

Graphische Datenverarbeitung 1

GDV – Eine Disziplin der Informatik

Prof. Dr. Elke Hergenröther



Aufgaben der Graphischen Datenverarbeitung

- Entwurf graphischer Benutzeroberflächen
- Visualisierung nicht geometrischer Daten
- Photorealistische Darstellung einer Szene
- Veränderung eines Bildes
- Extraktion von Information aus einem Bild
- Interaktive Erstellung eines geometrischen Modells

Überblick über die Vorlesungen

1. Einführung und Überblick
2. GDV – eine Disziplin der Informatik
- 3.- 4. Digitale Bilder
5. Gewinnung digitaler Bilder
- 6.- 7. Ausgabe digitaler Bilder
- 8.- 10. Bildbearbeitung
- 11.- 13. Bildverarbeitung

GDV- Eine Disziplin der Informatik

Anwendungsorientiertes Teilgebiet:

- ⇒ Überwiegend Softwareentwicklung
 - Teilweise durch Hardware repräsentiert
 - Kern: **Algorithmen und Datenstrukturen**

Datenstrukturen: Ausgabe des Bildes

Zur Verfügung stehende Hardware:

- Vektordisplay (aus der „Steinzeit“ der Informatik)
 - Darstellung von Strichzeichnungen (nur Linien)
 - Monochrome Darstellung
- Rasterdisplay
 - Darstellung von Pixeln (einzelne Bildpunkte)
 - Nennt man: **Rasterrepräsentation** der Bilddaten
 - Darstellung von gefüllten Flächen wurde möglich
 - Rasterdaten: Daten im **Bildraum**

Datenstrukturen: Eingabe des Bildes

Zur Verfügung stehende Hardware:

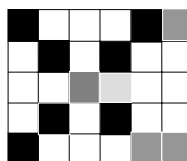
- Scanner, Kamera
 - Analoge Daten werden in digitale Daten umgewandelt: **Rasterrepräsentation** der Bilddaten
 - Rasterdaten: Daten im **Bildraum**

Erzeugung eines synthetischen Bildes:

- Modellierung
 - Ergebnis: Beschreibung der Bestandteile einer Szene = Menge graphischer Objekte mit diversen Attributen (Form, Farbe, Größe)
- Funktionsbasiert

Beispiel für Rastertechniken

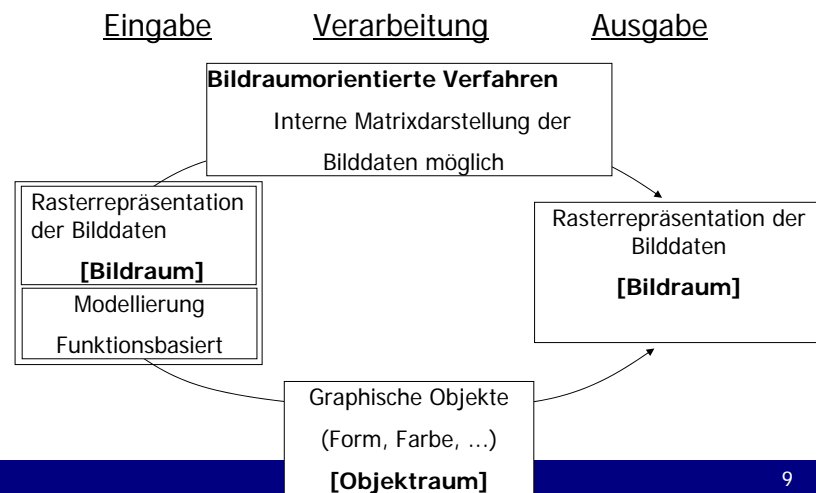
- Umwandlung analoger Eingaben (Bilder)
 - Problem: **Aliasing, Treppeneffekte**
 - Maßnahmen zur Behebung der Treppen- oder Aliasingeffekte: **Antialiasing**
- Bildbearbeitung: Pixeln eines bestimmten Typs (bsp. nicht weiss) eine neue Farbe zuweisen
- Schriftzeichenerkennung (OCR)



Datenstrukturen: Verarbeitung des Bildes

- Arbeiten auf einzelnen Pixeln, nicht immer wünschenswert
- Meist besser geeignet: Graphische Objekte (Geometriebeschreibung (Form), Farbe, Orientierung, ...)

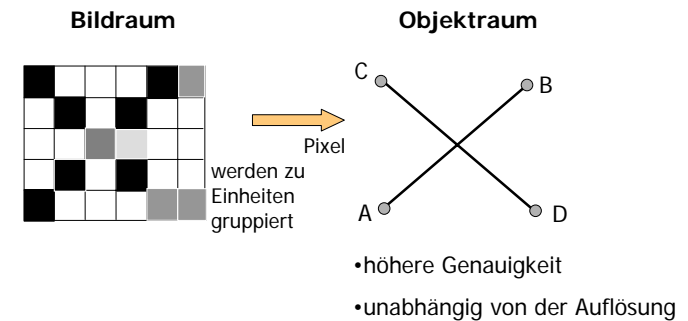
Datenstrukturen in der GDV:



9

Warum benötigt man einen Objektraum?

