

WPF Bildverarbeitung und Algorithmen

Lehrveranstaltung von Prof. Dr. Wolfgang Konen

WS08, Beginn 16.10.2008

Themenvorstellung im Detail

Gliederung / Termine **12.45-16.00 Uhr, Raum 3.204**

P: Projekt, S: Seminar (mit Demonstrationen), V: Vortrag Dozent, Ü: Übung alle

- Terminänderungen vorbehalten! -		Wieviele / Wer
16.10.08	Startup-Veranstaltung, Referate verteilen	Kg
V	Einführung Bildverarbeitung (BV01)	Kg
23.10.08	Erzeugung digitaler Bilder (BV03)	Kg
V / Ü	Einführung ImageJ (BV03b)	Kg / alle
30.10.08	• Ü ImageJ	3.204 belegt >> 2.109 (08)
V	Binärbilder (BV04+BV05, Teil 1)	Kg
06.11.08	Histogramme	
Ü	• Ü Binär-Features (I + II)	Kg / alle
13.11.08	• Ü Component Labeling	3.204 belegt >> 2.109 (08)
V / Ü	Morphologie + aufg_segment.htm	Kg
20.11.08		
V	2D-Filterung (Fourier, Gauss, Band, Notch, Unsharp Masking, Kantenfilter)	Kg
27.11.08		
Ü	• Ü FFT / Sinus Gratings	Kg / alle
27.11.08		
04.12.08	- kein Vortrag, Referat- und Projektarbeit -	3.204 belegt >> 2.109 (08)
11.12.08	- kein Vortrag, Referat- und Projektarbeit -	
V	Bildverbesserung: Histogramm-Ausgleich, Differenzbild, Medianfilter (BV07)	Kg / alle
18.12.08		3.204 belegt >> 2.109 (08)
V/Ü	Geom. Transformationen: Warping, bilineare Interpolation (BV08)	„
18.12.08	• Ü Warping	
08.01.09	- Projektwoche -	
S/P	S/P 1	
15.01.09	S/P 2	
S/P	S/P 3	
22.01.09	• Ü Verkleinern ohne Artefakte	
29.01.09	- kein Vortrag, Referat- und Projektarbeit -	3.204 belegt >> 2.109 (08)
05.02.09	Abschlussveranstaltung und Feedback	Kg / alle
Ergänzende Themen:		
S/P	Segmentierung	
S/P	Auffinden von Eckpunkten	

S/P	Komplexe Merkmale: Linien- und Kreisdetektion mit Hough-Transformation	
S/P	Tracking, Analyse von Bildsequenzen	
S/P	Farbdarstellung: "Die Farbe der Haut" {M}	
S/P	Anwendungen der Fourier-Transformation (FFT)	
S/P	Panoramic View = Image Mosaicing {M}	
S/P	Matching, Registrierung und ihre Anwendung in der Medizin-BV {M}	
S/P	Bildkompression (BV10-Ausschnitt) {M}	
V	Mustererkennung (BV13)	
S/P	Der Canny-Edge-Detektor	
V	3D-Bildverarbeitung, Stereo, Anwendungsbeispiele Medizintechnik	

P: Projekt, S: Seminar (mit Demonstrationen), V: Vortrag Dozent, Ü: Übung
{M}: Grundwissen Matlab hilfreich, wenn auch nicht zwingend erforderlich

