

# BVA2ILV: Fortgeschrittene Bildverarbeitung und -analyse

BB-Bros-extended

July 3, 2025

## Contents

<b>1</b>	<b>Lineare Abbildungssysteme</b>	<b>3</b>
1.1	Wie funktioniert die Lochkamera (Kamera-Obscura) im Detail? . . . . .	3
1.2	Welche Auswirkungen hat die Lochblende bei der Kamera-Obscura? . . . . .	3
1.3	Was passiert, wenn man das Loch bei der Kamera-Obscura vergrößert / verkleinert? . . . . .	3
1.4	Wovon hängt die schärfe des Bildes bei der Kamera-Obscura ab? . . . . .	3
1.5	Wovon hängt die Helligkeit des Bildes bei der Kamera-Obscura ab? . . . . .	3
1.6	In welchem Zusammenhang stehen Helligkeit und Schärfe bei der Kamera-Obscura im Bezug auf die Fokusslänge? . . . . .	3
1.7	Was sind intrinsische und extrinsische Ebenen, Parameter? . . . . .	3
1.8	Welche intrinsischen, extrinsischen Parameter gibt es? . . . . .	3
1.9	Welche Arten der Verzerrung gibt es bei der Kamera-Kalibrierung? . . . . .	3
1.10	Wie werden Fehler bei der Kamera-Kalibrierung minimiert? . . . . .	3
1.11	Was passiert auf dem Bild auf Folie 37 (Kamera Kalibrierung, x und w auf Linie bringen)? . . . . .	3
1.12	Wie funktioniert Kamera Kalibrierung? (Allgemein und Übung) . . . . .	3
1.13	Nennen sie die Matrizen für die intrinsischen und extrinsischen Parameter? . . . . .	3
1.14	Was sind Vorteile der intrinsischen im Vergleich zu den extrinsischen Parametern? (Kommutativität) . . . . .	3
1.15	Wie können die Kamera Parameter angewendet/umgerechnet werden? . . . . .	3
1.16	Wie funktionieren 2D Koordinatensysteme? . . . . .	3
1.17	Was ist der Einheitsvektor in einem 2D-Koordinatensystem? . . . . .	3
1.18	Was ist mit "Projektion" gemeint? (2D-Koordinatensystem) . . . . .	3
1.19	Welche Matrix-Operationen können im 2D-Koordinatensystem angewendet werden? (Beispiele)	3
<b>2</b>	<b>Segmentierung &amp; Klassifikation</b>	<b>4</b>
2.1	Was ist K-Means Clustering und wie funktioniert es? . . . . .	4
2.2	Vergleich Region-Growing vs. K-Means . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Bildrestauration</b>	<b>5</b>
3.1	Wie kann man sich um den Blur zu reduzieren (Deconvolution)? . . . . .	5
3.2	Was ist die Anisotrope Diffusion und wie funktioniert diese? . . . . .	5
3.3	Was sind die Werte c und K bei der Anisotropen Diffusion? . . . . .	5
3.4	Was ist die Idee hinter Non-Linear Filters? (Diffusion Filter, Physik) . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Lokalisierung</b>	<b>6</b>
4.1	Wie wird eine Linie im Hough-Raum abgebildet, Konzept schon eher im Detail, zum Beispiel wie werden die Parameter im Koordinatensystem im Hough-Raum abgebildet? . . . . .	6
4.2	Was ist das Problem mit Linien im Hough-Raum, wie kann man sich dagegen abhilfe schaffen? . . . . .	6
4.3	Was ist der VSLAM? . . . . .	6
4.4	Welches Problem löst die Haar-Cascade? . . . . .	6
4.5	Wie funktioniert die Haar-Cascade? . . . . .	6
4.6	Was bedeutet "Cascade" im Namen von Haar-Cascade? . . . . .	6
4.7	Verleich Haar-Cascade vs. CNN . . . . .	6
4.8	Warum sind moderne Ansätze(CNN) schneller als Haar-Cascade? . . . . .	6
4.9	Wie funktioniert die "Scale-invariant" Eigenschaft der Haar-Cascade? (Erkennung Features unterschiedlicher Größe) . . . . .	6
4.10	Was ist Histogram of Oriented Gradients (HOG)? . . . . .	6
4.11	Wie funktioniert HOG? . . . . .	6
4.12	Wie sehen Referenzbilder von HOG aus? . . . . .	6

4.13	Wie viele Richtungen werden bei HOG berücksichtigt? . . . . .	6
4.14	Was ist der SHIFT-Algorithmus und wie funktioniert er? . . . . .	6
4.15	Wie wird die Orientierung der Features beim SIFT verdeutlicht? . . . . .	6
4.16	Was bedeutet die Größe eines Kreises (visuelle Darstellung) des SIFT Ergebnisses? . .	6
4.17	Was passiert, wenn zwei Bins im Histogramm gleich gut sind? (SIFT) . . . . .	6
<b>5</b>	<b>3D Rekonstruktion</b>	<b>7</b>
5.1	Was ist 3D Tiefenerkennung? . . . . .	7
5.2	Welche Möglichkeiten zur 3D Tiefenerkennung kennen Sie? . . . . .	7
5.3	Was ist Silhouette Reconstruction? (Kamera Positionen bekannt) . . . . .	7
5.4	Was ist der Unterschied zwischen Visuelle und Convexe Hülle? (Probleme bei Konkaven Einbuchtungen) . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Computer Vision und ML</b>	<b>8</b>
6.1	Wie funktionieren Image-Datenbanken, warum ist die Qualität von Image-Datenbanken manchmal schlecht? . . . . .	8
6.2	Warum könnte ein auf einer Image-Datenbank basiertes Modell nicht in der Realität funktionieren? . . . . .	8
6.3	Wie können Bilddaten für Image-Daten augmentiert werden? . . . . .	8
6.4	Was ist U-Net und wie funktioniert dieses Verfahren? . . . . .	8
6.5	Was ist GAN und wie funktioniert dieses Verfahren? . . . . .	8
6.6	Was ist ein CNN(Convolutional Neural Network)? . . . . .	8
6.7	Was ist YOLO, wozu wird es verwendet und wie funktioniert dieses Verfahren? . . . .	8

