

動きによる手指領域推定と曲率に基づく ハンドジェスチャインタフェース

岩崎義将 池永研究室修士課程修了

研究背景

- ▶ **高まるウェアラブルな情報機器の要求**
 - ・ウェアラブル機器1つであるHMDを含め、非常に小型な物へと進化
- ▶ **インタフェースの問題**
 - ・キーボードなどのインタフェースでは持ち運びが不便
 - ⇒ **ウェアラブル機器の利点をつぶしている**

研究目的

- ・従来のジェスチャ認識は認証器具を使用することが多く、使用者に負担
 - ▶ **認証器具を用いない指先追跡が必要**
- ・認識方法によっては膨大な処理時間
 - ▶ **実時間での実行が可能**
- ・複雑背景下において追跡精度が低下
 - ▶ **認証器具を用いない指先追跡が必要**

視線方向の手の動きを捉える

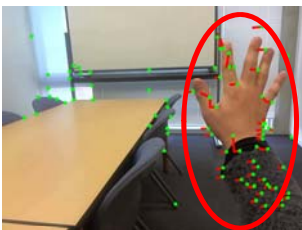


複雑背景下で認証器具を用いないハンドジェスチャインタフェース

提案手法

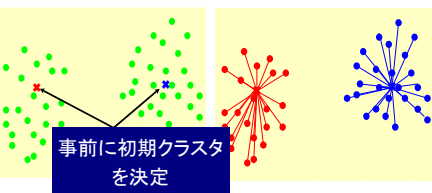
提案1: 動きを用いた手指領域推定

- ・オプティカルフローによる手指領域推定
- ・動的k-means法によるクラスタリング



オプティカルフローによる手指領域推定

- ・背景と手指の移動量に着目すると**手指の方が大きい**
- ・移動量が一定以上の特徴点を取得することで手指領域の推定を行う



事前に初期クラスタを決定

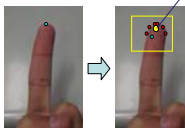
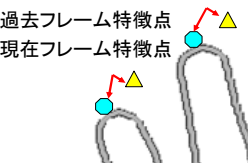
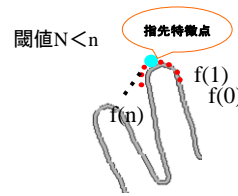
動的k-means法によるクラスタリング

- ・両手の場合、背景まで肌色と推定してしまう
- ・初期設定で全ての特徴点をクラスタに属さない点として保持
- ・クラスタの重心点を画面横幅の1/4、3/4の位置に設定
- ・それぞれのクラスタ毎に囲む円を生成し、範囲内を抽出するマスクを生成する



提案2: 指先追跡

- ・曲率に基づく指先特徴点抽出
- ・座標を用いた特徴点追跡
- ・ヒストリーを用いた補完



曲率に基づく指先特徴点抽出

- ・輪郭座標の3点を用い角度を算出
- ・一定角度以下を指先候補
- ・指先候補が閾値以上で指先特徴点

座標を用いた特徴点追跡

- ・現在フレームと過去フレームの特徴点で距離が近い特徴点を対応付け

ヒストリーを用いた補完

- ・対応付けできなかった過去フレームの特徴点を取得
- ・一定距離にある現在フレームの指候補が 閾値以上なら特徴点を補完

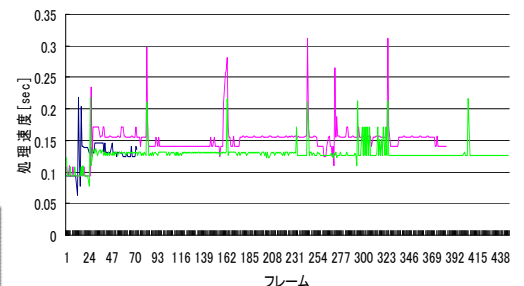
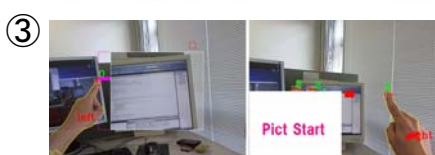
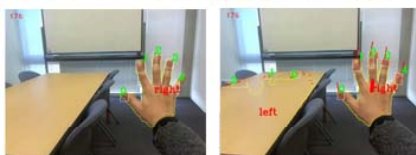
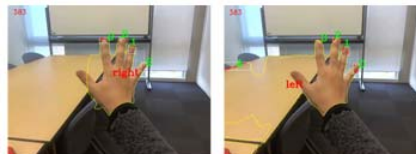
評価結果

実装機能

- ・マルチタッチジェスチャ ... ①
- ・情報入力への応用 ... ②
- ・カメラインタフェース ... ③

実験環境

- ・実装機能テストシーケンス(640x480,30fps)
- ・CPU: Intel(R)Core(TM)2, 2.66GHZの通常使用PC



処理結果

- ・手指と背景の離別を確認
- ・各アプリケーションの動作を確認
- ・1秒間に処理可能なフレーム数6-8フレーム