Startup-Veranstaltung

Typ: Vortrag und Demonstration

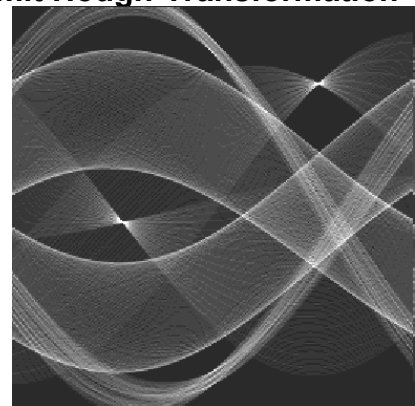
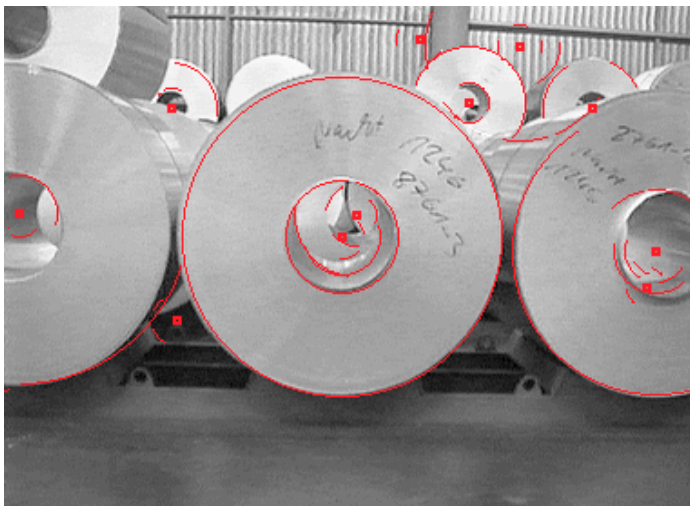
1. Einleitung , Beispiele vorstellen
2. Vorstellen der Unterrichtsformen
 1. Vorlesung
 2. Übungen (die alle bearbeiten, z.B. ImageJ- oder Matlab-Code erstellen/modifizieren, Austesten an Bildern)
 3. Referate der Studenten (am besten mit eingestreuten Übungen)
 4. Projektarbeiten der Studenten (am besten mit eingestreuten Übungen)
3. Literatur: [BurgerBurge06] ist 6x in Abt.-Bibl. GM
4. ImageJ: OpenSource, auch installiert auf Rechnern in 2.108.
5. Bewertungskriterien (ich hoffe noch, auf **Klausur** verzichten zu können, wenn Engagement der Teilnehmer hoch genug. Referate und Projekte führen zu Anrechnungspunkten. Wenn allerdings zu wenig Engagement (bei einigen), dann Klausur)
 1. Für Referat oder Projekt: wird in Form einer ca. 1-2stündigen Lehrveranstaltung vorgestellt
 2. Idealerweise nicht nur Referat, sondern Lehrinheit (Übungen für alle)
 3. Bewertet wird
 1. Verständlichkeit und Interessantheit des Vortrags (Handouts sind nur Anregung, nicht alles daraus muss gemacht werden, es kann/soll auch anderes eingebaut werden, ich lasse mich gerne von Ihnen überraschen)
 2. eingestreute Übungen, Simulationen: Wie gut war der Lernerfolg für die Teilnehmer?
 3. Ausarbeitung: Form und Inhalt, pünktliche Bereitstellung
 4. zum Thema **2 Glossarbegriffe** in ILIAS (s.u.) einbauen. Die Begriffe mit Namen und Datum (letzte Modifikation) kennzeichnen
6. 2 Personen je Thema, je 1 Woche vor Termin Treffen mit mir: Dann sollte Vortrag schon weitestgehend fertig sein!
7. Wer kein Referat/Projekt macht: **Ausführliche Ausarbeitung der Lösung zu allen Übungsaufgaben.** Bewertet wird
 1. Verständlichkeit der Lösung (für "Aussenstehenden"), Klarheit der Darstellung, Form.

2. Extrapunkte, wenn auch weiterführende Untersuchungen durchgeführt und dokumentiert sind (auch hier lasse ich mich gerne von Ihrer Kreativität überraschen)
 3. zum Thema **2 Glossarbegriffe** in ILIAS (s.u.) einbauen
8. Organisatorisches:
1. Jeder, der teilnehmen will, bitte **bei ILIAS anmelden** <http://ilias.fh-koeln.de/start.php> (Fakultät 10, WPF 44 beitreten **UND** darin der **Gruppe WS08** beitreten) >> Mailingliste
 2. Bereitstellen der Ausarbeitung im ILIAS durch Upload unter Gruppe **WS08**.
 3. (Übrigens: Löschen der selbst hochgeladenen Dateien geht in ILIAS über "Administrationsmenüs AN")

Die Seminar-/Projekteinheiten bestehen aus (a) Vortrag und (b) Ausarbeitung zum Vortrag, die **zum Vortrag fertig sein muss** und (b1) in Papierform mitgebracht wird (einmal für mich) und (b2) elektronisch hinterlegt wird (ILIAS-Server). Dies ist eine wichtige Voraussetzung.

9. Vorstellen der Kapitel und Themen
 1. Handout
 2. vorläufiger Terminplan
 3. Kommentiertes Literaturverzeichnis
10. Einteilung Referate/Projekte

Komplexe Merkmale: Linien- und Kreisdetektion mit Hough-Transformation



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL: Verständnis der Begriffe

- Modellraum
- Hough-Transformation
- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Bildern kennenlernen

AUFGABEN:

- Einarbeiten in Lit. Hough-Transform
- Realbilder mit Linien und/oder Kreisen beschaffen
- Prozedur zur Hough-Transform (Linien) entwickeln.
- OPTION:
 - Prozedur auch für Kreise (evtl. Ü, s. u.)

