

Grundkurs Architektur und Konstruktion- CAAD

Wahrnehmung

Necker Würfel: 2 Möglichkeiten der Wahrnehmung („was beim Würfel ist vorne + was hinten?“)

Kopfermann Würfel: es wird nur 2D Bild gesehen und kein 3D und deswegen kann man Würfel kaum erkennen als räumliches Gebilde.

Wärme Farben erscheinen näher, durch Verdeckung entsteht Tiefenwirkung (was ist davor und was dahinter?) und kleine Objekte wirken weiter hinten. Weiters kann Tiefenunschärfe auch räumliche Tiefe geben, da Objekte weiter hinten unschärfer sind.

Farbe

Additives Farbmodell: RGB Farben und werden zusammen gezählt. Alle Farben @ Maximumwert ergeben weiß.

Subtraktives Farbmodell: CMY(K): Mischung ist immer dunkler als Ursprungsfarbe. Licht wird von Farbfilter absorbiert und was ausgefiltert wird durch „Farbauftragung“ fällt am Schluss weg. Wird bei Printmedien verwendet

Intuitives Farbmodell: Farbe wird durch Farbwert, Helligkeit und Sättigung angegeben. HLS Farbsystem (Hue, Lightness, Saturation)

Farbmanagement: damit auf allen Geräten bzw der Ausgabe die Farbe „gleich“ aussieht.

Unterschied Rastergrafik- Vektorgrafik

Rastergrafik: Bild besteht aus „Raster“ das ausgefüllt wird und somit aus einzelnen Bildpunkten (meistens Quadrate). Dadurch kommt es auch oft bei Linien zu Treppeneffekten. Wenn Linie Senkrecht oder Wagrecht ist sieht man keinen Treppeneffekt! Nullpunkt ist links oben!

Vektorgrafik: Objekte liegen in Koordinatensystem und Vektorform beschreibt Geometrie des Objekts. Mathematische Formel für Objekte und deswegen kein Treppeneffekt. (unendlich viele Punkte)

Graphische Primitive:

Punkt: 0 Dimensionen, ausdehnungslos, da er weder Länge noch Fläche besitzt

Linie: Gerade zwischen zwei Punkten

Polylinie: Linie aus Punkten geradliniger Verbindung

4 Arten der Transformation:

- Translation (Verschiebung)
- Rotation (Drehung)
- Skalierung (Größenänderung)

- Spiegelung

Rastergraphik

Auflösung Bild hat Breite X und Höhe Y und Z DPI und man will wissen wie groß es in cm ist:

$$\left(\frac{\text{Breite}}{\text{DPIoriginal}} \right) \times 2,54$$

Bei einer Verdoppelung von Auflösungsgröße (Höhe und Breite) kommt es zu einer Vervierfachung der Dateigröße (2 Mal breiter* 2 Mal höher=> Vervierfachung)

Farbtiefe: Anzahl der Bits pro Pixel zur Farbdarstellung.

Dateiformate: GIF+ JPEG fürs Internet und TIFF im Druck. GIF 256 Farben (1 Farbe für Transparenz möglich) und verlustfrei (1:2 Kompression), JPEG Verlust und einstellbar, TIFF 8 Bit Transparenz und unterschiedliche Kompressions- Methoden.

Vektorgrafik

Objektorientiert und Objekte können Attribute haben und sind dadurch leicht änderbar. Objekte überdecken sich (manuell bzw. zuletzt erstelltest Objekt ist ganz oben). Automatische Anordnung. Verschneidungen („Boolesche Operationen“) und Gruppierungen möglich

Berechnung der Länge zwischen 2 Punkten: $\sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$

Umfang eines Dreiecks: Längen der Seiten ausrechnen und zusammen ziehen

Dreiecksfläche: $\frac{(X1 * Y2) - (X2 * Y1)}{2}$ (wobei X und Y die jeweiligen „Vektorunterschiede“ zwischen den 2 Punkten sind)

Formate: SWF + SVG (Web), AI (Grafik/ Illustrator), EPS (Layout, Druck), DWG+ DXF (CAD), HPGL (Plotter)

Grundlagen der 3D Darstellung

Primitive Objekte

- Quader: Länge, Breite, Höhe
- Kugel: Mittelpunkt, Radius
- Zylinder: Radius, Höhe
- Kegel: Radius, Höhe

Voxeldarstellung: Volumselemente die Quader sind z.b. zur Darstellung von Georadar Scans.

