



Hochschule Konstanz
Technik, Wirtschaft und Gestaltung

Signale, Systeme und Sensoren

VERSUCH NAME

Sarah Tiefert, Dominic Fellbaum

Konstanz, 23. November 2020

Zusammenfassung (Abstract)

Thema:	VERSUCH NAME	
Autoren:	Sarah Tiefert	sarah.tiefert@htwg-konstanz.de
	Dominic Fellbaum	dominic.fellbaum@htwg-konstanz.de
Betreuer:	Prof. Dr. Matthias O. Franz	mfranz@htwg-konstanz.de
	Jürgen Keppler	juergen.keppler@htwg-konstanz.de
	Mert Zeybek	me431zey@htwg-konstanz.de

Zusammenfassung etwa 100 Worte.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Listingverzeichnis	VI
1 Versuch 1	2
1.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel	2
1.2 Messwerte	3
1.3 Auswertung	3
1.4 Interpretation	4
2 Versuch 2	5
2.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel	5
2.2 Messwerte	6
2.3 Auswertung	6
2.4 Interpretation	7
3 Versuch 3	8
3.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel	8
3.1.1 Messmittel	8
3.2 Messwerte	9
3.3 Auswertung	10
3.4 Interpretation	11
4 Versuch 4	12
4.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel	12
4.2 Messwerte	12

4.3	Auswertung	12
4.4	Interpretation	12
Anhang		13
A.1	Quellcode	13
A.1.1	Quellcode Versuch 1	13
A.1.2	Quellcode Versuch 2	13
A.1.3	Quellcode Versuch 3	13
A.1.4	Quellcode Versuch 4	13
A.2	Messergebnisse	13

Abbildungsverzeichnis

1.1	Fig: Grauwertkeil, unbearbeitet	3
-----	---	---

Tabellenverzeichnis

Listingverzeichnis

Einleitung

Im folgenden werden die Ergebnisse des zweiten Signale Systeme und Sensoren Versuchs, Kalibrierung von Digitalkameras, präsentiert. Ziel des Versuchs war es, die Eigenschaften einer Kamera zu untersuchen, die häufigsten Gründe für Sensorfehler zu verstehen und selbstständig ein Programm zur Kalibrierung der Kamera zu erstellen. Durchgeführt wurde der Versuch mit einer Webcam.

Kapitel 1

Versuch 1

1.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel

Fragesetellung

Ziel war es eine Aufnahme von einen Grauwertkeil zu erstellen, damit dieser auf seine Bildfehler untersucht und später korrigiert werden kann. Für einen besseren Vergleich soll zudem der Mittelwert und die Standardabweichung zu jeden der fünf Grauwerte ermittelt werden, damit diese mit den entsprechenden Werten des korrigierten Bilds verglichen werden können.

