Semesterbericht

Markus Weiß
Fakultät Digitale Medien,
Hochschule Furtwangen University

15.01.2019

Inhaltsverzeichnis

1 Advanced Media Production

1.1 Einführung

S3D = Stereoskopische 3D. S3D muss gerecht der visuellen Wahrnehmung produziert werden

1.2 S3D-Aufnahme-, Übertragungs- und Darstellungstechnologien

1.2.1 Aufnahmetechnologien

- Stereo-Rendering in 3D-Programmen und Game-Engines: Maya Renderer, Unity S3D-Renderer
- S3D-Realfilm-Kamerakonzepte 2015:
  - 21stCentury3D/Hyperstereo
  - GoPro Dual Hero
  - P+S/Freestyle-Spiegelrig

1.2.2 Betrachtungstechnologien

Polfilterverfahren: Linear & Zirkular

Projektoren werfen ihr Licht durch entweder recht und links zirkulierende Polfilter bis hin zur reflektierenden, Silber beschichteten Leinwand. Das Bild wird nun zurück geworfen und trifft auf die Polfilterbrille wo nun das recht drehende Licht, des rechten Bildes durch den recht gerichteten Zirkularfilter läuft und somit auf das rechte Auge trifft. Auf der linken Seite ist der Vorgang identisch.

RGB Wellenmultiplexverfahren (z.B. CAVE-Installation)

Hier werden die Farbinformationen nach Wellenlängen getrennt um jeweils ein rechtes und ein linkes Halbbild zu erhalten.

3DTV-Polfilterverfahren Hier werden jeweils die geraden und ungeraden Zeilen in die entgegengesetzte Richtung zirkular ausgerichtet.

3DTV-Shutterverfahren Auf dem Display wird jeweils das rechte und im Anschluss das rechte Bild angezeigt. Mit einer über Infrarot synchronisierte Shutterbrille wird jeweils das eine oder andere Auge zeit synchron das Bild erhalten.

Anaglyphen-Verfahren Die linke Seite der Brille ist cyan, die rechte magenta gefärbt ...?

autostereoskope Displays

Prallax-Barriere Display
...

Lentikular Display ...

Script Folie 107

VR-Headset

1.2.3 Displayspeisung->Bildorganisation

- Frame Packing *progessiv, interlace*

- Side-by-Side (Half)*
- Top-and-Bottom (squeezed)*

1.2.4 Unser Auge ist keine Kamera

Gemeinsamkeiten von Kamera und Auge:

Kamera	Auge
Blende	Iris
Sensor	Zapfen, Stäbchen
Fokusfunktion	Fokusfunktion

Was sie nicht gemeinsam haben:

- Die Kamera hat:
  - eine Zoomfunktion.
  - ist auf dem Sensor überall gleich Scharf.
- Das Auge hat:
  - mehr Freiheitsgrade. Drei von den Muskeln + Kopfbewegung.

Weitere Eigenheiten des Auges:

- **Pupille & Iris:**
  Diese öffnet sich bei schwachem, und schließt sich bei starkem Lichteinfall.
- **Zapfen:** *Hellsehen, Scharfsehen*
  - Zapfen sitzen ausschließlich in der Fovea Centralis
  - Arbeiten ab ca. 1 clr/m^2
  - Es existieren drei Arten von Zapfen:
    1. SW: Short Wave
    2. MW: Medium Wave
    3. LW: Long Wave
- **Stäbchen:** *Dunkelsehen*
  - Arbeiten ab ca. <1 clr/m^2
  - Stäbchen befinden sich überall anders, sind aber nach außen hin zu rezeptiven Feldern zusammengefasst. *Siehe weiter unten Rezeptive Felder:*
  - Zapfen
- **Muskuläre Steuerung:**
  Unserer Augäpfel sind muskulär steuerbar (3 Freiheitsgrade, s.a. Folie 28) und im Blickfeld frei beweglich, zusätzlich unterstützt durch Kopfbewegungen (Folie 30).
- **Akkommodation:**
  Die Linse in unserem Auge verändert ihre Brennweite durch muskuläre Dehnung/Streckung Ziel: maximale Schärfeabbildung eines gewünschten Fixationspunkts auf die fovea centralis -> Akkommodation. Fokussierungen -> 4m Abstand -> Ziliarkörper ist komplett entspannt. Linse ist in den Zonularfasern natürlich aufgespannt (dünn) Fokussierungen < 2m Abstand führen zu deutlich „spürbaren“ Ziliarkontraktionen. Linse wird in den Zonularfasern entspannt (dick)
- **Rezeptive Felder:** *(Bestehend aus Stäbchen)*
  Die Rezeptoren auf der gekrümmten Netzhaut sind zusammengeschaltet zu „Rezeptiven Feldern“, welche mit zunehmenden Abstand vom Sehzentrum immer größer werden. Ein Nervenimpuls wird nur bei Helligkeitsdifferenzen innerhalb des Feldes ausgelöst des weiteren werden die rezeptiven Felder zur Kantenerkennung genutzt(Hell, Dunkel Kontraste).
- **Fovea zentralis:**
  Zentraler Schärfebereich (fovea centralis) und temporales / nasales Gesichtsfeld werden im Gehirn getrennt verarbeitet (s. Folie 34). Erkennung von Kanten und Bewegung Fluchtreflex