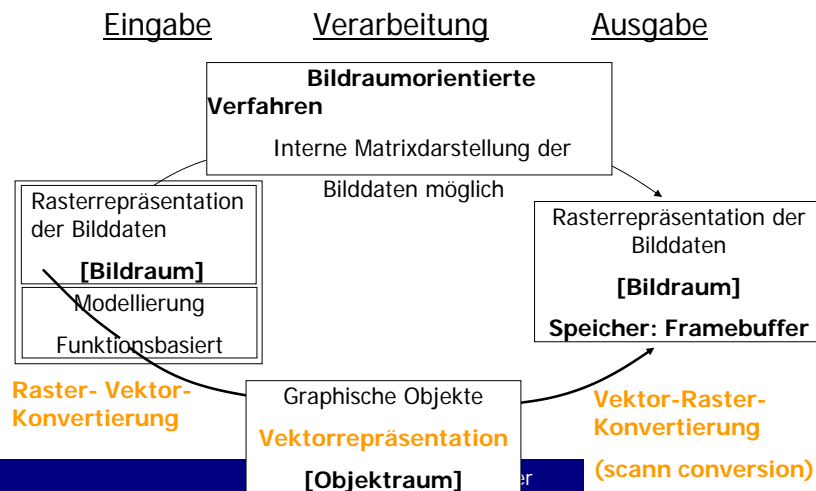
Beispiel: Schnittpunktberechnung der beiden Linien:



Prof. Dr. Elke Hergenröther

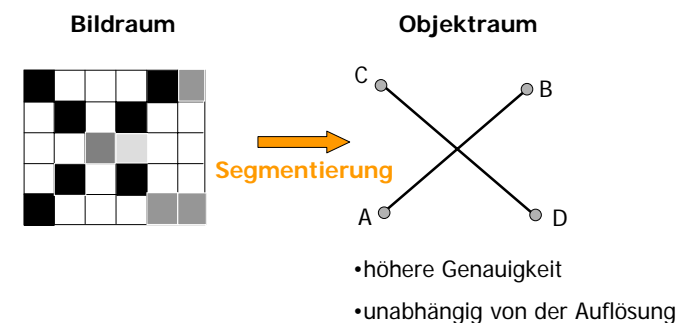
10

Datenstrukturen in der GDV:



Warum benötigt man einen Objektraum?

Beispiel: Schnittpunktberechnung der beiden Linien:

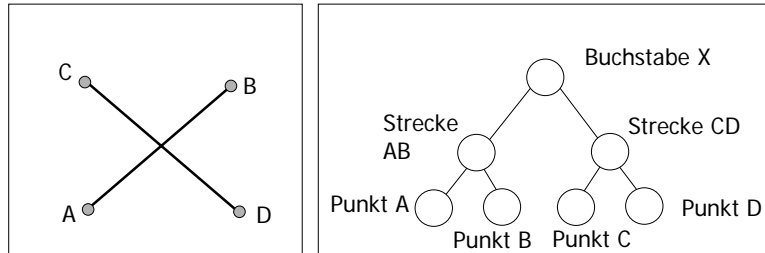


Prof. Dr. Elke Hergenröther

12

Datenstrukturen zum Verwalten graphischer Objekte

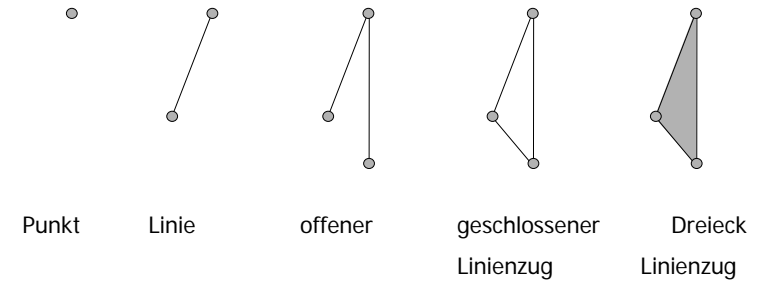
Aufbau einer Objekthierarchien (Objektraum)

Graphisches Objekt des
Buchstaben X

Szenengraph des Buchstaben X

Datenstrukturen zum Verwalten graphischer Objekte

graphische Primitive von OpenGL



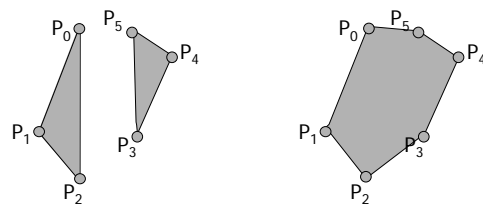
Punkt

Linie

offener
Linienzuggeschlossener
LinienzugDreieck
Linienzug

Datenstrukturen zum Verwalten graphischer Objekte

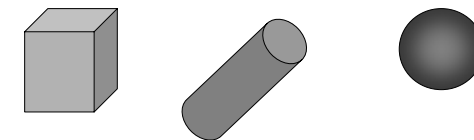
graphische Primitive von OpenGL



Dreiecke

Polygon

Datenstrukturen zum Verwalten graphischer Objekte

zusätzliche graphische Primitive in
objektorientierten Klassenbibliotheken

Quader

Zylinder

Kugel

Graphische Objekte

- beschreiben Bild bzw. Szeneninhalt
- dienen zur effizienten Ausgabe (Rendering)
- unterstützen Interaktion mit den Objekten (Hilfsmittel: Boundingboxen = Hüllkörper)

Das Profil eines Graphikers ;-)

- Kein Künstler, eher ein Handwerker (der Informatik)
- Softwareentwickler (C, C++, Java)
- GDV nutzt das Wissen vieler anderer Informatikdisziplinen und wird in diesen auch angewendet
- GDV nutzt Wissen aus den verschiedensten Wissenschaften:
 - Physik (Beleuchtung und Verformung),
 - Ingenieurwissenschaften, wie Elektrotechnik und Maschinenbau (Kompression, Bildverarbeitung, Verformungsberechnung, ...)
 - Biologie und Linguistik (L-Systeme)
 - Mathematik (homogene Koordinaten, Quaternionen, Algebra, Numerik zur Optimierung, ...)