

実世界指向インターフェイス ~ 物理空間と情報空間の融合 ~

real world oriented interface ~ Physical Informatic Fusion ~

赤塚浩太

Kouta AKATSUKA

Abstract: Real-world-oriented interface techniques will be popular in the near future, then new interface techniques bridging the gap between real-world-oriented interface and traditional GUI will be required. So, in this paper we propose a new system. This system, sensors which hook to ordinary computers pass on information to a computer program which runs under MS-Windows.

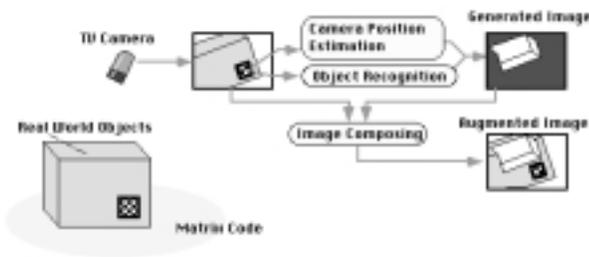


Fig. 1 システムの全貌 ²⁾

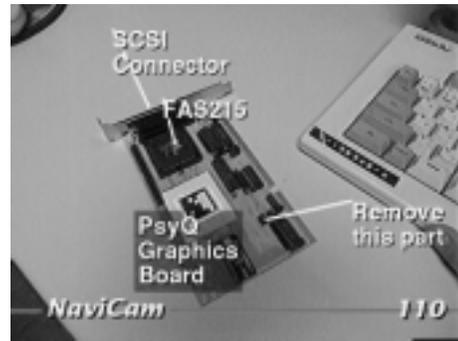


Fig. 2 パームトップに出力される画面 ²⁾

1 はじめに ¹⁾

われわれが住む実世界空間とコンピュータが対象とする情報空間をつなぐインターフェイスの一般的なものとして、キーボードやマウス等がある。しかし、これらのインターフェイスは情報空間上で人間とコンピュータの対話をサポートしてきたもので、人間にとっては実世界での行動とのギャップが大きく、快適に使えるとは言えない。そこで、人間が日常的に直面するさまざまな状況を認識して、その状況において有益な情報を提供し人間をサポートするようなインターフェイスが数多く提案され、実世界指向インターフェイスと呼ばれている。また、実世界指向インターフェイスの有力な一分野として拡張現実感 (Augmented Reality) がある。拡張現実感とは実世界と情報世界を融合することにより、実世界空間をコンピュータ情報で補強し、積極的に拡張しようという考えである。

2 代表的な研究例

これまで、拡張現実感を用いた実世界指向インターフェイスは数多く提案されている。そのもっとも身近な例は、カーナビゲーションシステムである。カーナビでは実世界の状況を GPS によって把握し、情報世界の地図や建物情報をもとに、現実世界を補強する情報 (おいしいお店、すいている道路等) を提供する。また、Sony の暦本氏が提

案されている「2次元マトリックスコードを利用した拡張現実感の構成手法 ²⁾」は、実世界オブジェクトにマトリックスコードを張りつけることにより、コンピュータに実世界を認識させ、その状況に応じて適切な情報を提供するシステムである。このシステム (Fig.1) ではカメラから取りこまれたマトリックス情報を元に、コンピュータ上で対象物に関する情報とカメラの現在位置を計算し、実世界の物体とコンピュータ上の情報をパームトップ型のディスプレイに合成表示させる (Fig.2)。すでにこのシステムは SONY のノートパソコン VAIO の一部に搭載されている。

3 本研究で提案するシステム

3.1 背景

現在提案されている実世界指向インターフェイスはハードウェアからソフトウェアに至るまでシステムを 1 から作り上げているものが多い ³⁾。そのため、従来の一般的な GUI からのスムーズな移行が難しい可能性がある。また、実世界指向インターフェイスを備えたコンピュータ同士の協調動作や、従来の Windows 環境に実世界指向インターフェイスを利用した例はほとんど無い。そこで、本研究は Windows98 を搭載したノートパソコ