1.2.5 Natürliche Okulomotorik

Unser natürliches Sehen ist geprägt von einem Konvergenz-zu-Akkomodations-Verhältnis (C/A)-Ratio von $\approx$ 1:1

- **Konvergenz:** Das Eindrehen der Augen
- **Fixation:** Konvergieren zum Kreuzungspunkt
- **Akkommodation:** Ist die Konvergenz im Gange versuchen *gleichzeitig* Ziliarmuskeln den Brechungsindex der Augenlinsen Reflexhaft anzupassen
- **Okulomotorische Stereopsis:** Zerebrales Feedback der muskulären Spannungen von Konvergenz & Akkommodation und Abgleich mit erlerntem, absolutem Entfernungswissen aus Ringmuskel und Augenmuskeln. (Funktioniert aber nur bis ca. 2m Entfernung, Das Hirn kann sich Anhand der Muskelspannung den Abstand merken)
- **Da wo wir hin konvergieren da Akkomodieren wir auch. im Verhältnis von 1:1**

1.3 Warum sehen wir die Welt nicht doppelt

1.3.1 Wie nehmen wir unsere Umwelt war

Unser Blickfeld besteht aus drei unter Kategorien:

- **Blickfeld 1:** Bereich höchster örtlicher Auflösung -> optimiert auf Detailwahrnehmung
- **Blickfeld 2:** Bereich differenzieller Grobverarbeitung -> optimiert auf Strukturwahrnehmung
- **Blickfeld 3:** Bereich flächiger, temporaler Verarbeitung -> optimiert auf Bewegungswahrnehmung

Merksatz:

Nur eine schmaler Bereich unserer visuellen Wahrnehmung realisiert hohe örtliche Auflösung. Die übrigen Bereiche sind evolutionär optimiert auf die Erkennung von Grobstrukturen und Bewegungen! Erst durch die Summe der muskulären Augensprünge („Saccaden“) mit jeweiliger Akkommodation auf die Fixationspunkte ergibt sich die scharfe Gesamtwahrnehmung unserer Umgebung.

1.3.2 Exkurs zur Selektiven Schärfe

- Unscharfe Bildbereiche „vertreiben“ das Auge des Zuschauers (keine Möglichkeit der scharfen Fixation - selbst bei extremem Bemühen des Zuschauers)
- Szenische Anwendung: „Selektive Schärfe“ Schärfe/Unschärfe wird klassisch ganz bewusst zur gezielten Lenkung und Bindung der Aufmerksamkeit der Zuschauer eingesetzt.

Tiefenschärfe: Ist abhänging von:

- Kamera-/Focal-Abstand a zur Szene
- gewählte Brennweite f
- Verhältnis Brennweite/Bildsensorgröße
- Blendenzahl k

Funktionert das Prinzip der „selektiven Schärfe“ auch in VR-Produktionen? Durch die 3D-Umgebung hat der Mensch nun die Möglichkeit sich seinen Bereich von Interesse selbst zu suchen. Hier eine Unschärfe einzubauen würde eher zu einer negative empfundenen Erfahrung führen.

