

# Diplomprüfungsprotokoll Rechnersehen - Photorealistische Computergrafik

Steffen Ruthotto

21. April 2008

Prüfer: Prof. Paulus  
Beisitzer: Stephan Wirth  
Datum: 14.02.2008

## 1 Rechnersehen

Zunächst wurde ich gefragt, mit welchem Fach ich anfangen wolle. Ich entschied mich für Rechnersehen.

- Um was geht es bei Rechnersehen? 3D rekonstruieren aus mehreren 2D-Bildern
- Warum haben Fotos keine Tiefe? Geht verloren bei Abbildung auf Bildebene
- Welche Projektionen gibt es? Orthografische, skaliert-orthografische, perspektivische Projektion
- Welche nutzt am meisten? Perspektivische, weil sie der Realität am nächsten kommt
- Was unterscheidet Kameramodell und Realität? In der Realität haben die Kameras Linsen, keine Lochkameras
- Was machen Linsen? Radiale Verzerrung erklärt
- Wir kamen dann irgendwie zu K-Matrix, Brennweite und Hauptpunkt
- Kennt man den Hauptpunkt? Meistens nicht, man nimmt ihn oft einfach in der Mitte an
- Wie kann man welche Parameter durch was bestimmen? Habe dann lineare Kalibrierung und Tsai/Lenz erklärt
- Welche Verfahren gibt es, 3D aus 2D zu rekonstruieren? 2 Bilder: Epipolargeometrie, 3 Bilder: Faktorisierungsmethoden
- Welche Infos braucht man für welches Verfahren?

- Braucht man Kalibrierung bei Faktorisierung? Hatte die Frage erst nicht ganz verstanden. Dann fragte Herr Paulus, was in den 3 Matrizen drin steckt. Keine intrinsischen Parameter, also war nein wohl die Antwort, die er hören wollte.
- Was sind Vor- und Nachteile bzgl. der Projektionsarten? Orthografisch ist am einfachsten, aber im Allgemeinen nicht sehr realistisch
- Was passiert denn, wenn ich orthografische Faktorisierung mit perspektivischen Kameras mache? Ich habe geantwortet, dass es dann zu falschen Ergebnissen kommt. Die elegantere Antwort wäre gewesen, dass sich ein Fehler einschleicht, den man messen kann. Es gibt wohl im Skript eine Folie, wo der Fehler grafisch dargestellt ist
- Dann kamen wir zur Epipolargeometrie. Ich sollte die Epipolarbedingung hinschreiben.
- Betrachten wir genau diese Gleichung in der Realität? Nein, eigentlich haben wir es ja mit Pixeln zu tun.
- Wie finde ich die F-Matrix? Punktkorrespondenzen, 8-Punkte-Algorithmus, RANZAC
- Wie findet man korrespondierende Punkte? Punktdetektoren und Block-matching erwähnt
- Wie funktioniert Blockmatching? Man sucht einen Bereich (Block) in einem Bild in einem anderen Bild wieder. Dazu benötigt man ein Ähnlichkeitsmaß und eine Suchstrategie.

## 2 PCG

Hier wurde ich gebeten, einfach mal frei zu erklären, um was es in der Vorlesung so geht. Als wesentliche Konzepte habe ich zunächst die Rendering Equation und die BRDF erklärt. Dann habe ich verschiedene Verfahren erwähnt und über welche Annahmen man zu den Verfahren kommt. Radiosity und Formfaktorberechnung habe ich näher erklärt. Am Ende waren noch ein paar Minuten für Photon-Mapping. Ein paar der Zwischenfragen, die gestellt wurden waren:

- Für wie viele Patches berechne ich Formfaktoren?
- Wie sieht das Radiosity-Gleichungssystem aus? Habe zwei Zeilen der Matrix einfach mal hingeschrieben.
- Welche Dimension hat die Matrix des Radiosity-GLS?  $N \times N$
- In wie viele Patches unterteilt man eine Szene Typischerweise? Ist natürlich sehr stark von der Szene abhängig. Habe einfach mal geraten, dass man bei der Cornell-Box bei 1000 Patches schon ein ziemlich gutes Ergebnis hat.
- Wie funktioniert Progressive Refinement?
- Was bedeutet Russisches Roulette?
- Welchen Bezug hat die BRDF zu Radiosity und Photon Mapping?

### 3 Allgemeines

Die Prüfungsatmosphäre war sehr angenehm. Herr Paulus stellte seine Fragen sehr klar und formulierte sie auch um, wenn ich mal nicht sofort wusste, worauf er hinaus wollte. Es ist auf jeden Fall ratsam, auf Verständnis zu lernen und nicht einfach nur auswendig. Formeln oder Herleitungen wurden selten gefragt, es schien eher wichtig, den roten Faden und die Zusammenhänge zu erkennen. In PCG sollte ich zunächst mal möglichst frei große Teile der Vorlesung zusammenfassen und erklären. Es könnte sich lohnen, sich dazu vorher schon ein paar Gedanken zu machen. Wenn Herr Paulus etwas näher wissen wollte, ist er dann an entsprechender Stelle weiter ins Detail gegangen. Trotzdem sollte man nicht von vornherein zu oberflächlich erzählen. Ich hatte z.B. bei der BRDF nur erwähnt, dass sie viele Dimensionen hat. Herr Paulus sagte hinterher, dass er sich hier gewünscht hätte, genau zu hören, wann es wie viele Dimensionen sind. Zur Vorbereitung hatte ich bei PCG die Folien aus der Vorlesung und bei Rechnersehen das Skript und das Buch von Hartley und Zisserman. Für den Rekonstruktionsteil kann ich noch diese Labanweisungen empfehlen, wo man sehr gut die Zusammenhänge sehen kann: <http://www.nada.kth.se/~stefanc/lab1.pdf> Das zugehörige Skript dazu ist dann dieses hier: [http://www.nada.kth.se/~stefanc/gc\\_lec\\_notes.pdf](http://www.nada.kth.se/~stefanc/gc_lec_notes.pdf)

Viel Glück bei euren Prüfungen!