Messprinzip

Der Grauwertkeiler stellt einen stufenweise Grauwertverlauf dar,

Aufbau

Messmittel

- Webcame (Asus USB2.0 UVC HD Webcam)
- Grauwertkeil
- Metermaß

1.2 Messwerte

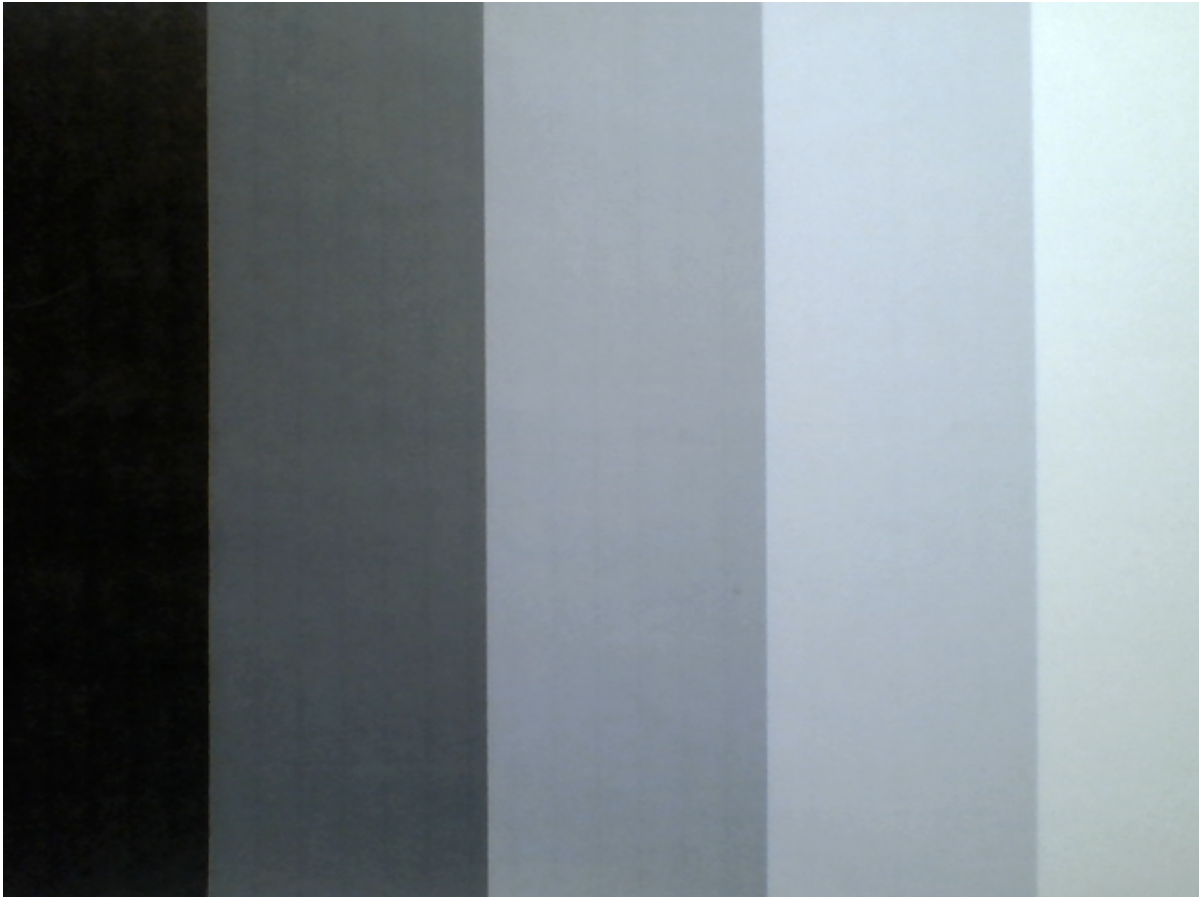


Abbildung 1.1: Fig: Grauwertkeil, unbearbeitet

1.3 Auswertung

Zur Auswertung des Grauwertkeil-Bildes wird das Bild zunächst in fünf Abschnitte unterteilt. Jeder Abschnitt soll eine der Graustufen enthalten und dabei so viele Pixel wie möglich umfassen, so dass der Abschnitt keine Pixel der anderen Graustufen enthält.

Graustufe	Mittelwert	Standardabweichung
0 (schwarz)	10.37	5.32
1 (dunkelgrau)	79.53	9.78
2 (mittelgrau)	155.67	14.55
3 (hellgrau)	193.70	17.36
4 (weiß)	215.66	18.65

1.4 Interpretation

Die Mittelwerte zeigen, dass wie erwartet die dunklere Graustufen auch niedrigere Werte haben. Wobei es interessant ist

Kapitel 2

Versuch 2

2.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel

Fragestellung

Im 2 Versuch geht es darum durch die Aufnahme eines Dunkelbilds Pixel zu finden, die trotz kompletter Dunkelheit nicht den Wert 0(aus) zurück liefern.

Messprinzip

Durch diesen Versuch werden die sogenannten Hot / Stuck Pixel erkannt(die Pixel die nicht 0 zurück liefern). Diese werden unter anderem durch das thermische Rauschen der Auslese-elektronik verursacht wird.

Aufbau

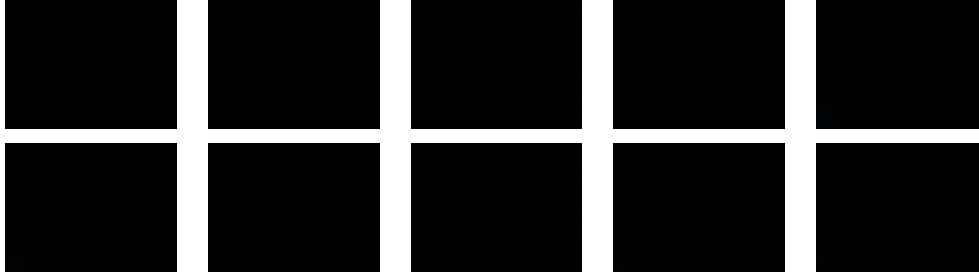
Die Kamera wird vollständig verdunkelt zum Beispiel durch einen Aufkleber vor der Linse.