1.3.3 Warum wir die Welt nicht doppelt sehen, oder Zyklopische Fusion

Advanced Medi

Media Produktion/ZyklopischeFusion.JPG Media Produktion/ZyklopischeFusion.JPG

Abbildung 1.1: Zyklopische Fusion

2 Formale Sprachen

2.1 Grundlagen der Mengenlehre

Kapitelinhalt:

- Grundlagen der Mengenlehre
- Relationen und Funktionen
- Die Welt der Zahlen
- Rekursion und induktive Beweise

2.1.1 Der Mengenbegriff

$a \in$ M,
bedeutet a ist **ein** Element der Menge *M*.
$a \notin$ M,
bedeutet a ist **kein** Element der Menge *M*.
$a,b \in$ M,
bedeutet, dass a und b **ein** Element der Menge *M* sind.
$a,b \notin$ M,
bedeutet, dass a und b **keine** Element der Menge *M* sind.
M_1 und M_2 gelten als **gleich**
$(M_1 = M_2)$,
wenn sie **exakt** dieselben Elemente enthalten.
M_1 und M_2 gelten als **ungleich**
$(M_1 \neq M_2)$,
wenn sie **exakt** dieselben Elemente enthalten.
Auch eine *leere* Menge, gilt als Menge und wird mit $\emptyset$ symbolisiert.
In einer Menge ist **niemals zweimal** das selbe Element enthalten und besitzen auch keinen festen Platz. Sie sind somit *inhärent* und *ungeordnet*.

Zeichenerklärung:

Runde Klammern:

$$(...) = \text{Tuple o. Paar.}$$

(*Hinweis:* In Runden Klammern ist die Reihenfolge entscheidet. D.h. das dieses Paar auch nur genau so als Menge vorkommen darf)

Geschweifte Klammern:

$$\{...\} = \text{Aufzählung.}$$

(*Hinweis:* Bei einer Aufzählung von Mengen ist die Reihenfolge egal.

Aufzählende Beschreibung
Die Elemente einer Menge werden explizit aufgelistet. Selbst unendliche Mengen lassen sich aufzählend *enumerativ* beschreiben, wenn die Elemente einer unmittelbar einsichtigen Regelmäßigkeit unterliegen. Die nachstehenden Beispiele bringen Klarheit:

Die Menge der *natürlichen Zahlen*:

$$\mathbb{N} := \{0,1,2,3,...\}$$
$$M_1 := \{0,1,2,3,...\}$$

Deskriptive Beschreibung
Die Mengenzugehörigkeit eines Elements wird durch eine charakteristische Eigenschaft beschrieben. Genau jene Elemente sind in der Menge enthalten, auf die die Eigenschaft zutrifft.

Demnach enthält die Menge M_3 alle Elemente $n \in \mathbb{N}$, die sich ohne Rest durch 2 dividieren lassen, und die Menge M_4 die Werte $n^{\,2}$ für alle natürlichen Zahlen $n \in \mathbb{N}$. Die Mengen M_3 und M_4 sind damit nichts anderes als eine deskriptive Beschreibung der im vorherigen Beispiel eingeführten Mengen M_1 und M_2.

Teilmengenbeziehungen:

$$\subseteq = \text{ist Teilmenge von:}$$
$$M_1 \subseteq M_2 \Leftrightarrow \text{Aus } a \in M_1 \text{ flogt } a \in M_2$$
$$\supseteq = \text{ist Obermenge von:}$$
$$M_1 \subseteq M_2 \Leftrightarrow M_2 \supseteq M_1$$

$$M_3 := \{\ n \neq \mathbb{N} \mid n \bmod 2 = 0\ \}$$
$$M_4 := \{\ n\ ^2 \mid \neq \mathbb{N}\ \}$$

2.1.2 Mengenoperationen

Vereinigung:M_1 vereinigt mit M_2
$M_1 \cup M_2 :=$
$\{\ a \mid a \in M_1$ oder $a \in M_2\ \}$
Schnitt: M_1 (herraus)geschnitten M_2 $M_1 \cap M_2 :=$
$\{\ a \mid a \in M_1$ und $a \in M_2\ \}$
Differenz: Die Differenz meint die Menge, den Anteil von M_2 aus M_1 entfernt. $M_1 \cap M_2$ $:=$
$\{\ a \mid a \in M_1$ und $a \in M_2\ \}$
Komplement: Die Komplementmenge, meint die Menge, die übrig bleibt wenn man alles weg lässt außer M_1.

