VolVis Benutzerdokumentation

Sebastian Zambal*
Daniel Wagner†

Dezember 2002

Zusammenfassung

VolVis ist ein Tool mit dem mittel Raycasting Volumen visualisert werden können. Ziel dieser Dokumentation ist es, den Benutzer bei der Installation zur Seite zu stehen und die wichtigsten Funktionen zu beschreiben.

*E-mail: zamb@gmx.at
†E-mail: daniel@kwaxi.org

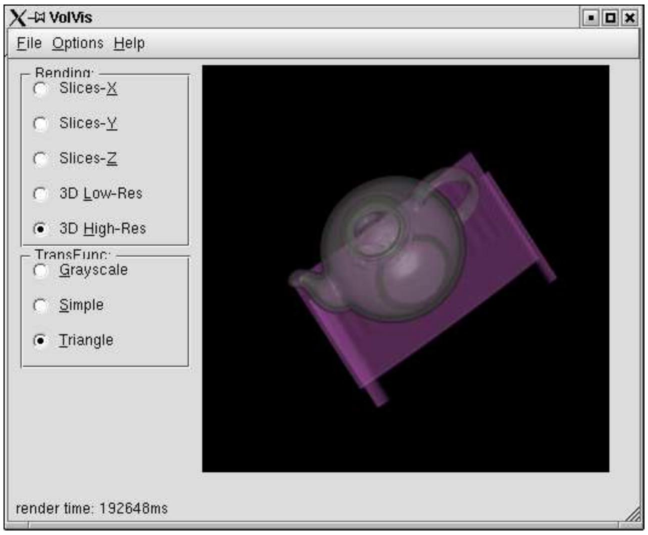

Abbildung 1: Hauptfenster

1 Installation

VolVis wird nur als Source-Code angeboten, daher muss es zuerst kompiliert werden. Voraussetzungen dafür sind:

- Qt GUI Library (Version 3)
- C++ Compiler (z.B. GNU C++ Compiler)

Sind die Voraussetzungen erfüllt, einfach den Source-Code entpacken, in das Verzeichnis wechseln in das der Source-Code entpackt wurde und folgende Befehle starten:

```
qmake
make
```

Wurde die Kompilierung erfolgreich beendet kann die Applikation wiefolgt gestartet werden:

```
./volvis
```

2 Hauptfenster

Das Hauptfenster enthält drei Elemente, eine Menüleiste, einen Konfigurationsteil und nicht zu vergessen den Anzeigebereich und eine Statuszeile.

Die Einstellungen die man im Konfigurationsteil treffen kann sind auch über die Menüleiste erreichbar. Im Anzeigebereich wird das aktuell gerenderte Bild angezeigt. In der Statuszeile werden verschiedene Meldungen zum Programmablauf angezeigt.

Im Anzeigebereich kann man die angezeigte Information durch Klick links und gleichzeitigem Draggen beeinflussen. Ist als Rendering Mode eine Slice Modus gewählt kann man durch Draggen sozusagen durch den Stapel der Slices browsen. Im Render 3D Modus werden der View- und der Up-Vektor manipuliert und man kann das Volumen drehen um es von anderen Seiten betrachten zu können.

3 Menüleiste

File

Mit *Open* können Datensätze (Volumen) geladen werden. VolVis unterstützt zwei Dateiarten:

- DAT, 6 Byte header (read xDim; read yDim; read zDim; - jeweils 2 Byte) und den Daten (for z = 1 to zDim; for y = 1 to yDim; for x = 1 to xDim; read data[x][y][z]; done; done; done; - jeweils 2 Byte, aber nur 12 Bit verwendet).
- RAW, kein Header, 8bit Voxels

Die Dateitypen werden nur aufgrund ihrer Extension unterschieden. (!!!) Wird ein Datensatz vom Typ RAW geöffnet wird der Benutzer aufgefordert die Dimensionen einzugeben. Außerdem kann angegeben werden ob die Normalen vorausberechnet werden sollen, was zwar Speicher braucht, aber dafür Geschwindigkeit bringt.

Mit *Save* kann das aktuelle Bild des Anzeigebereichs in eine PNG-Datei gespeichert werden.

Quit beendet das Programm.

Options

Histogram öffnet ein Fenster im dem ein Histogram über den aktuell geladen Datensatz angezeigt wird.

Edit Transfer Function öffnet ein Fenster in dem die aktuelle Transferfunktion bearbeitet werden kann. Mehr dazu etwas später.

Die folgenden beiden Einstellungen können auch über den *Konfigurationsteil* im Hauptfenster eingestellt werden.

