D308

没入型可視化環境における PDA を用いた ユーザインタフェースの改良

松本 陽司[○] (ケイ・ジー・ティー(株)) 吉川 慈人 (ケイ・ジー・ティー(株))
久木元伸如 (東和大学)

Improvement of User Interface for Immersive Visualization Environment using PDA.

Youji Matsumoto, Yoshihito Kikkawa and Nobuyuki Kukimoto

ABSTRACT

Multipurpose visualization toolkit AVS/Express provides visualization function as an object called "module" and user can change visualization parameters (e.g. level of isosurface, slice axis and plain) interactively. However in VR environment (e.g. CAVE), It is difficult for observer to change visualization parameters. We improve the user interface to change visualization parameters using simple menu on PDA within the CAVE environment. Using the PDA device, users can easily change visualization parameters in VR environment.

Keywords: CAVE, PDA, AVS/Express

1. 緒 論

汎用可視化ツールである AVS/Express では、マウス操作によりオブジェクトの幾何変換、可視化パラメータの変更をインタラクティブに行うことができる。

CAVE など没入型多面ディスプレイによる VR 環境にマウスカーソルや 2D メニューを表示し操作することは、没入感の妨げとなる。このような環境では、Wand などの 3D デバイスを利用し物体の幾何変換を行う。可視化パラメータの変更を行うため 3D オブジェクトとしてメニューを表示し Wand によりメニュー操作を行う方法もとられているが、通常の 2D メニューほどの操作性は得られていない。

VR 環境におけるこれらの問題解決のため、PDA 上のメニューから AVS/Express の可視化パラメータの変更を行えるよう改良を行い操作性の向上をはかるとともに、PDA に Wand と同等の機能を実装することで、オブジェクトの幾何変換と可視化パラメータの変更を単一のデバイスから行えるようにした。

2. ソフトウェア環境

2.1 可視化ソフトウェア

汎用可視化ツールである AVS/Express は、モジュールと呼ばれるオブジェクトをネットワークエディタ上で組み合わせることにより可視化作業を行う。AVS/Express の上位バージョンである AVS/Express MPE は、可視化結

果を特別なプログラミングなしに CAVE などの VR 装置に AVS/Express の可視化結果を表示させ、空間センサを利用したヘッドトラッキング及び Wand 等の 3D デバイスによるオブジェクトの幾何変換を行うことができる。

Fig.1 User Interface and Sample Network of AVS/Express.

Fig.1 は、AVS/Express のネットワークエディタ上で単純な可視化作業を行ったときのサンプルである。Read_Field で読み込んだデータに対し isosurface が等値面を作成し、Uviewer3D で表示を行っている。

可視化モジュールのパラメータ(等値面のレベル値)は、Fig.1 左側のような 2D メニュー上のユーザインタフェースから操作することで変更が可能であるが、CAVE に表示を行った場合、CAVE 内の観察者が 2D メニューの操作を直接行うことは困難である。CAVE 内からパラメータ操作を行う方法のひとつに VRmenu がある。VRmenu は、Fig.2 のようにメニューを 3D オブジェクトとして表示し Wand によりメニューの操作を行う。3D デバイスの操作

には、ある程度の慣れが必要となるため、スライダのような操作には不向きである。

Fig. 2 Image of Using VRmenu .

PDA メニューを使用する場合は、AVS/Express の開発機能を利用して作成した PDAMenu モジュールが、PDA からパラメータを受信し可視化モジュールに値をセットする。Fig.3 がその際の可視化ネットワークになる。

Fig. 3 Sample network using PDAMenu.

2.1 PDA ソフトウェア

PDA メニューは、Microsoft® PocketPC2003 上で動作するアプリケーションであり、ボタンとスライダを組み合わせた単純なユーザインタフェースが実装されている。ボタンメニューと、スライダメニューは、メニュー上部のタブを使用して切り替えることができる。ユーザは、ボタンメニューでパラメータを変更するモジュールを選択し、スライダを使用して値を設定する。

PDA メニューで操作する可視化モジュールおよびパラメータの割り当ては、簡単な設定ファイルを予め記述することで行う。

PDA を利用したユーザインタフェースは、PDA 上の 2D メニューをタッチペンで操作するため、VRmenu に比べ操作性の点で優れている。

PDA ソフトウェアはメニュー操作だけではなく Wand のように、オブジェクトの回転、移動を行うデバイスとして利用できるよう拡張を行っている。プログラマブルボタンが Wand の 3 つのボタン、カーソルキーがバリュエータにそれぞれ対応している。空間センサは、別途 PDA に取り付ける必要がある。AVS/Express MPE では、Wand および空間センサの情報取得に、VRCO 社の Trackd を利用している。Trackd はセンサ情報の取得とシェアドメモリへの書き込みを行うデーモンプログラムである。PDA ソフトウェアの拡張には、Trackd の開発環境である Trackd SDK を使用した。

これらの拡張によりユーザは、PDA から可視化パラメータの変更および幾何変換を行うことができる。

3. システム構成

本システムの概略を Fig.4 に示す。PDA メニューと AVS/Express の通信及び、PDA ハードウェアキーと Trackd の通信は、TCP/IP を用いて行われる。

AVS/Express は、PDA メニューから可視化のパラメータ情報を受信しモジュールにセットする。PDA のハードウェアキーおよび、位置情報は Trackd からシェアドメモリを介して読み込みを行う。

AVS/Express MPE は、受信した可視化パラメータおよび可視化ネットワークによって得られた出力結果を元に CAVE、Immersadesk 等の VR 機器への表示を行う。

Fig. 4 Diagram of system configuration.

4. まとめ

PDA を利用したユーザインタフェースの改良により、PDA から可視化パラメータの変更とオブジェクトの幾何変換を単一のデバイスから実行できるようになった。可視化パラメータの変更は、PDA 上のユーザインタフェース上から行えるため通常の 2D メニューと同様の容易な操作を実現している。

PDA メニューを利用することにより、CAVE 内部で物理現象をさまざまな角度から検証すると同時に、可視化パラメータを変更することができ、可視化結果を理解する上で有効である。

謝辞

本システムの開発に当たり、支援していただいた日本原子力研究所 計算科学技術推進センター情報システム管理課 久米悦雄氏に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Nobuyuki KUKIMOTO, Yoshiko FURUSHO: PDA-based Visualization Control and Annotation Interface for Virtual Environment, Proceeding of 3rd IASTED International Conference VISUALIZATION, IMAGE AND IMAGE PROCESSING, 975-980