Mengenalgebra

Kommunikativgesetze: Meint, es ist egal wo eine Menge steht, die Operation ist die selbe.

$$M_1 \cap M_2 = M_2 \cap M_1$$
$$M_1 \cup M_2 = M_2 \cup M_1$$

Distributivgesetze: Meint, das eine Menge immer in eine Klammer hinein multipliziert werden kann. Wobei hier die Operatoren in der Klammer umgedreht werden müssen.

$$M_1 \cup (\ M_2 \cup M_3) = (M_1 \cup M_2) \cap (M_1 \cup M_3)$$

Neutrales Element: Das neutrale Element meint, eine Menge vereinigt mit der leeren Menge, ist die Menge selbst. Eine Menge geschnitten mit dem Komplement, ist auch die Menge selbst.

$$M \cup \emptyset = M$$
$$M \cap T = M$$

Inverse Elemente: Das inverse Element einer Menge ist, eine Menge vereinigt mit seiner *Komplementärmenge* ist das *Komplement*. Eine Menge geschnitten mit seiner Komplementärmenge, ist die *leere Menge*.

Assoziativgesetze: Meint, dass wenn auf alle Mengen einer Gleichung die selbe Operation durchgeführt wird, tritt wieder das Kommunikativgesetz in Kraft. Gilt also auch für Vereinigung wie auch für Schnitt

$$M_1 \cup (M_2 \cup M_3) = (M_1) \cup M_2) \cup M_3$$

Idempotenzgesetze: Eine Menge, geschnitten oder vereinigt mit sich selbst ist immer die Menge selbst.

$$M \cup M = M$$
$$M \cap M = M$$

Absorptionsgesetze: Eine Menge *vereinigt* mit einem *Schnitt* derselben Menge und einer anderen Menge ergibt die Menge selbst. Eine Menge *geschnitten* mit einer *Vereinigung* derselben Menge und einer anderen Menge ist auch die Menge selbst.

$$M_1 \cup (M_1 \cap M_2) = M_1$$
$$M_1 \cap (M_1 \cup M_2) = M_1$$

Gesetze von De Morgan: Das *Komplement* einer Operation ist immer die gegenteilige Operation

Auslöschungsgesetze:
Eine Menge vereinigt mit der *Komplementärmenge* ist die Komplementärmenge.

$$M \cup T = T$$

Eine Menge geschnitten mit der neutralen Menge ist die neutrale Menge.

$$M \cup \emptyset = \emptyset$$

Gesetz der Doppelnegation:

$$\overline{\overline{M}} = M$$

Kardinalität: Meint den Betrag deiner Menge. Also die Anzahl der Elemente einer Menge.

$$M = \{1,2,3,4\} \Rightarrow |A| = 4$$

Potenzmenge: Meint die *Vereinigung* aller Teilmengen zu einer neuen Menge 2^M. Jede nicht leere Menge hat mindestens Zwei Elemente

M = { {a} ,{b} } P = { $\emptyset$, {a} ,{b}, {a,b} }
$2^{\,M}$:= { M' | M' $\subset M$ }
Partition & Äquivalenzklassen: Eine *Partition* von *M*, ist wenn jedes Element aus M in nur einer Menge aus P liegt. Die Elemente aus P werden als *Äquivalenzklassen* bezeichnet.
$P \subseteq 2^M$

2.2 Relationen und Funktionen

Zeichenerklärung:

Relationalzeichen: $\sim$ = steht in Relation zu.

Relation: (sin tuple, Beziehungen innerhalb einer Menge) Eine Relation meint, wenn zwei Elemente in einer *Relation* oder auch *Zusammenhang* stehen. So meint x ỹ das diese Elemente bzgl. der Relation in Zusammenhang stehen. Das Gegenteil x NICHTỹ stehen nicht in Zusammenhang. Relation ist eine Teilmenge eines karesicehn Produkt einer Menge

Kartesischses Produkt: Das Kartesische produkt von M x M bilded man tupel in der Menge selbst. Man bildet alle Elemente auf alle ab.

