

指による方向指示動作を用いた向きイベントの生成と Google Earth 操作システムの構築

藏田 菜乃実

1. はじめに

近年、ハードウェアとソフトウェアの 64bit 処理対応や実質的な並列処理を実現する CPU コア数の増加により、画像処理速度が上がってきている。この処理速度の向上により、高度な画像処理をリアルタイムで用いるユーザインターフェースを構築できるようになっている。このような機器の一つとして、マイクロソフトから発売されているキネクトがある。キネクトは RGB カメラ、深度センサー、マルチアレイマイクロフォン、および専用ソフトウェアを動作させるプロセッサを内蔵したセンサーであり、プレイヤーの位置、動きを容易に追跡することができる。しかし、近赤外線を用いた深度センサーを使用するため、使用できる場所は屋内に限られる。廣部ら[1]は単眼カメラを用いて空中の指先の動きを検出し、入力を行うインターフェースを提案した。本研究では指による方向指示動作を利用した入力システムを考える。方向指示動作の認識を行い、その後 Google Earth を方向指示動作により操作するシステムを構築する。

2. 方向指示動作とは

方向指示動作とは、人差し指で方向を示す動作を言う。例えば、図 1 のように何かものを指さす動作である。このような方向指示動作は我々の日常生活に密接にかかわりあっていることから、非常にわかりやすいインターフェースを我々に提供する。本研究では方向指示動作を用いた入力システムを構築する。



図 1 方向指示動作の例

3. 方向指示動作の認識と向きイベントの生成

3.1 システムの概要

本システムはウェブカメラで撮影された手の領域を認識し、手の領域の重心からの人差し指の角度を元に上下左右の方向の認識を行う。例えば、右に指を差せば右と認識される。

3.2 システムの構成

本システムは PC とウェブカメラから構成される。PC はウェブカメラから得た画像を解析し、認識した人差し指の方向を向きイベントとして OS に送信する。画像から手の領域の検出と追跡を行うために OpenCV を使う。開発言語として C 言語を使う。表 1 に開発環境を示す。

表 1 開発環境

PC	OS	Windows 7 Enterprise, 32bit
	CPU	Pentium(R) Dual-Core E5400 @ 2.70GHz 2.69GHz
	メモリ	4.00GB
カメラ	メーカー	Logicool HD Pro Webcam C910
	スペック	1920×1080 px, 30fps

3.3 システムの設計

システムの処理の流れを図 2 に示す。ウェブカメラから取得した画像から肌色領域を抽出し二値画像をつくり、手の領

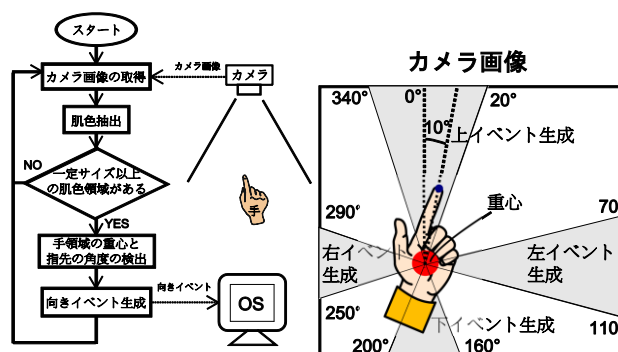


図 2

システムの処理の流れ

図 3

イベント生成のタイミング

域の重心と人差し指の角度を検出する。これらの情報を向きイベントとして生成する。向きイベントは 4 つあり、上イベント、下イベント、左イベント、右イベントがある。検出された人差し指の角度により、4 つのいずれかに判断される。図 3 にこれらの向きイベントの生成のタイミングを示す。例えば、人差し指の角度が 10 度の場合、上イベントを生成し、OS に繰り返し送信する。

4. Google Earth との連動

本システムの動作例として、今回はカメラをディスプレイ上方に固定しディスプレイの目の前を映すように設置する。4 つの向きイベントごとに、Google Earth をスクロールさせる。例えば、右イベント受信時には経度を増やし右にスクロールさせる。実際に Google Earth を指による方向指示動作を用いて操作している風景を図 4 に示す。右側のウィンドウは Google Earth の画面である。左上のウィンドウはカメラから取得した画像とこれを二値化した画像である。下のコンソール画面は重心からの人差し指の角度、人差し指がどの方向を向いているか、Google Earth でどの方向に行くかを表示する。



図 4 Google Earth との連動の様子

5. まとめ

本研究では、指による方向指示動作だけで、Google Earth を北、南、西、東の 4 方向にスクロールする事が出来た。この技術をさらに改良する事が出来れば、縦横方向だけではなく北西などの斜めに移動することや、画面を拡大縮小する操作も考えられる。しかし、背景や着る服によって手の領域の認識が不十分なときがあった。今後、肌色の誤認識を防ぐための改善方法や別の手段が必要となる。

【参考文献】

- [1] 廣部 祐樹ら, “カメラを用いた携帯機向け空中タイピングインターフェース”, 社会法人映像情報メディア学会技術報告, Vol.33, No.23, pp.65-68, 2009.