Mit *Rendering Mode* kann der aktuelle Anzeigemodus eingestellt werden. Zur Auswahl stehen

- Slices-X: Slices in Hauptrichtung X
- Slices-Y: Slices in Hauptrichtung Y
- Slices-Z: Slices in Hauptrichtung Z
- Render 3D Low-Res: Volumensvisualierung, niedrigere Qualität
- Render 3D High-Res: Volumensvisualierung, höhere Qualität

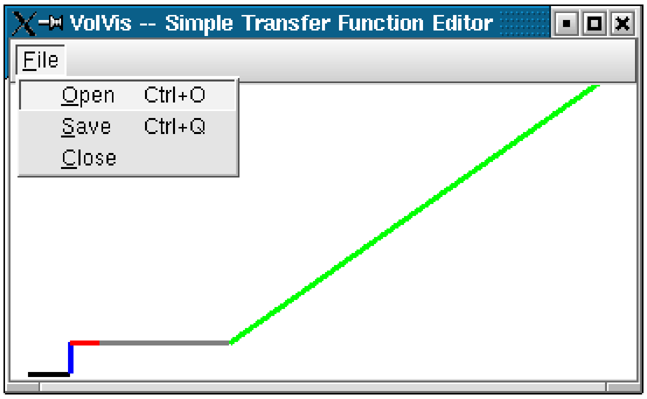

Abbildung 2: Simple Transfer Function Editor

Mit *Transfer Function* kann die Transferfunktion ausgewählt werden. Es stehen folgende Transferfunktionen zur Verfügung:

- Grayscale: Gleichverteilte Graustufen zwischen Minimum und Maximum der Daten
- Simple: Intensitätswerte werden anhand einer Polylinie abgebildet. Die Definition erfolgt in einer STFD Datei.
- Triangle: Hier kann interaktiv über den Wertebereich der Samples eine Transferfunktion auf Basis von Dreiecken definiert werden. bzw. von diesen geladen werden.

4 Transferfunktionen

Um gute Ergebnisse erzielen zu können ist es wichtige eine vernünftige Transferfunktion einzustellen. Im folgenden wird beschrieben wie man die konfigurierbaren Transferfunktionen (Simple und Triangle) bedient.

Simple

Es ist nur möglich Definitionen von Transfer Funktion aus einer STFD-Datei zu laden. Der Aufbau einer STFD (Simple Transfer Function Definition) Datei ist Textbasiert und sehr einfach gehalten. Sie besteht immer aus sechs Zeilen die folgendes enthalten

```
<elen:integer>
[<sample:integer>]{elen+1}
[<alpha:double>]{elen+1}
[<red:double>]{elen}
[<green:double>]{elen}
[<blue:double>]{elen}
```

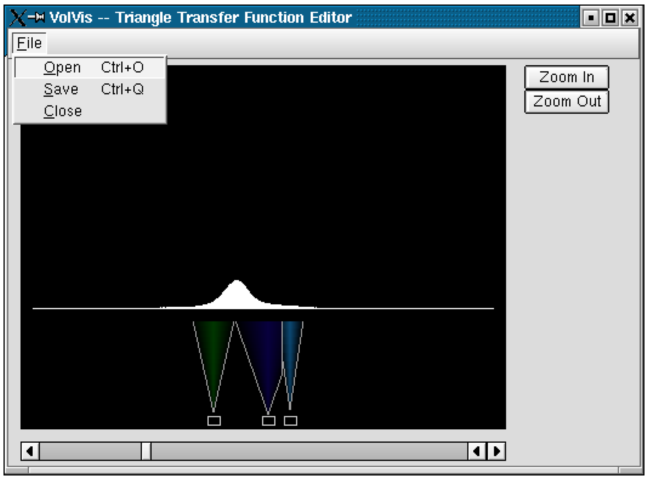

Abbildung 3: Triangle Transfer Function Editor

elen gibt die Anzahl der Segmente der Transferfunktion an. In der zweiten Zeile stehen die Sample-Werte die als Stützstellen für die Transfer Funktion dienen. Die zweite Zeile enthält die Alpha-Werte (Transparenz, Opacity) an den Stützstellen (Wertebereich: [0,1]). In den weiteren Zeilen wird die Farbe der Segmente zwischen den Stützstellen spezifiziert (Wertebereich: [0,1])

Die Simple Transfer Function funktioniert wiefolgt. Soll ein Sample-Wert klassifiziert werden, so wird nach dem Segment gesucht in den der Sample-Wert fällt, die Farbe für das Shading kann direkt übernommen werden. Der Alpha-Wert wird zwischen den beiden Stützstellen des Segmentes interpoliert.

Triangle

Im oberen Bereich wird ein Histogramm des aktuellen Datensatzes angezeigt. Im unteren Bereich die aktuelle vorhandenen Dreiecke der Transfer Funktion. Neue Dreiecke werden mittels eines Doppelklicks linkes in die Canvas erzeugt. Mit einem abermaligen Doppelklick links wird ein Colorchooser angezeigt mit dem man die Farbe des Dreiecks auswählen kann. Mit Klick links und gleichzeitigem Draggen kann die Transparenz verändert werden, mit Klick rechts und gleichzeitigen Draggen kann die breite des Dreiecks verändert werden. Mit einem Klick links in das Rechteck an der unteren Spitze eines Dreiecks kann man es verschieben. Ein Doppelklick rechts auf ein Dreieck entfernt dieses.

Die Triangle Transfer Function arbeitet etwas komplizierter. Sie benutzt zur Klassifikation nicht nur den Sample-Wert sondern auch den Gradienten. Die Farbe für das Shading ergibt sich wiederum direkt aus der für das Dreieck definierten Farbe. Die Opacity wird aus der Entfernung des Sample-Wertes vom mittleren Wert des Dreiecks und zusätzlich vom Gradienten bestimmt. Das heißt je näher ein Sample-Wert dem mittleren des Dreiecks kommt desto höhere Opacity erhält er und je höher der Gradient desto höhere Opacity erhält er. Ausgegangen wird von der Opacity die für das Dreieck definiert wurde.