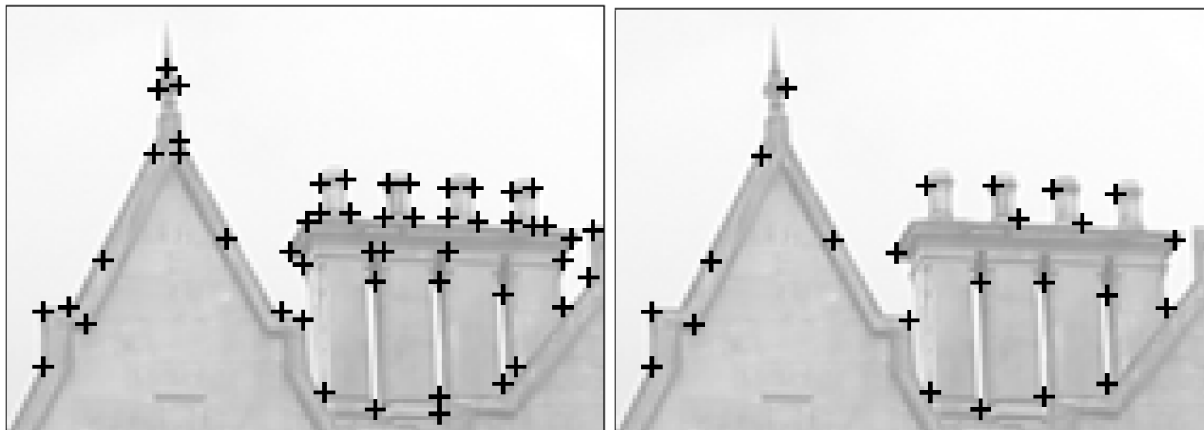
- Kreisdetektion
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Grundlagen Hough vorstellen
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer (z.B. Prozedur Kreise, nach Vorstellung der Idee im Vortrag)

MATERIALIEN:

- Handout Hough-Transform
- [Umbaugh98, S. 75-79] Kurzeinführung
- [Jähne02, S. 459-462]
- [Burger05] Kap. 9

Auffinden von Eckpunkten

- baut auf früherem Vortrag zur Eckpunkten (SS06) auf -



© [Burger05, S. 141]

Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIELE:

- Welche Bedeutung haben Ecken in Bildern?
- Verständnis Harris-Detektor
- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Bildern kennenlernen, experimentelle Gütebewertung
- Vorhandenes Plugin so aufwerten, dass es für Aussenstehenden gut nutzbar ist

AUFGABEN:

- Einarbeiten in Harris-Detektor [Burger05] und die darauf basierende Ausarbeitung [ZaefGai06] Eckpunkte2.zip aus SS06 mit ImageJ-Code (Harris + RANSAC)
- Unterziehen Sie den Code einer kritischen Würdigung, ergänzen Sie fallweise Dokumentation. Sollten noch **weitere Parameter im Plugin variierbar** sein?
- Schreiben Sie eine Variante des Plugins, in dem wichtige Parameter mit Schieberegler variierbar sind, und die Auswirkung auf die Ecken sofort zu sehen ist.
- Realbilder mit guten und weniger guten Ecken beschaffen. Z.B. eine Szene aus zwei leicht unterschiedlichen Blickwinkeln aufnehmen (Stereo-Bildpaar)
- Experimente mit dem Harris-Detektor: Bearbeiten Sie **Aufgaben 8.1-8.4 aus [Burger05]**. Überlegen Sie sich besonders für Aufgabe 8.2 – 8.4 automatisierbare Testprozeduren, die es erlauben, die Tests auf neuen Bildern „auf Knopfdruck“ durchspielen zu lassen und die ein aussagefähiges Testprotokoll erzeugen. Dazu ist zu überlegen: Wie testet man, ob Operator (weitgehend) isotrop? Wie mißt man Positioniergenauigkeit? Wie mißt man Qualität der Eckendetektion? (Wurden

