

メガネ型ウェアラブル端末における他人の目が気にならない入力インタフェースの提案

井川 裕貴 澤本 潤 杉野 栄二 瀬川 典久*

概要. 近年腕や頭部など、身体に装着して利用するウェアラブル端末の普及が期待されている。その中でもメガネ型ウェアラブル端末は、装着することで目の前にディスプレイが現れ、アプリケーションやインターネットの観覧を行うことが可能となる。しかし従来のメガネ型ウェアラブル端末の入力インタフェースとして使用されていた音声入力やジェスチャ入力などでは、公共の場で使用する場合、他人の目が気になり、使用することに躊躇いを感じてしまう。そこで本研究では指によるジェスチャを用いる事で、他人の目が気にならないような入力インタフェースの提案を行う。

1 はじめに

近年腕や頭部など、身体に装着して利用するウェアラブル端末の普及が期待されている。その中でもGoogle glassなどのメガネ型ウェアラブル端末は装着することで目の前にディスプレイが現れ、アプリケーションやインターネットの観覧を行うことが可能となる。また現実世界のオブジェクトに情報を付加できるので、ルート案内等のアプリケーションも存在し公共の場で使用されることが想定される。

既存のメガネ型ウェアラブル端末の入力インタフェースとして音声入力やジェスチャ入力が挙げられる。しかしこれらの入力インタフェースは公共の場で使用する場合、人前で情報端末に話しかける音声入力や手を大きく動かして行うジェスチャ入力などは、他人の目が気になってしまい使用することに躊躇してしまうという問題点がある。

そこで本研究ではメガネ型ウェアラブル端末における他人の目が気にならない入力インタフェースの提案を行う。具体的には腕に装着したカメラを用いて指によるジェスチャを認識することで、周囲に影響を与えない動作の小さいジェスチャ入力が行え、他人の目が気にならない入力インタフェースになると考えた。

2 関連研究

メガネ型ウェアラブル端末の入力インタフェースとして視線入力を用いた研究 [1] やハンドジェスチャを用いた研究 [2] がある。視線をトラッキングし入力に用いることで周囲に影響を与えずに入力を行う事ができる。しかしメガネ型ウェアラブル端末は歩行中などの使用も考えられるので、視線を用いて入力を行うことで注意力が散漫になり危険であると考えられる。ハンドジェスチャを用いる場合、メガネ型ウ

ェアラブル端末に装着されているカメラに写るように手を胸の位置まであげジェスチャをすることで入力を行っている。それによりジェスチャが大きな操作になってしまい人前で使用することに躊躇いがあると考えられる。

本研究では指の動きを用いて入力を行うことでジェスチャの動きが小さく周囲に影響を与えずに入力を行うことが可能となる。手認識またはジェスチャ認識に関する研究は、様々行われており、実用化もされている。そのため、本研究ではそれらの知見を利用して実装を行っている。

3 システム提案

本研究では腕に装着したカメラを用いて指によるジェスチャの認識を行う入力インタフェースを提案する。利用者はメガネ型ウェアラブル端末上で行いたい動作に対応した指のジェスチャをすることで動作を行うことが可能となる。

本研究での指によるジェスチャとは二進指数法を元に作成したジェスチャのことである。二進指数法とは右手を用いて親指を一の位、以下小指に向かい二、四、八、十六の位とし、指を折った状態を0、伸ばした状態を1として数を数える方法である。二進指数法を用いることで31パターンのジェスチャを行うことが可能となり、数多くの動作をジェスチャに割り当てることが可能となる。また階層的なメニューを表示することで文字入力なども可能であると考えた。

指によるジェスチャを行う理由として、既存の研究で行われていた手を大きく動かすハンドジェスチャとは違い小さな動作でジェスチャが行え、他人の目が気になるような動作を行わずに入力が可能となるからである。また腕にカメラを装着することで常に指の動きをとらえる事ができ、より自然な状態でジェスチャを行えると考えた。

4 システム設計

ジェスチャ認識は以下の手順で行われる。

- 手領域の検出
- 各指の状態を検出

4.1 手領域の検出

手領域を検出するために肌色領域の抽出を行う。手のように多くの混合色を含む肌色の領域を抽出する際、RGB 表色系を用いると混合色が広範囲に分布してしまい誤検出されてしまう。そこで本研究では岡田氏の研究 [3] で行われていた手法である、HSV 表色系を用いた肌色領域の抽出を行う。肌色の分布する範囲が狭い HSV 表色系を用いる事で誤検出を軽減させる。

4.2 各指の状態を検出

各指の状態の検出は種本氏の研究 [4] で行われていた手形状認識の手法を元に行う。この手法を用いることで指先を検出する事なく簡易的に手形状認識を行うことができるためである。

5 システム実装

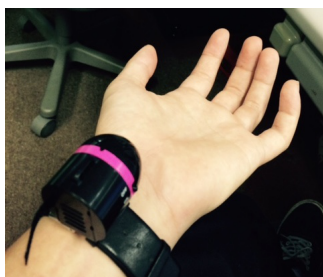


図 1. カメラ装着状態

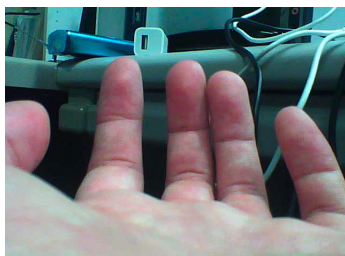


図 2. カメラ映像

腕にカメラを装着した状態を図 1 に示す。カメラは中指の付け根から約 12cm 離れた場所に装着することで図 2 にのように指を写しジェスチャ認識を行

う事が可能である。

腕に装着するカメラとして小型のワイヤレスネットワークカメラ Ai-Ball を使用し、指を撮影している。撮影された動画を OpenCV を使用し画像処理を行いジェスチャを認識する。

プロトタイプとして手領域の検出について実装を行った。肌色を抽出することで手領域を検出することができたが、照明や自然光などの環境によっては肌の色が大きく変化し誤検出してしまった。本研究では腕にカメラを装着するので動的に環境が変化してしまうおそれがあるため環境の変化に強い必要があると考えられる。そこでシステム利用者の肌の色を動的にサンプリングすることで、照明等の環境の変化に強い肌色領域の抽出を行う必要がある。今後システム利用者の肌の色を動的にサンプリングを行うよう実装し手領域の検出の精度を高めていきたい。

6 おわりに

本研究では腕にカメラを装着し指によるジェスチャを認識することで、メガネ型ウェアラブル端末における他人の目が気にならないような入力インタフェースの提案を行った。今後ジェスチャ認識の精度を高め、ジェスチャを組み合わせることで文字入力ができるよう実装を行いたい。

参考文献

- [1] 兼松 真志, 高野 博史, 中村 清実. HMD のための非接触型目入力装置. 電子情報通信学会技術研究報告. MBE, ME とバイオサイバネティクス 108(479), pp.163-166, 2009-03-04.
- [2] 浅田 裕史, 中野 慎夫, 西原 功. ウェアラブル PC におけるハンドジェスチャーインターフェースの検討. 映像情報メディア学会冬季大会講演予稿集, "5-12-1", 2009-11-27.
- [3] 岡田 浩臣, 星野 孝総. HMD を用いた仮想ガジェットの開発. 高知工科大学 電子・光システム工学科卒業研究報告, 2012.
- [4] 種本 満. 赤外光源を用いた手の形状認識に基づく非接触インタフェースの構築. 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科修士論文. 2001-3-21