

Kinect センサーを利用した教育用プレゼンテーションシステムの基礎研究

ビジュアルインターフェース研究室 長谷川 裕也

1.はじめに

最近, PC やゲーム機の操作方法としてジェスチャー（身振り）認識が注目されている[1]. ジェスチャー入力は, ユーザが何も持たずに日常的な身振りの延長としてコンピュータを操作できる利点がある.

本研究は, ジェスチャー認識機能を有している Kinect センサーに着目し, ハンドジェスチャーによる画面への描画機能を追加する。板書やプレゼンテーションソフトウェアで提示された教材に, ユーザがハンドジェスチャーによって入力を行う.

3. Kinect センサー

Kinect センサー（図 1）とは, Microsoft 社が Xbox360 用に開発した入力装置である。Kinect は人の動き, 距離, 骨格, 音声を認識することができる。ユーザは従来のボタン式コントローラを使わずに, ゲームを操作することが可能である。RGB カメラで画像を取得する映像センサー・赤外線を照射して物体の奥行きを検知する赤外線ライトを特有する。その赤外線ライトから各物体の距離を測る距離センサーによりユーザの動きを認識できる。



図 1 Kinect センサー

接続方式は USB であるため, PC に接続して独自のソフトウェアを開発することも可能である.

4.開発環境

本研究は, Kinect のカメラデータ表示用に OpenCV, カメラとセンサーを使用するためのインターフェースとして Kinect の基礎技術の開発元が公開している OpenNI ライブラリを用いて開発する。OpenNI のユーザ検出や骨格検出のためのミドルウェアである NITE を活用して Visual C++2010 Express 上でプログラムを実行する。本文ではまとめて OpenNI と呼ぶことにする。

5.演出操作

本プログラムは以下のようないくつかの機能を実装している。（図 2 参照）

- キー入力によりミラー描画や色の選択を指定してカメラ映像に反映
- 指し棒やレーザポインタのように教師が話している箇所を指示する機能

OpenCV によって Kinect カメラから認識したユーザの座標を随時更新する。ハンドジェスチャーを認識した瞬間からトラッキングをして, 映像センサーから取得した手の座標に点を描画して, 半永続的に点を描画し続けることによって, 線のように描画することができる。



図 2 演出映像

6.手の動きによる検出結果

OpenNI ではユーザの手の動きを認識する方法として、腕の前後運動、腕の左右運動、腕を上げる動作、腕を動かす動作(Click, Wave, RaiseHand, MovingHand)がある。この中で最適な動作として左右運動を選んだ。図 3 のグラフのように他の動作よりも誤動作率が低かったためである。腕を上げる動作、腕を動かす動作は while 文でカメラデータを永続的に更新しているため手を少し動かすだけで永続的に認識してしまったためである。前後の運動は手誤動作が少なかったため他のジェスチャーの追加を望めると考える。

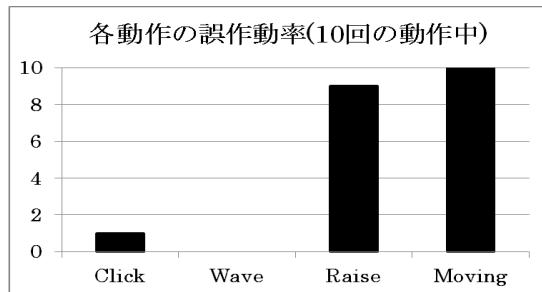


図 3 各動作の誤動作率(距離 1m での計測)

7.距離による認識率

本研究は一人で近い距離に Kinect を置いて研究を行っていたが、授業などで用い

る際に机に置いておくと邪魔になる可能性があることを想定して、プロジェクト付近でも同じようにジェスチャーを認識できるかを実験した。図 4 のように 1m~5m まで認識することが分かった。10m では大きくジェスチャーしても認識せず、ユーザとして認識されなかつたものと考えられる。Click では Wave に比べ、座標移動が少ないために距離が遠いほど前後運動をしたと認識しなかつたので、3m が限界であるので、近い距離で描画をする場合は Click が最適であると考えた。

距離による認識率			
1m	3m	5m	10m
○	○	○	×

図 4 各距離の認識率(WAVE で検証)

8.その他の機能の考察

本来は PowerPoint を Kinect で動作させるというのが当初の目標だったが、2011 年夏にその方法が OpenNI 解説初の本「KINECT センサープログラミング」でソースを公開されていたので、そのプログラムと本研究を併用する PowerPoint 上での描画機能を実装。手の動きで図解やグラフなどを描いて提示することができる機能。現段階線を表示させられるのはいいが、半永続的に実行されてしまうので、一時的な描画の停止機能の実装などが考えられる。

9.まとめ

プレゼンテーションシステムや板書内に記入されている重要なポイントを強調することによって、生徒をより授業に目を向けさせることに効果がある。