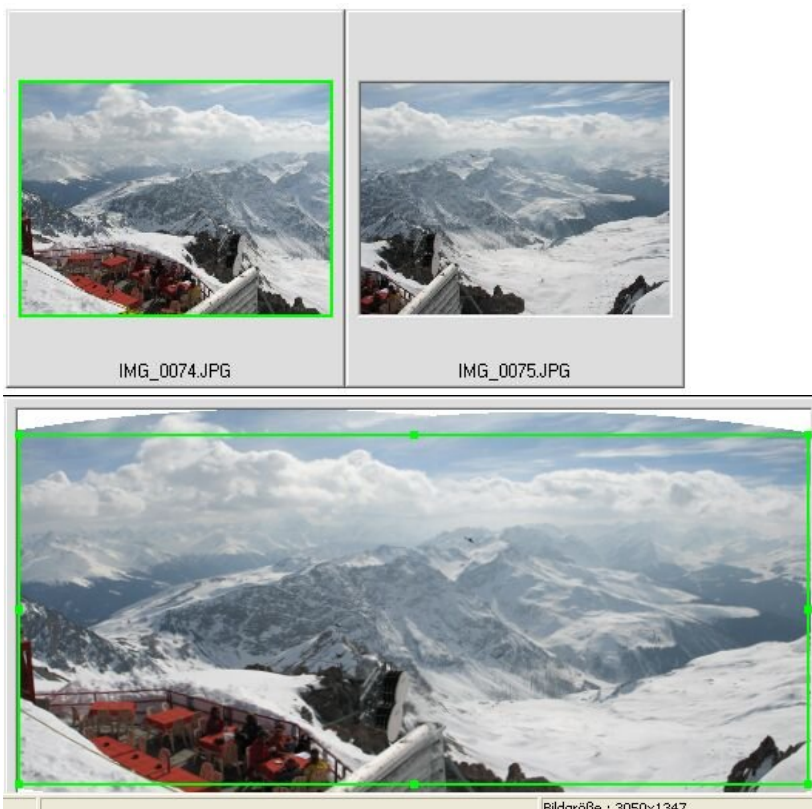
möglichst viele der relevanten Ecken gefunden? Wurden möglichst wenig irrelevante Punkte fälschlicherweise als Ecken deklariert?)

- Überlegen und implementieren Sie **Maßnahmen**, die die Robustheit gegenüber Bildrauschen und/oder Kontrastarmut steigern können!
- OPTION:
 - RANSAC-Algorithmus (vorhandener Code): evaluieren, Visualisierung verbessern
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Grundlagen der Eckendetektion vorstellen
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer

MATERIALIEN:

- [Burger05] Kap. 8
- C. Harris and M. Stephens (1988). "[A combined corner and edge detector](#)". *Proceedings of the 4th Alvey Vision Conference*, pages 147--151.
- [Handout W. Konen "Harris-Detektor und Strukturmatrix" \(.pdf\) \(.doc\)](#)
- [ZaefGai06] C. Zaefferer, D. Gaida: „Auffinden von Eckpunkten“, Ausarbeitung im SS06 [Eckpunkte2.zip](#), s. ILIAS-Verzeichnis
- <http://en.wikipedia.org/wiki/RANSAC>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Corner_detection und darin genannte Referenzen

Panoramic View = Image Mosaicing



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL: Verständnis der Begriffe

- Warping
- bilineare Interpolation
- Image Mosaicing

- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Bildern kennenlernen

AUFGABEN:

- Mit Canon G6 eine oder mehrere Panorama-Bildserien aufnehmen.
 - auf Passpunkte achten
 - evtl. rektifizieren
- Prozedur zur Erstellung eines Panoramic View dieser Bildserie(n) entwickeln.
 - als guter Ausgangspunkt kann [Stegmann01] dienen
 - aber erweitern: mehr Punkte, mehr Mosaic-Bilder, allgemeinere Warps (bilinear, perspektivisch)
 - evtl. Match-Verbesserung durch Kreuzkorrelation
- mögliche Vertiefungen (OPTIONEN)
 - Passpunkte selber finden: geeignete Landmarken in einem Bild finden, suchen in anderen Bildern
 - Vergleich der Eigenresultate mit kommerziellen Programmen, z.B. AutoStitch, <http://www.cs.ubc.ca/~mbrown/autostitch/autostitch.html>
 - Zusammenstellung von Tipps (mit Erklärung), die für gute Panoramic Views wichtig sind.
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Auf Grundlagen eingehen: Bsp. affine Transformation, wieso mind. 3 Pkt., wie kommt man von den Punkten auf Transformation. Was ist Rektifizierung
 - [Stegmann01] vorstellen
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer (z.B. Verbinden zweier einzelner Bilder)

MATERIALIEN:

- Vorlesung, Kap. [BVuVis_08.ppt](#) und [BVuVis_08b.ppt](#) (Geometr. Transf., Warping)
- [Stegmann01] Mikkel B. Stegmann, Image Warping, TR TU Lyngby, Denmark, Oct. 2001. www.imm.dtu.dk/pubdb/views/edoc_download.php/130/pdf/imm130.pdf, lokale Kopie [hier](#), mit [MATLAB-Code](#). Schöne Doku zu den Themen **Image Warp und Panoramic View**, mit MATLAB-Code und Cable-Car-Bildpaar als Bsp.
- [Burger05] Kap. 16, "Geometrische Bildoperationen"
- [Brown06] M. Brown, AutoStitch, 2006. <http://www.cs.ubc.ca/~mbrown/autostitch/autostitch.html>
- Matlab Image Processing Toolbox, Kap. 5

