶ディスプレイに表示し、ユーザーの注視点の位置にある場所に関

する情報を手のひらに投影する。投影する情報の例としては、現在地からその場所へ方向やその場所の説明などである。関連する情報の切り替えには、手のひらのジェスチャを用いて行う。歩きざまに自分が行きたい目的地の方向や情報などが得られるので、人通りの激しい空間などでの利用に適したシステムになることが考えられる。

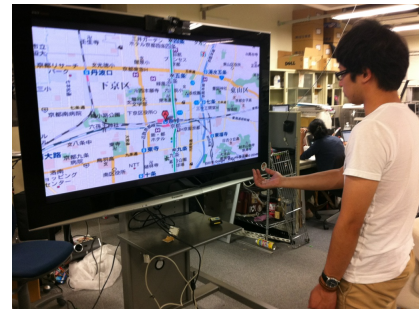


図 3. アプリケーションの外観

5 関連研究

関連研究として、公共空間で手のひらに映像を投影するシステム [2] が石井により研究されているが、手を差し出すと手のひらにあらかじめ決められたコンテンツが投影されるので、ユーザーが提示される情報の中で興味のあるものを選択して閲覧することができない。

6 まとめ

本稿では、大型ディスプレイに提示される情報の中から視線により、興味のある情報を選び、関連した情報を手のひら上で閲覧できるシステムを提案した。本システムにより、大型ディスプレイの映像に干渉することなく、ユーザーが興味のある情報を自分のペースで閲覧することができた。今後の課題としては、天井に設置した深度カメラとプロジェクタの数が一台であったため、手のひらに情報を提示できる範囲が狭いことがあげられるので、深度カメラとプロジェクタを複数台設置することで、広範囲での情報提示を実現していきたい。

参考文献

- [1] Daniel Vogel, Ravin Balakrishnan. Interactive Public Ambient Displays: Transitioning from Implicit to Explicit, Public to Personal, Interaction with Multiple Users, Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology, pp.137-146, 2004.
- [2] 石井 陽子, 小林 実, 中茂 睦裕, 小池英樹. 手のひらインターフェース: 画像処理を用いた公共空間におけるパーソナルな情報提示システム, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.7, pp.2528-2538, 2008.