ンに実世界指向インターフェイスを搭載し、Windows98上で協調動作を兼ね備えた拡張現実を実現することを目的としている。

3.2 概要

今回考案したシステムの概要を Fig.3 に示す。

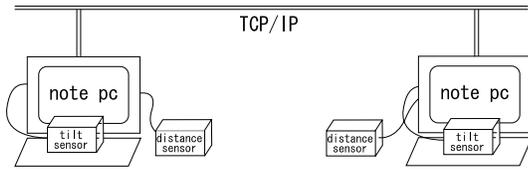


Fig. 3 試作システムの概要

このシステムでは、ノートパソコン 2 台にそれぞれ距離センサーと傾きセンサーを取り付け、2 台のノートパソコン間の距離とそれぞれのパソコンの傾きをコンピュータ上で把握することができる。また、ノートパソコンは LAN に接続されており、TCP/IP 通信によってお互いの傾きを知ることができる。それぞれの情報を利用してサンプルアプリケーションを作成した。

3.3 Hardware 詳細

今回使用したセンサーは、市販のセンサーでは大きさや価格等、適当なものが無かったため、自作する必要があった。そこで、距離センサーは超音波送受信機と超音波距離測定モジュール、AD 変換チップを用いて構成した。また、傾きセンサーにはロータリーエンコーダとカウンタなどの TTLIC を用いた。これにより、距離・傾きともそれぞれ 8Bit のデジタル信号で出力される。そこで、パソコン上からこれらの情報を扱うために、D/D 変換ボードと呼ばれるデジタル信号をパソコンの I/O ポート上に反映する専用の PC カードをノートパソコンに装着した。完成した Hardware の外観を Fig.4 に示す。



Fig. 4 試作システム外観

3.4 Software 詳細

まず、傾き情報を利用して、パソコン上のコップに入った水の水面がノートパソコンの傾きに応じて傾き、水がこぼれるアプリケーションを製作した。次に、距離情報



Fig. 5 距離情報を利用したアプリケーション

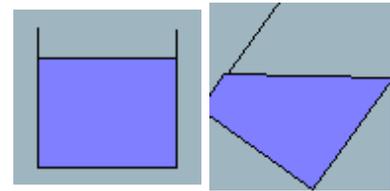


Fig. 6 傾き情報を利用したアプリケーション

を利用して、2 台のパソコン上をボールが往復し、パソコン間の物理距離に応じてパソコン間の仮想距離も変化させるアプリケーションを製作した。

3.5 実験

前述の Hardware と Software を用いて実験を行った。ただし、今回試作したシステムは 1 台のため、距離情報を利用するアプリケーションでは、1 台のコンピュータ内で TCP/IP 通信を行い距離情報を利用した実験を行った。実験の結果傾き情報を利用するアプリケーションは問題無く動作したが、距離情報を利用するアプリケーションでは距離にばらつきが生じ、正確に物理空間を反映した結果とはならなかった。

4 結論

これまでに製作されてきた実世界指向インタフェースの多くがシステムを 1 から作り上げるものであり、既存の Windows 環境とは大きく異なったシステムであった。そこで本研究では Windows を搭載した DOS/V ノートパソコンにセンサーを接続することにより、Windows 上に実世界指向インタフェースを構築することに成功した。今後の展望としては、不安定な超音波センサによる距離センサに変えて、赤外線による位置把握を行うなどが考えられる。

参考文献

- 1) 長尾確:”実世界指向インタフェースの技術と動向”, システム制御情報学会 Vol.40, No.9, 1996
- 2) 暦本純一:”2 次元マトリックスコードを利用した拡張現実感の構成手法”, WISS'96
- 3) 塩沢秀和ら:”触覚的インタフェースによるウィンドウシステム”, WISS'98
- 4) 増井俊之:”インタフェースの街角 (9)「実世界指向インタフェース」”, UNIX MAGAZINE, Vol.8, pp141-148, 1998