Mathematische Darstellung wobei Großbuchstaben die „internen“ Koordinaten eines Objekts sind und Kleinbuchstaben angeben wo das Objekt im Raum liegt: (X& x)& (Y& y)& (Z& z)

Liegt Punkt in Objekt Formel (für Kugel) wobei man z.B. x durch Punkt X –Mittelpunkt X bekommt und durch das Quadrieren es dann IMMER positiv ist das Ergebnis:

$x^2 + y^2 + z^2 < r^2$ Punkt innerhalb Kugel

$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ Punkt auf Kugeloberfläche

$x^2 + y^2 + z^2 > r^2$ Punkt außerhalb Kugel

Boundary Representation (BREP): hierarchische Datenstruktur:

Volumen besteht aus Liste von Flächen=> Flächen aus Kanten=> Kanten aus Punkten

Normalvektoren: sagt welche Seite einer Fläche „innen“ bzw. „außen“ ist. Steht senkrecht auf Ebene und zeigt in der Regel von innen nach außen.

Lokale Beleuchtungsmodelle

Lichtquelle (Lage, Größe, Stärke, Spektrale Zusammensetzung) und Oberflächenbeschaffenheit (Geometrie, Materialeigenschaft) werden berücksichtigt. Einfaches Modell das nur direkte Wirkung der Lichtquelle berücksichtigt.

Globales Beleuchtungsmodelle

Erfassen Szene als Gesamtheit, also auch gegenseitige Wechselwirkung zwischen Objekten, Spiegelungen, indirekte Beleuchtungen, Lichtbrechungen,...

Ray Tracing: Strahlverfolgung, bei der zwischen Auge/ Kamera und Szene eine virtuelle Projektionsebene aufgespannt wird und ein Strahl vom Auge durch die Projektionsebene geschickt wird um zu schauen, wo er auftrifft und am Schluss wird geschaut welcher Teil davon wirklich auf der Projektionsebene abgebildet wird.

Radiosity: Im Gegensatz zu Ray Tracing geht Berechnung nicht von Kamera sondern vom Licht aus, dass als „Energie“ angesehen wird.

Material

Grundfarbe (Papier) entspricht im Normalfall dem diffusem Reflexionsverhalten (unabhängig von welchem Winkel das Licht eintrifft), Reflexion (Spiegel) im Spiegelungswinkel, Brechung (Glas) abhängig vom Materialeigenschaften/ Beschaffenheit

Textur

Beschreiben Oberfläche (mithilfe eines „Bildes“)

Projektionsarten:

- Flache Projektion: Bild wird eben auf das Objekt gemappt
- Kubische Projektion: Die Textur wird auf jede Seite eines Würfels angebracht
- Zylindrische Projektion: Textur wird über einen Zylindermantel gemappt

- Parametrische Projektion: Entsprechend der mathematischen Definition einer Oberfläche

Bumpmapping

Bringt Reliefstruktur auf Objekt, macht es also „uneben“ wobei durch Helligkeitswerte (Graustufenbild) Höhenunterschiede angegeben werden und die Objektnormalen verändert werden.

Displacementmapping

Wie Bumpmapping nur das dabei z.B. der Schatten auch entsprechend verändert wird (z.B. Mond würde dann nicht Kreisrund sein wie bei Bumpmapping sondern auch Krater in Profilansicht haben).

Wird meist bei Geländemodellierung verwendet.

Transparency Maps

Bei einem Körper kann man definieren welche Stellen durchsichtig sind.

Prozedurale Erzeugung

Errechnete Muster, die durch mathematische Funktionen definiert sind und durch Parameter anpassbar ist.

Licht

- Paralleles Licht: Sonne z.B.. Definierte Richtung und Winkel, scharfe Schatten (Schlagschatten)
- Ambientes Licht (Umgebungslicht): Allgemein vorhandenes Licht, dass alles beleuchtet, Licht aus allen Richtungen, gleiche Intensität
- Punktlicht (Omni): Strahlt in alle Richtungen von einem Punkt aus, gleiche Intensität, kein Strahlenfokus, gute Fülllichter oder Aufhelllichter.
- Spot: bestimmte Richtung, bestimmter Winkel, weiche Schatten
- Flächenlichter: sehr sanfte Übergänge zwischen hell und dunkel, Kern+ Halbschatten
- Photometrische Lichtquelle: Physikalisch Korrekt (Lichtstärke, Farbe, Verteilung)
- Projektor: Lichtquelle mit Bild gemappt.

