

ポインターインタラクションの設計

田頭 龍馬

1. はじめに

人々がコンピュータを直感的に使用する上で、ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI)が重要になってきている[1]。近頃では、一般的な人にも扱えるように音声や視線ジェスチャー等を用いたインタラクションが研究されている。本研究では、レーザーポインターを使いプロジェクションスクリーン上でインタラクションを実現するシステムの設計を行った。

2. 開発環境

本研究では以下の環境で開発を行った。

- Windows XP Pro SP2
- Microsoft Visual Studio.Net2003 C 言語[2][3]
- Point Grey Research 社 Dragonfly Express
- レーザーポインター
- 干渉フィルター(波長 650nm, 半値巾 40nm), 近赤外吸収フィルター

Dragonfly Express は、最大で 200FPS という高フレームレートで画像を撮ることができる。

3. ポインターインタラクション

3-1 システムの概要

図 1 はシステムの構成を示す。レーザーポインターで示されたスクリーン上の一点は、カメラにより追跡される。この軌跡は、状態機械に入力されジェスチャーとして認識され、対応する機能が実行される。

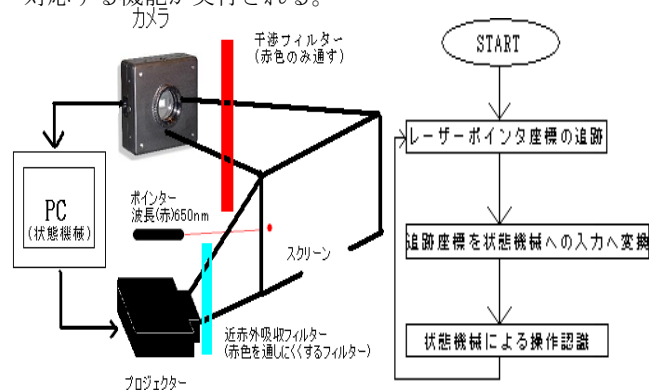


図 1 システムの構成と処理の流れ

3-2 システムの設計

まず、プロジェクションスクリーンを図 2 のように領域分割する。各領域は、X, Y の座標により識別する。ポインターが現在の領域から次の領域へ動いた時、前の領域と現在の領域の数値を比べる。これによって、ポインターの動いた方向を割り出すことができる。また、ポインターの動いた方向がスクリーン内だと、各領域の境界を越える毎に対応するイベント上, 下, 左, 右を発生する。スクリーン外に出る時、

イベント IN, OUT が付加される。

A X=0 Y=0	B X=0 Y=1	C X=0 Y=2	D X=0 Y=3
E X=1 Y=0	F X=1 Y=1	G X=1 Y=2	H X=1 Y=3
I X=2 Y=0	J X=2 Y=1	K X=2 Y=2	L X=2 Y=3
M X=3 Y=0	N X=3 Y=1	O X=3 Y=2	P X=3 Y=3

図 2 スクリーン画面の分割

図 3 はスクリーン内外でのポインターの 4 通りの動きを示している。これらの動きを認識する状態機械の状態遷移図を図 4 に示す。

例えば、パワーポイントの使用を想定した場合、次のように対応させることができる。ポインターの軌跡がスクリーン外から下の領域へ降りる動き①を、「パワーポイントの終了」に対応させる。②は、右の領域からスクリーン外に出て上の領域に入る動きで、「前のスライドへ」に対応させる。③は、②の逆で左の領域からスクリーン外に出て、上の領域に入る動きで「次のスライドへ」に対応させる。④は①の逆でスクリーン外から上の領域まで上がる動きで、「スライド開始」に対応させる。途中で、違う動作をした場合、エラーとなり初期状態へ戻る。

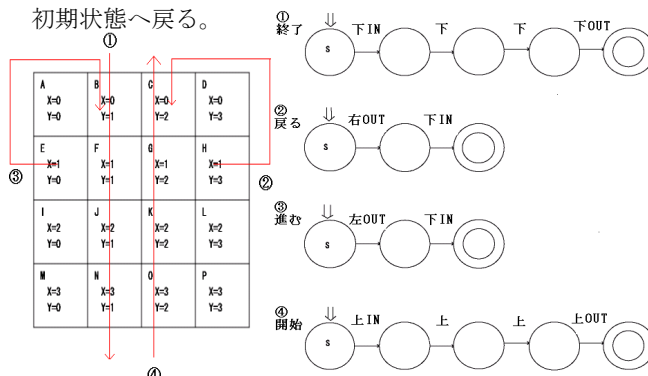


図 3 ポインターの軌跡の例 図 4 動作判定の状態遷移図

4. まとめと今後の課題

本研究ではポインターインタラクションの設計ということで研究を進めてきた。この研究は、発表のときなどより楽に発表ができ、大いに役に立つと思った。今後もこのプログラムに細かな動作確認を導入し、すばやく認識できるようにしたいと思う。

【参考文献】

- [1]二見徹, 石原真紀夫, 田中稔, “ホモグラフィから生ずる画像歪みによるタッチスクリーンの実現”, 電子情報通信学会信学技報, 2006
- [2]柴田望洋, “名解 C 言語入門編”, ソフトバンクパブリッシング, 2004
- [3] 林晴比古, “新 C++言語入門”, ソフトバンククリエイティブ, 2001

[担当教員]石原真紀夫