

LeapMotion を用いたジェスチャー検出の研究

研究者：河野

1 はじめに

LeapMotion という機器を使用し、手や指のジェスチャーによる図形の回転等を行った。プログラミングには Processing を用いた。

2 研究の動機

昨年の情報技術科での課題研究発表会で、LeapMotion を用いた研究をした先輩方の研究を見たときに、直接触れずに PC での操作ができるという点にとっても興味を持ち、私も LeapMotion を用いた研究をしたいと考えた。

3 基礎知識

LeapMotion とは

LeapMotion とは 2012 年に「LeapMotion 社」から販売された手のジェスチャーによってコンピュータの操作ができる入力機器である。マウスやタッチパネルを用いずに操作ができる装置であり、サークル、スワイプ、キータップ、スクリーンタップなどのジェスチャーを検出することによって直観的な操作が可能である。3つの赤外線 LED と 2つのカメラで構成されており、赤外線 LED に照らされた手や指をカメラで撮影し、3D 空間での手や指の位置を検出する(図1)。

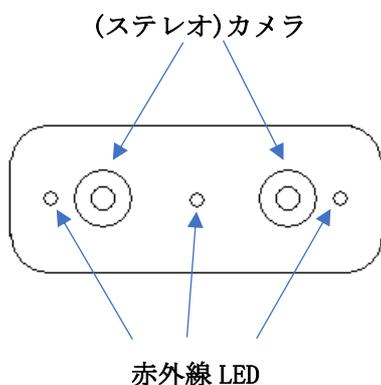


図1 LeapMotion のカメラ

また、検出できる範囲は半径 50 センチ程度であり、中心角 110 度の空間で、手、指、ペンのようなポイントを指し示すツールを 0.01 ミリの精度で認知することができる(図2)。両手と 10 本の指をそれぞれ独立して同時に 3 次元的に捉えることが可能で、上下左右や前後への移動を捉えることができ、手の指の動きをコンピュータの中で再現することもできる。

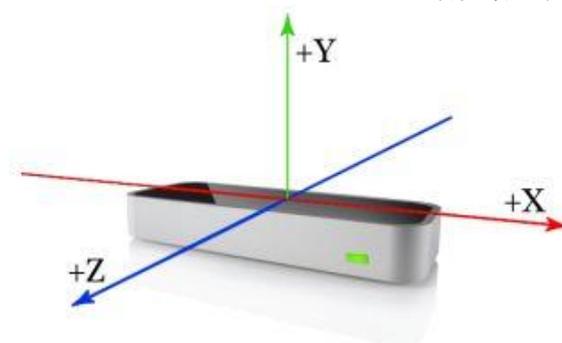


図2 検出できる範囲

開発に使用できる言語には、C++、C#、Java、Python、Objective-C、JavaScript、actionsript3.0、openFrameworks、Processing がある。

LeapMotion SDK

SDK (Software Development Kit) は各 OS や技術によって存在していて、本研究では、LeapMotion SDK を使用した。

図3は LeapMotion を使う際のオブジェクトの階層構造である。HandList から Hand を取り出し、Hand から FingerList を取り出すといったように情報を取り出し、プログラミングしていく。

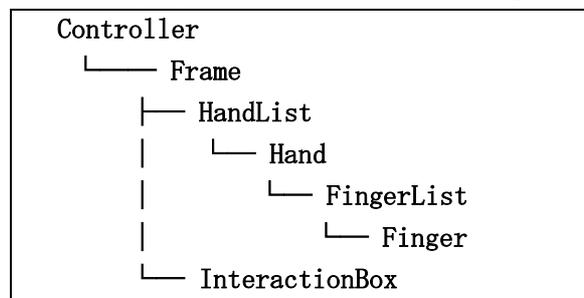


図3 オブジェクトの階層構造

4 研究過程

- 4月 計画書の作成
- LeapMotionについての調査
- 5～6月 Processingについての調査
- プログラミングの練習
- 7月 LeapMotionを用いたプログラミング
- 8～9月 ジェスチャーについての調査
- 10月 LeapMotionのプログラムの調査
- 11月 文化祭展示ポスター作成
- 12月 ジェスチャー検出のプログラミング
- レポートの作成
- 1月 レポートの作成
- 発表資料の作成