Umgebungseffekte

- Dunst:
- Nebel: Je größer abstand zur Kamera, umso dichter wirkt er
- Wolken
- Schnee, Regen: Über Partikelsystem erstellbar

Kamera

Standpunkt, Blickrichtung, Bildausschnitt (Field of View), Brennweite, Darstellungstiefe

Lens Flare: Linseneffekt wenn man gegen Licht „fotografiert“

Tiefenunschärfe: Unschärfe von Szenenelemente im Vorder- und Hintergrund.

3D Eingabegeräte

Scanner: Objekt wird damit abgetastet und 3D gescannt z.B. mit Laser, Kamera,...

Digitizer: „Stift“ mit dem man 3D Objekt abtastet und durch Auswahlpunkte einscannet

3D Ausgabegeräte

3D Display: Linkes und rechtes Bild für die Augen das durch Brille getrennt wird.

3D Printer: drucken 3D und meistens mithilfe von mehreren Schichten

Volumetrische Displays: zeigen 3D Infos in einer realen Kugel z.B. an.

Umwandlung 2D Vektor=> Raster

Geht sehr einfach, da man einfach schaut an welcher Stelle im Raster das Vektorobjekt ist und kann mit Kantenglättung dann den Treppeneffekt minimieren.

Antialiasing

Kantenglättung=> dient zur Verminderung des Treppeneffekts. Geht indem man benachbarte Pixel leicht einfärbt und dadurch leicht „verschwommen“ werden.

Umwandlung Raster => 2D Vektor

Man versucht zusammenhängende Linien und Flächen zu erkennen, wobei das bei Farbverläufen z.B. sehr schwierig ist. „Weniger“ Farben und deswegen für Fotos mit vielen Farben sehr ungeeignet.

Umwandlung 2D Raster => Text

Mehrstufiger Prozess: Buchstabe wird erkannt, kann man dann editieren, Schriftgröße verändern,....

Umwandlung 3D => 2D Vektor

Infos über 3te Dimension geht verloren, da es auf eine Ebene projiziert wird. Z.B. mit „Comic Shader/ Sketch & Toon“,..

Umwandlung 2D Vektor => 3D

Grundplan (auf einer Ebene) wird durch Höheninformationen „heraus“ gezogen.

Umwandlung 2D Raster => 3D

Programm (z.B. Canoma) muss man durch möglichst viele Bilder eines Objektes unterstützen und aus vielen verschiedenen Blickrichtungen!

Layout und Text

- Text und Bild stehen nebeneinander
- Text in Textblöcken
- Text und Bild liegen übereinander
- Bild und Text fließen ineinander.

Text, Typographie

Schriftart, Schriftgröße, Schrifttyp, Zeichenabstand, Zeilenabstand, Textausrichtung, Hervorhebungen (kursiv, fett,..)

Masken

Durch Masken werden Objekte „freigestellt“ bzw. bestimmte Bereiche z.b. Transparent gemacht.

Komposition 2D, Collage

zuvor ausgeschnittene bzw. Objekte werden zusammengefügt.

Komposition 2D Layer

Überlagerung von Einzel Bilder zu einem gesamten Bild (z.b. bei Zeichentrickserien)

Layer, Vektorgraphik

Ebenen könne ein und ausgeblendet werden bzw. bestimmte Objekt(grupp)e(n).

Komposition 3D Alpha Kanal

Bei Renderings Kanal um Hintergrund „loszulösen“ und zu verändern/ ersetzen

Komposition 3D Tiefen- Kanal

Gibt an wenn man z.b. 2 Bilder zusammen bringen will was vorne und was hinten ist.