## List of Figures

## 1 Lineare Abbildungssysteme

- 1.1 Wie funktioniert die Lochkamera (Kamera-Obscura) im Detail?
- 1.2 Welche Auswirkungen hat die Lochblende bei der Kamera-Obscura?
- 1.3 Was passiert, wenn man das Loch bei der Kamera-Obscura vergrößert / verkleinert?
- 1.4 Wovon hängt die Schärfe des Bildes bei der Kamera-Obscura ab?
- 1.5 Wovon hängt die Helligkeit des Bildes bei der Kamera-Obscura ab?
- 1.6 In welchem Zusammenhang stehen Helligkeit und Schärfe bei der Kamera-Obscura im Bezug auf die Fokusslänge?
- 1.7 Was sind intrinsische und extrinsische Ebenen, Parameter?
- 1.8 Welche intrinsischen, extrinsischen Parameter gibt es?
- 1.9 Welche Arten der Verzerrung gibt es bei der Kamera-Kalibrierung?
- 1.10 Wie werden Fehler bei der Kamera-Kalibrierung minimiert?
- 1.11 Was passiert auf dem Bild auf Folie 37 (Kamera Kalibrierung, x und w auf Linie bringen)?
- 1.12 Wie funktioniert Kamera Kalibrierung? (Allgemein und Übung)
- 1.13 Nennen sie die Matrizen für die intrinsischen und extrinsischen Parameter?
- 1.14 Was sind Vorteile der intrinsischen im Vergleich zu den extrinsischen Parametern? (Kommutativität)
- 1.15 Wie können die Kamera Parameter angewendet/umgerechnet werden?
- 1.16 Wie funktionieren 2D Koordinatensysteme?
- 1.17 Was ist der Einheitsvektor in einem 2D-Koordinatensystem?
- 1.18 Was ist mit "Projektion" gemeint? (2D-Koordinatensystem)
- 1.19 Welche Matrix-Operationen können im 2D-Koordinatensystem angewendet werden? (Beispiele)

## **2 Segmentierung & Klassifikation**

### **2.1 Was ist K-Means Clustering und wie funktioniert es?**

### **2.2 Vergleich Region-Growing vs. K-Means**

### 3 Bildrestauration

- 3.1 Wie kann man sich um den Blur zu reduzieren (Deconvolution)?
- 3.2 Was ist die Anisotrope Diffusion und wie funktioniert diese?
- 3.3 Was sind die Werte  $c$  und  $K$  bei der Anisotropen Diffusion?
- 3.4 Was ist die Idee hinter Non-Linear Filters? (Diffusion Filter, Physik)

## 4 Lokalisierung

- 4.1 Wie wird eine Linie im Hough-Raum abgebildet, Konzept schon eher im Detail, zum Beispiel wie werden die Parameter im Koordinatensystem im Hough-Raum abgebildet?
- 4.2 Was ist das Problem mit Linien im Hough-Raum, wie kann man sich dagegen abhilfe schaffen?
- 4.3 Was ist der VSLAM?
- 4.4 Welches Problem löst die Haar-Cascade?
- 4.5 Wie funktioniert die Haar-Cascade?
- 4.6 Was bedeutet "Cascade" im Namen von Haar-Cascade?
- 4.7 Verleich Haar-Cascade vs. CNN
- 4.8 Warum sind moderne Ansätze(CNN) schneller als Haar-Cascade?
- 4.9 Wie funktioniert die "Scale-invariant" Eigenschaft der Haar-Cascade? (Erkennung Features unterschiedlicher Größe)
- 4.10 Was ist Histogram of Oriented Gradients (HOG)?
- 4.11 Wie funktioniert HOG?
- 4.12 Wie sehen Referenzbilder von HOG aus?
- 4.13 Wie viele Richtungen werden bei HOG berücksichtigt?
- 4.14 Was ist der SHIFT-Algorithmus und wie funktioniert er?
- 4.15 Wie wird die Orientierung der Features beim SIFT verdeutlicht?
- 4.16 Was bedeutet die Größe eines Kreises (visuelle Darstellung) des SIFT Ergebnisses?
- 4.17 Was passiert, wenn zwei Bins im Histogramm gleich gut sind? (SIFT)

## 5 3D Rekonstruktion

- 5.1 Was ist 3D Tiefenerkennung?
- 5.2 Welche Möglichkeiten zur 3D Tiefenerkennung kennen Sie?
- 5.3 Was ist Silhouette Reconstruction? (Kamera Positionen bekannt)
- 5.4 Was ist der Unterschied zwischen Visuelle und Convexe Hülle? (Probleme bei Konkaven Einbuchtungen)



## 6 Computer Vision und ML

- 6.1 Wie funktionieren Image-Datenbanken, warum ist die Qualität von Image-Datenbanken manchmal schlecht?
- 6.2 Warum könnte ein auf einer Image-Datenbank basiertes Modell nicht in der Realität funktionieren?
- 6.3 Wie können Bilddaten für Image-Daten augmentiert werden?
- 6.4 Was ist U-Net und wie funktioniert dieses Verfahren?
- 6.5 Was ist GAN und wie funktioniert dieses Verfahren?
- 6.6 Was ist ein CNN(Convolutional Neural Network)?
- 6.7 Was ist YOLO, wozu wird es verwendet und wie funktioniert dieses Verfahren?