5 研究成果

まず、画面内の3Dオブジェクトをマウスによって操作をできるようにするプログラムを作成した(リスト1)。

リスト1はマウスの操作で図形を回転させるプログラムである。マウスをドラッグすることでオブジェクトが回転するようにした。

mousePressed()では、マウスのポインタがある座標から最初にクリックした座標を引くことでドラッグした時の移動距離を求め、その移動距離の分だけオブジェクトを回転させている。

```
int angle;
float angle_X=0;
float angle_Y=0;

void setup() {
  size(1080, 720, P3D);
}
void draw() {
  background(0);
  translate(540, 360, 0);
  rotateX(angle_X);
  rotateY(angle_Y);
  box(150, 150, 150);
}
float pressed_X;
float pressed_Y;
void mousePressed() {
  pressed_X = mouseX;
  pressed_Y = mouseY;
}
void mouseDragged() {
  angle_Y = (mouseX - pressed_X)*0.01;
  angle_X = (mouseY - pressed_Y)*0.01;
}
```

リスト1 マウスによる操作のプログラム

次に、ジェスチャー検出を利用して図形の回転をさせるプログラムを作成した。

図4はLeapMotionを用いてPCの画面内の図形を回転させている様子である。

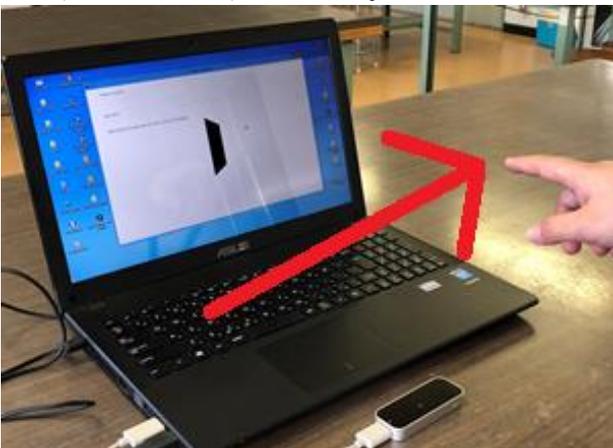


図4 LeapMotionの操作の様子

図4のようにLeapMotionの上で手を動かし、ジェスチャーを認識させることで図形を回転させることができるようになった。

LeapMotionでジェスチャーを認識することにより、図5から図6のように画面内の図形が回転する。図5はジェスチャーが認識される前の様子である。ジェスチャーが認識されていないので、図形は回転していない。

図6はジェスチャーが認識された後の様子である。指の座標が図形の上にあるときに、スワイプジェスチャーが認識されることで図形がY軸を中心に回転する。

実行結果

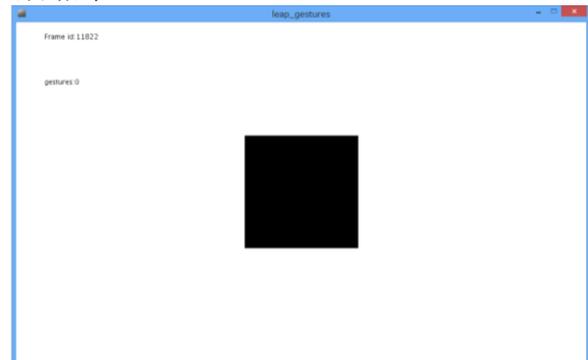


図5 ジェスチャー認識前

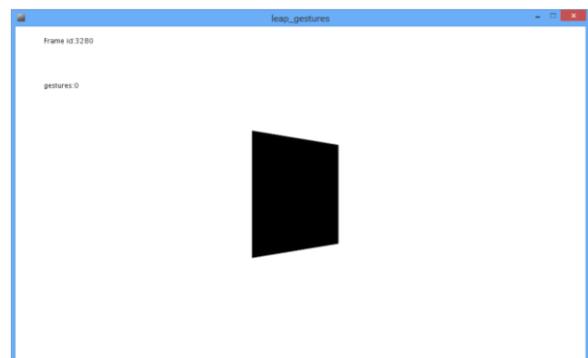


図6 ジェスチャー認識後

6 考察

本研究で、調査をしていく中で、さまざまなプログラミング言語があることを知った。

今回使用したProcessingは、短いプログラムで図形の描画ができた。そのためプログラミングを普段からしていなくても、簡単にプログラミングをすることができると思った。

7 感想

本研究ではLeapMotionを用いたジェスチャー検出に取り組み、スワイプのジェスチャーを認識することで図形を回転させることができた。

また、研究全体を通してプログラミング多くをしたため、関数や、制御文などのプログラミングの知識をつけることもできた。