Komposition 2D + 3D

2D Bild (nahe der Kamera) wird vor ein 3D Objekt platziert und schaut dann aus wie wenn 2D und 3D in einem wäre („Matte Painting“)

Komposition 3D + 3D

3D Miniaturmodell (nahe der Kamera) + „großes“ 3D Modell in Entfernung

PAL

720*576 Pixel und 25 Bilder pro Sekunde

NTSC

640* 480 Pixel und 30 Bilder pro Sekunde

DV

Digital Video, komprimiert und mit fixen 25 MBit/s

MPEG2

Motion Pictures Expert Group, Kompression auf höchster Qualitätsstufe

Quicktime

Seit 1997 von Apple, das auch Streamen und Live Videos ermöglicht

AVI

Audio Interleave, Keyframetechnik also wird nur Bild 12 bis 17 wirklich voll gespeichert

DivX

Sehr starke Komprimierung und deswegen sehr klein

Real Video

Client Server Protokoll zur Übertragung von Audio Video Daten in Echtzeit

Animation

2 Bilder werden erstellt und zwischen denen wird interpoliert also berechnet was dazwischen „passiert“

Non Photorealistik Rendering

Z.b. in Spielen oder als Stielelement (z.b. Comicstiel, im Film Tron)

Character Animation

Skeletttechnik: logisches Gerüst von Gelenken mit Bewegungsmöglichkeiten

Simulation Partikelsystem

Simulieren realistisches Verhalten von natürlichen Phänomenen (Rauch, Regen, Schnee, Feuer) aber auch „Ansammlungen“ (von Menschen, Fischen, Vögel die fliegen)

Interaktive Darstellungsmöglichkeiten

Benutzer kann mit Szene interagieren

- Internet:
 - VRML: hoher Speicherbedarf, spezielles Plugin, keine Weiterentwicklung
 - Shockwave 3D: 3D Engine+ Character Animation+ Partikelsystem
- Desktop VR: z.b. mit Quick Time oder Real Player durch gerenderte oder real Aufgenommene Panoramabilder sich bewegen. "Man selbst" dreht sich beim sehen.
 - Zylinder Projektion: ältestes Art, nicht geschlossen
 - Kugel Projektion: Oft mit Fischaugen gemacht, auch nach unten und oben schaubar (laufen aber Punkte zusammen!)
 - Kubus Projektion: Auf jeder Fläche des Würfels ein Bild, einfach oft zu machen, vor allem für Renderings, man kann überall hinsehen
- Object VR: Kamera bewegt sich ums Objekt. Kann das Objekt also von allen Seiten betrachten
- Interaktiver 360° Film: Bewegte Objekte + Kamerafahrten wie bei Film. Besteht aus einzelnen Panoramabildern
- Gameengines: Bild- und Ton- Generierung und auch oft Beachtung physikalischer Gesetze

- Tipp: Modeling, dann Polygone reduzieren, Geometrie vereinfachen (Mesh), geringe Texturauflösung,...
- Avatare: Virtuelle Figur die Mensch nachbildet (oft im Internet, TV, Werbung)

Virtuell Reality

Eine vom Computer geschaffene, interaktive, dreidimensionale Umwelt, in die man eintaucht

- Immersive Virtual Reality (HMD): über Head Mounted Display wird optische Illusion erzeugt mit der man interagieren kann.
- Immersive Virtual Reality (Großbildprojektion): Raum der „ausgeleuchtet“ wird und über Brille sieht man es 3D
- Immersive Virtual Reality (Force Feedback): Datenhandschuh mit dem man Gegenständen angreifen, verändern kann und auch auf den Körper physische Feedback ausüben kann
- Augmented Virtual Reality: Real mit Virtual Kombinieren. Halbdurchsichtige Brille das man Realität sieht aber auch „virtuelles“ z.b. Pilot der Zusatzinfos bekommt.
- Augmented Architecture: Realer Raum wird z.b. über Bildschirme mit virtuellem („Content“) gefüllt.

Infos

Über die Ausarbeitung

Ich habe die Ausarbeitung so gut es geht gemacht, aber trotzdem können sich Fehler einschleichen! Falls man welche findet, bitte per [E-Mail](#) oder [PM](#) an mich weiter leiten damit ich sie ausbessere! Bei rot geschriebenen Sätzen bin ich mir nicht ganz sicher ob sie so stimmen und deswegen würde ich mich sehr über Feedback (ob es so stimmt oder nicht) freuen 😊.

Zusätzliche Informationen

Version:	1.3
Neuste Version:	http://stud4.tuwien.ac.at/~e0402913/uni.html
Ausarbeitung:	Martin Tintel (mtintel)