

17.04.2012

BILDBASIERTE MODELLIERUNG SS 2012 ÜBUNGSBLATT 1

Abgabe: Präsentation der bearbeiteten Aufgaben in der Übung am 24.04.2012.

Für die Programmieraufgaben kann in Gruppen von max. 3 Leuten zusammengearbeitet werden. Dabei muss aber jeder einzelne in der Lage sein, alle Teile des Programms zu erklären. Die Materialien für die Programmieraufgaben sind jeweils erhältlich unter:

<http://www.cg.cs.tu-bs.de/teaching/lectures/ss15/bbm/>

Ziel der ersten Übung ist das Vertrautwerden mit der OpenCV-Bibliothek. Diese stellt nicht nur die Grundlagen zum Arbeiten mit Bildern zur Verfügung, sondern auch viele weitere in der Bilderverarbeitung häufig verwendete Funktionen. Erhältlich ist sie als Open-Source-Projekt unter:

<http://opencv.org/>

Dokumentation findet sich beispielsweise im Buch *Learning OpenCV* von Gary Bradski und Adrian Kaehler oder unter:

<http://docs.opencv.org/modules/refman.html>

1.1 OpenCV starten (10 Punkte)

Erweitere die gegebene Programmgrundstruktur so, dass

- ein Bild geladen werden kann.
- die Höhe, Breite, Anzahl der Farbkanäle dieses Bildes ausgegeben wird.
- dieses Bild in einem `cvNamedWindow` angezeigt wird, bis eine Tastatureingabe erfolgt.
- die drei Farbkanäle des Bildes nebeneinander angezeigt werden.
- das Bild zusammen mit einem roten 10×10 Rechteck um die Bildmitte angezeigt wird.

1.2 Bilder entzerren (10 Punkte)

Das Bild `distorted.png`, Abb 1, wurde mit einer Weitwinkelkamera aufgenommen und zeigt starke radiale Verzerrung. Aus der Vorlesung bekannt ist, dass die radiale Verzerrung oft durch

$$x = x_c + L(r)(x_d - x_c) \quad y = y_c + L(r)(y_d - y_c)$$

ausgedrückt wird, wo (x, y) die idealen Koordinaten sind, (x_d, y_d) die verzerrten Koordinaten und $L(r)$ eine Funktion, die nur von der Entfernung $r = \sqrt{(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2}$ zum Verzerrungszentrum (x_c, y_c) abhängt. Die Funktion $L(r)$ kann durch ihre Taylorentwicklung $L(r) = 1 + \kappa_1 r + \kappa_2 r^2 + \kappa_3 r^3 + \dots$ beschrieben werden. Verschiedene Möglichkeiten, die Parameter zu bestimmen, sind denkbar und werden beispielsweise in *Multiple View Geometry* von Hartley und Zisserman beschrieben, sollen hier aber nicht zur Anwendung kommen.

Erweitere die gegebene Programmgrundstruktur so, dass

- die Funktion L mit Taylorentwicklung 2. Ordnung approximiert wird, wobei das Verzerrungszentrum der Bildmitte entspricht.
- das entzerrte Bild in einer Datei gespeichert wird.

Was passiert, wenn die Größe der Parameter, ihr Vorzeichen etc. verändert wird? Ein Startwert kann z.B. $\kappa_1 = 0.001$, $\kappa_2 = 0.000005$ sein.

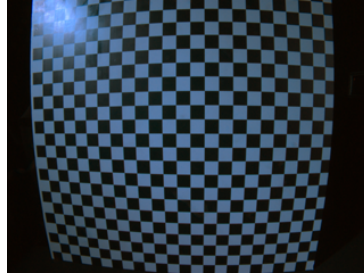


Abbildung 1: Bild mit starker radialer Verzerrung.