Messmittel

Wie bei Versuch 1

2.2 Messwerte

Es werden 10 Dunkelbild aufnahmen gemacht und in Grauwertbilder umgerechnet:

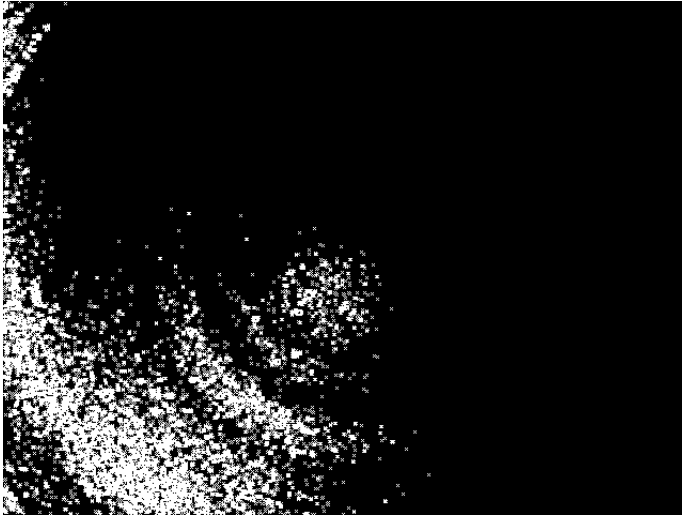


2.3 Auswertung

Aus den 10 Dunkelbild Aufnahmen wird dann der pixelweise Mittelwert berechnet und ein neues Dunkelbild erzeugt. Dies soll das thermische Ausleserauschen eliminieren und es bleibt nur noch der Offset jedes Pixels übrig:



Auf dem ersten Blick sieht man nicht sehr viel. Allerdings wenn man das Dunkelbild Kontrast maximiert darstellt ergibt sich folgendes:



Jetzt wird jeder Pixel der aufgrund des thermischen Rauschens nicht den Wert 0 hat Kontrast maximiert dargestellt in weiß.

2.4 Interpretation

Aus dem Kontrast maximierten Bild kann man sehr gut erkennen wie stark das Rauschen sein kann. Im Zusammenhang mit einer nicht sehr neuen Kamera die in diesem Fall verwendet wurde, ist das thermische Rauschen mit hoher Wahrscheinlichkeit viel stärker als bei neueren Kameras.

Kapitel 3

Versuch 3

3.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel

Fragesetellung

Die Sensitivität von Kamerasensoren ist aufgrund von Fertigungstoleranzen nicht völlig gleich. Zudem Kommt es durch das Objectiv der Kamera zu einer sogenannten Vignettierung, d.h. der Rand des Bildes ist dunkler als er sein sollte, weil das Licht ungleichmäßig verteilt wird. Das beides führt dazu, das einige Pixel einen zu geringen Helligkeitswert aufweisen. In diesen Versuch geht es darum diese Pixel zu finden und unsere Aufnahmen so zu kalibrieren das diese Pixel kein Problem mehr sind.

Messprinzip

Wird eine Aufnahme von einen weißen Blatt Papier gemacht heben sich auf dem resultierenden Bild Schatten und zu dunkle Pixel hervor. So kann man ermitteln welche Pixel einen zu dunklen Wert angeben. Leider wird das Ergebnis durch starke Lichteinstrahlung und Schatten von außen verfälscht. Daher ist es wichtig die Beleuchtung gleichmäßig zu halten, die Einflüsse äußeren Faktoren zu minimieren.

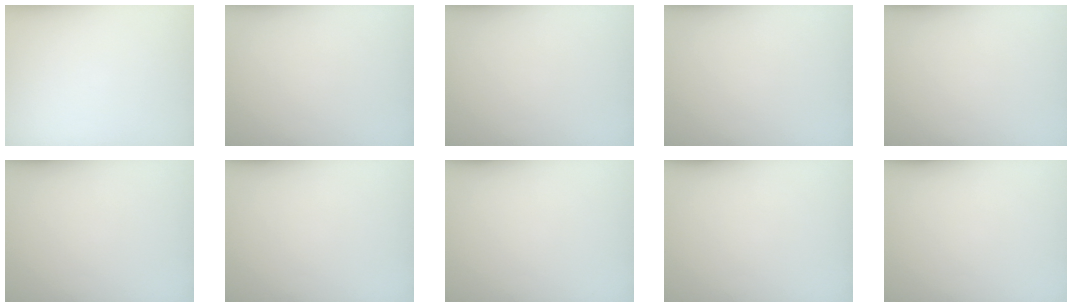
Aufbau

3.1.1 Messmittel

- Webcam (Asus USB2.0 UVC HD Webcam)

- weißes Blatt Papier
- Metermaß

3.2 Messwerte



3.3 Auswertung

Mittelwertbild des Weißbildes



Kontrastmaximiertes Weißbild



3.4 Interpretation

Kapitel 4

Versuch 4

4.1 Fragestellung, Messprinzip, Aufbau, Messmittel

4.2 Messwerte

4.3 Auswertung

4.4 Interpretation

Anhang

A.1 Quellcode

A.1.1 Quellcode Versuch 1

A.1.2 Quellcode Versuch 2

A.1.3 Quellcode Versuch 3

A.1.4 Quellcode Versuch 4

A.2 Messergebnisse