

VISU- Zusammenfassung

June 13, 2018

1 Aufgaben der Visualisierung

Begriffsdefinition: Drei Zitate zu Visualisierung

Aufgaben der Visualisierung Zusammenfassung

Aufgaben der Visualisierung I - III

Schritte Idealisiertes Vorgehen

Ein Wort zu VTK

2 Datenformate und Gittermodelle

2.1 Eigenschaften von Daten und Datensätzen - Was bilden wir ab?

Aufbau Datensatz

- Definitionsmenge
- Topologie
- Funktion $Definitionsmenge \rightarrow Bildmenge$ wobei Bildmenge Attributen der Daten gleichen muss.

5 Kriterien von Datensätzen:

-

Typen von Daten:

-

Nominal bis Kontinuierlich

-

Anforderungen ans Visualisierungssystem

- effiziente Daten-Speicherung
- effizienter Datenzugriff
- Abbildbarkeit (?)
- Einfachheit (?)

Begriffsdefinitionen

- Stetigkeit (Kurz in Umgangssprache aufschreiben)
- Topologie, Kodimension...

Das Problem, dass alles was gemessen wird, diskrete Werte sind

Infos auf Folie?

Wie man zwischen Werten interpoliert.

Shepard Interpolation

Modifizierte Shepard Interpolation

→ Mit Radius

2.2 Interpolation generell - Alles im Zwischenraum visualisieren können

Zwischen welchen Werten man interpoliert.

Auf der Linie

Im linearen Dreieck

Dreieck mit Baryzentrischen Koordinaten

Im linearen Tetraeder

- mit Baryzentrischen Koordinaten
- mit linearem Ansatz

Im bilinearen Rechteck

- Entlang der Kanten linear
- Innerhalb des Rechtecks Bi-Linear

Im linearen Quader

Im linearen Prisma

Neares Neighbour in Voroni-Diagrammen für Scattered Data

2.3 Gitter - den gesamten Raum visualisieren können

Was ist ein Gitter?

- Bisher Set an Interpolations-Möglichkeiten
- Jetzt ganzen Raum mit Gitter auskleiden - befähigt uns jeden Punkt im Raum abzubilden.

Welche Gitter gibt es?

Wie speichert man die Dinger?

- Feste X und Y Delta
- Suchstrukturen nennen können. (R-Baum, weitere..)

3 Skalare und Skalarfelder

3.1 Definition Feld und Skalarfeld

Feld: ...

Skalarfeld...

3.2 Darstellungsformen von 2D-Definitionsmenge

- Einfärbung
- Höhenfelder
- Isolinien

3.3 Darstellungsformen von 3D-Definitionsmenge

- Schnittflächen mit Einfärbung: Volumen mit einer Ebene schneiden, dann Punkten Farbwert zuordnen.
- Jedem Skalar im Volumen optische Eigenschaft zuweisen und auf Projektionsfläche abbilden (Absorptions-, Emissions-Modell, ect.)
- Isoflächen (Zeige alle Punkte mit Isowert a an)

3.4 Color-Maps

Aspekte raussuchen.

3.5 Isolinien und Flächen

- Was sind das?
- Interpolation von Isowert in Dreiecks-Flächen (Wo schneidet ein Dreieck die 0-Höhenlinie?)
- Interpolation von Isowert in Vierecks-Flächen
- Interpolation von Isowert in Polygone -> In Drei-oder Vierecke zerlegen, dann weiter

3.6 Isolinien und Flächen im Raum: Marching Cubes

- Prinzip
- Bug im Verfahren (Bei Verbindung über mehrere Zellen)
- Korrekte Triangulierung
- Konsistente Triangulierung -> Über Festlegung: Bei Sattelpunkt: Liegt immer nach Links - ist Konsistenz sichergestellt.

3.7 Asymptotic Decider

- Bilineare Interpolation (an den Flächen entlang?)
- Fallunterscheidung: Wert von Interpoliertem Kanten-Schnittpunkt vergleichen

mit Sattelpunkt-Wert. - Probleme: Korrektheit der Triangulierung - Analog zu Marching Cubes, allerdings ist schon Konsistenz sichergestellt - Korrektheit bleibt offen.

4 Volumenvisualisierung

Aus Kap 2:

- Schnittflächen mit Einfärbung: Volumen mit einer Ebene schneiden, dann Punkten Farbwert zuordnen.
- Jedem Skalar im Volumen optische Eigenschaft zuweisen und auf Projektionsfläche abbilden (Absorptions-, Emissions-Modell, ect.)
- Isoflächen (Zeige alle Punkte mit Isowert a an)

4.1 Welche 3D-Volumen-Daten gibt es zu visualisieren?

4.2 Schnittflächen

- Ebene = Position und Normalenvektor
- MC-Verfahren

Alternativ: - Schnitt entlang einer gekrümmten Ebene (z.B. Vene verfolgen) = Curved Planar Reformation, CPR

Dabei Generell:

- Thresholding einsetzbar
- Regionenwachstum mit Saatpunkt

4.3 Durchleuchtung

Verfahren Beschreiben

- ...
- Dabei maßgebend Hounsfield-Skala

Emissionsmodell

Absorptionsmodell

Kombination beider Modelle

Absorptionsmodell

Darstellung des resultierenden Skalarfeldes

- Mensch schlechte Tiefenwahrnehmung, auf Wahrnehmen von Obeflächen trainiert
→ deswegen Einsatz Transferfunktion

4.4 Beleuchtung von Oberflächen

Notwendig, um 3D sichtbar zu machen.

4.5 Transferfunktionen

- Color Maps
- Color, opacity (Zahn-Bsp. von Durchleuchtung)
- Gradientenberechnung für deutlichere Übergänge -i Baumstamm / Luft vs Blatt vs Luft

4.6 Sampling-Methoden: Arten der Strahlenverfolgung

...

4.7 Methoden nach dem Motto "Wir machen was anderes als die Physik"

...

5 Skalarfeldtopologie

6 Merkmalskurven

- Stromlinien, Pfadlinien
- Runge Kutta Verfahren

7 Vektorfelder

8 Texturbasierte Techniken

9 Vektorfeld-Topologie

10 Merkmalsbestimmung und Wirbelextraktion

11 FRAGEN

- Bug im Verfahren zu MC (Bei Verbindung über mehrere Zellen) – was ist der Fehler, wie kann man ihn beheben?
- Korrekte Triangulierung = Fehlerbehebung unabh. von Echtwelt?
- Konsistente Triangulierung = Echtwelt?
- Regionenwachstum mit Saatpunkt in Schnittvisualisierung - BSP?