2.2.1 Relation

Graphdarstellung Matrix-Darstellung hier noch bespiel der Potentmenge als Matrix (alle möglichen kombinationen müssen abgedeckt sein)

Relationsattribute:

reflexiv: wenn alle Elemente einer Menge M mit sich selbst verbunden sind.

irreflexiv: Wenn kein Element einer Menge M mit sich selbst verbunden ist.

symetisch: Wenn (für alle Elemente) x mit y und auch y mit x verbunden ist.

asymmetisch: Wenn x - y aber nicht y - x verbunden ist

antisymmetisch: Wenn für ein Element x - y gibt un dieses auch y - x folgt das x = y. Wenn gewisse Elemente tuple in einer Matrix mit sich selbst verbunden sind und auch gleich sie selbst sind.

transitiv: Wenn es einen Weg von 1 - 2 und 2 - 3 gibt, gibt es auch immer einen (indirekten) Weg von 1-3

http://www.mathematik.net/relationen/re1s0.htm
linkstotal (linksvollständig): Wenn für alle x genau eine Verbindung zu einem y besteht.

rechttotal(rechtsvollständig): Wenn für alle y genau eine Verbindung zu einem x besteht.

linkseindeutig: Wenn x z̃ und y ỹ folgt das x = y. Wenn x durch y ersetzt werden kann weil das einzige was sie definiert ihre verbindung zu z ist.

http://www.mathematik.net/relationen/re2s0.htm rechtseindeutig: Wenn x ỹ und x z̃ folgt das x = z. Es gibt keinen Pfeil der zweimal auf ein element von x nach y zeigt
Relationsprodukt, inverse Relation:
R*S = (x,y) | es gibt ein z mit x z̃ und z ỹ. R^0 := (x, x)

$R^n := R * R^n - 1 = 2^n = 2 * 2^n - 1$

R$^0 = reflexiv, alleElementesindmitsichselbstverbunden.$

Gleichheitsrelation oder *Identität*
Transitive Hülle: Kleinste gemeinsame Verbindung

Reflexiv Transitive Hülle: Die geringste Menge an verbindungen und die Verbindung der Elemente mit sich selbst.

Äquivalenzrelation: reflexiv, symmetrisch und transitiv
Jeder mit sich selbst, jede Verbindung in beide richtungen, Wenn von a nach b und b zu c dann a zu c

Ordnungsrelation: reflexiv, transitiv und antisymmetrisch
Jeder mit sich selbst, jede Verbindung in beide richtungen, Wenn x durch y ersetzt werden kann

Surjetivität: Wenn von a zu b mindestens eine verbindung besteht.

Injetivität: Es gibt von b zu a genau eine Abbildung

Bijetivität: Injetiv + Surjektiv, wenn jedes element von a und b genau eine Verbindung bestitzen eine 1:1 zuordnung.

2.2.2 Funktion

Bei Funktionen kann zunächst zwischen Funktionen der Informatik und der Mathematik gesprochen werden.
total partiell
surjetiv bijetiv bijetiv

2.3 Die Welt der Zahlen

2.3.1 Natürliche, rationale und reelle Zahlen

2.3.2 Von großen Zahlen

2.3.3 Die Unendlichkeit begreifen

2.4 Rekursion und induktive Beweise

2.4.1 Vollständige Induktion

3 Moderne Programmiersprachen

3.1 Imperative Programmiersprachen

3.2 Hoare-Formeln

3.3 Hoare-Kalkül

Vorbedingung, Programm, Nachbedingung

3.3.1 Zuweisungsaxiom

Zuweisung von Variablen

3.3.2 Sequenzregel

Ersetzbarkeit (transitivität) APB - BQC = APQC

3.3.3 Alternativregel

if A und B P C A und nicht B ->
Wenn A und B zutreffen wir P ausgeführt. Wenn A und nicht B zutreffen wird das Programm übersprungen.

3.3.4 Iterationsregel

Schleifeninvariaten I MUSS immer gleich bleiben, also vor und nach der Schleife die Schleife läuft so lange wie B = true solange bis B = false. Wenn B niemals false ist dann läuft die Schleife ewig.

3.3.5 Konsequenzregel

Man kann die Vorbedignung stärker und die nachbedigung schwächer und das programm gilt immer noch.
Stärker = stärker eingrenzen Schwächer = weniger eingrenzen
Wenn P das erste macht es auch das zweite: x > 2 P x < 10 x > 3 P x < 10 x > 3 P x < 12

4 Introduction to Deep Learning

4.1 Linear Regression