

11B0033 AuV: Meilenstein 02

Bildsignale – Digitalisierung

Julius Schöning
j.schoening@hs-osnabrueck.de

Abgabedatum: 12. November 2020 23:59:59

In diesem Meilenstein werden Sie die Helligkeitsinformation der Pixel des Kamerasensors in ein farbiges Bildsignal umwandeln.

Damit Sie verstehen, was eine digitale Foto- bzw. Videokamera alles berechnen muss um ein Bild aus den rohen Sensordaten zu generieren, muss man die "RAW images" betrachten. RAW images enthalten die rohen Helligkeitsinformation jedes einzelne Sensorpixels. Bildverarbeitungsprogramme und Kameras können diese Daten interpretieren und in ein farbiges Bild umrechnen. Welche Schritte dies sind und wie die jeweiligen Schritte das Endergebnis beeinflussen gilt es in diesem Meilenstein zu verstehen.

Alle Aufgaben dieses Aufgabenblattes können Sie wahlweise mit Matlab oder der Scriptsprache Python bearbeiten.

Matlab steht Ihnen als Total Headcount Lizenz der Hochschule Osnabrück zur Verfügung. Installationsinformationen finden Sie unter <https://wiki.hs-osnabrueck.de/pages/viewpage.action?pageId=8749400>.

Gruppen

Der Meilenstein *Bildsignale – Digitalisierung* wird in Gruppenarbeit mit den bereits bekannten Mitgliedern umgesetzt. Dieser Meilenstein ist so ausgelegt, dass Sie diesen an Ihrem eigenen Computer bearbeiten können.

Eine Veränderung der Gruppenzusammensetzung ist nicht mehr möglich.

Abgabe

Die Ergebnisse aller Teilaufgaben sind schriftlich in einem strukturierten Praktikumsbericht im PDF-Format zusammenzufassen. Ergänzen Sie Ihre Ausführungen durch aussagekräftige Screenshots. Mögliche Word und \LaTeX Vorlagen für Praktikumsberichte finden Sie im Downloadbereich dieses Praktikums.

Den strukturierten Praktikumsbericht und alle Quellcodedateien, die Sie in diesem Meilenstein erzeugen oder auf die Sie sich in Ihrem Praktikumsbericht beziehen müssen in Ihrem Abgabearchiv vorhanden sein.

Für die Abgabe komprimieren Sie alle erstellen Matlab bzw. Python Quellcodedateien sowie Ihren strukturierten Praktikumsberichts als PDF in ein zip-Archive mit dem Namen *02_UserName1_UserName2_UserName3.zip*. Laden Sie das Zip-File bis spätestens zum 12. November 2020 23:59:59 im Abgabebereich AuV Praktikum im OSCA als hoch.

Testat

Bereiten Sie sich für ein Testat mit ggf. schriftlichen Kurztest von ca. 10 Minuten vor. Inhalt dieses Testats werden die Themen der Meilensteine 01 und 02 sein. Ihre Gruppe erhält einen persönlichen Termin für die KW47 zugeteilt.

1. Aufgabe: Von *.dng zu *.png

Rob Summer vom Department of Electrical Engineering hat zur Umwandlung von RAW images ein sehr anschauliches und praxisnahes Tutorium verfasst.

Das Tutorium "Processing RAW Images in MATLAB" (http://www.rcsummer.net/raw_guide/RAWguide.pdf), beschreibt in den ersten drei Kapiteln die verschiedenen Prozessschritte, die bis zum farbigen Bild durchlaufen werden müssen und erörtert die Hintergründe. Im Kapitel 4 *RAW to MATLAB Tutorial* werden Möglichkeiten beschrieben um die verschiedenen Schritte in Matlab zu implementieren. Hinweis: Dieser Meilenstein beschäftigt sich mit der Implementierung auf *.dng Dateien.

- implementieren Sie auf der Basis des Tutoriums "Processing RAW Images in MATLAB" ein Skript, dass das RAW image *canon.dng* aus dem Verzeichnis *raw_dng* in ein farbiges PNG images *canonRGB.png* umwandelt
- beschreiben Sie die Funktion, der einzelne Prozessschritte: RAW Bild zuschneiden, Linearisierung, Weißabgleich, Demosaicing, Farbraumanpassung, Helligkeitskorrektur und png-Bildspeicherung mit Ihren eigenen Worten und geeigneten Visualisierungen im Praktikumsbericht

Speichern Sie Ihr Skript aus Aufgabenteil a) unter *auv_02_Aufgabe_1.m* wenn Sie Matlab oder unter *auv_02_Aufgabe_1.py* wenn Sie Python verwenden.

2. Aufgabe: RAW ist nicht gleich RAW

Führen Sie Ihr Skript aus Aufgabe 1 mit dem RAW Bild *nikon.dng* aus.

- beschreiben Sie Ihre Beobachtungen; wie verhält sich das resultierende farbige PNG Bild
- wie müssen Sie das Skript anpassen, damit das PNG Bild *nikonRGB.dng* errechnet aus *nikon.dng* sich genauso verhält wie *canonRGB.png*
- begründen Sie worin sich die Sensorchips der Canon und der Nikon Kamera unterscheiden

3. Aufgabe: *.jpg aus der Kamera und *.png aus RAW

Vergleichen Sie das Ergebnis Ihres Programmes für *nikonRGB.png* und *canonRGB.png* mit den Bildern die von der Kamera berechnet wurden (*nikon.jpg* und *canon.jpg* aus dem Verzeichnis *jpg*).

- Was fällt Ihnen auf? Welcher Schritt in der Kamera läuft scheinbar anders als in unserem Programm? Erklären Sie Ihre Vermutung.

4. Aufgabe: alternative Gamma Korrektur und Helligkeitsanpassung

- Implementieren Sie eine Alternative Umsetzung der Gamma Korrektur und Helligkeitsanpassung.

Speichern Sie Ihr Skript die Aufgabe unter *auv_02_Aufgabe_4.m* wenn Sie Matlab oder unter *auv_02_Aufgabe_4.py* wenn Sie Python verwenden.

5. Aufgabe: Farbraumanpassung

Führen Sie ihr Programm ohne die Farbraumanpassung Schritt aus.

- Vergleichen sie das Ergebnisbild mit dem Bild mit Color Space Conversion. Was fällt Ihnen auf? Erklären sie kurz warum dieser Unterschied auftritt.