Farbdarstellung: "Die Farbe der Haut"



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL:

- Plugin, das in *verschiedenen* Bildern gut die hautfarbenen Regionen findet
- Verständnis der Begriffe
 - RGB, HSV, YUV
 - Index vs. Truecolor
 - additiv vs. subtraktive Farbmischung

- typische Probleme beim Arbeiten mit Farbbildern kennenlernen

AUFGABEN:

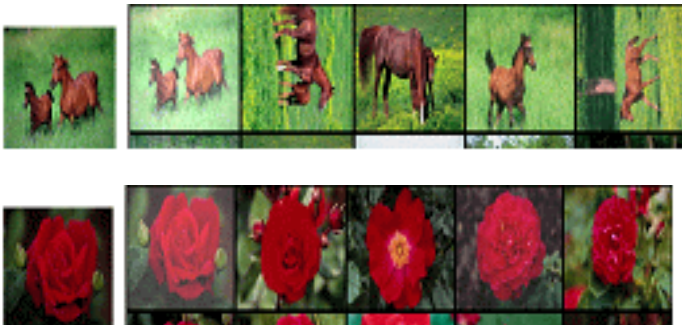
- Bau eines einfachen Hauttondetektors
 - Bsp.-Material beschaffen, z.B. Bilder mit Gesichtern oder Menschen, sowohl heller als auch dunkler Hautton
 - Tool bauen zum Visualisieren der Farbverteilung
 - verschiedene Farbräume testen, in welchem gelingt die beste Trennung?
- mögliche Vertiefungen (OPTIONEN)
 - Anwendung auf neue Bilder
 - Wie mißt man: „Wie gut wird Farbton Haut erkannt?“ ?
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Auf Grundlagen eingehen: Farbbilder, Farbräume, Begriffe (s.o)
 - Wieso verschiedene Farbsysteme?
 - Projekt/Aufgabe: Vorgehensweise + Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer (z.B. Transformation zwischen Farbräumen)

MATERIALIEN:

- [BurgerBurge06] Kap. 12, (S. 235 – 305, hieraus muss man natürlich Auswahl treffen)
- Webseite <http://imagingbook.com/> zu [BurgerBurge06] bringt viele der Bilder in Farbe
- Matlab Image Processing Toolbox
- www.colorsystm.com/grundlagen/aad.htm (Querbezug zu Kunst und Wissenschaft, virtuell begehbare Farbenräume)

Image Retrieval über adaptive Farbhistogramme

- kann auf Grundlagen von Projekt "[Die Farbe der Haut](#)" aufbauen (muss aber nicht) -



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL: Verständnis der Begriffe

- Adaptive Binning, Farbhistogramme
- k-means Clustering
- Image Retrieval, Precision, Recall
- typische Probleme beim Bildvergleich kennenlernen

AUFGABEN:

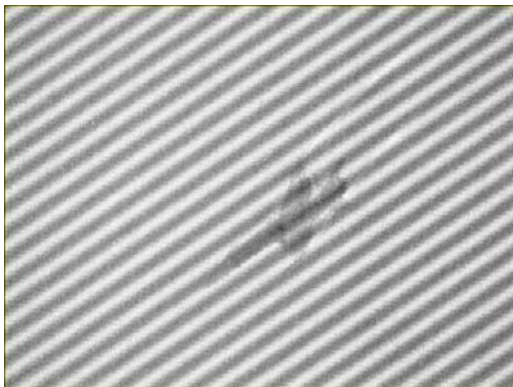
- Implementierung des Adaptive Binning Algorithmus nach [LeowLi01]
- Test des Color Errors
- Herausfinden, was Image Retrieval, Precision und Recall ist
- Test des Image Retrieval mit mindestens 10 Bildern (Precision-Recall-Kurven)
- Option:

- Grundidee des EMD-Algorithmus zum Vergleich, z.B. mit [Cze05]
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Auf Grundlagen eingehen: Wieso Clustering, k-means
 - Nutzen von Histogrammen mit variablen Bins
 - Verständnis für Probleme bei Histogrammen mit variablen Bins
 - Projekt/Aufgabe: Vorgehensweise + Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer

MATERIALIEN:

- [LeowLi01] W. K. Leow, R. Li, *Adaptive binning and dissimilarity measure for image retrieval and classification*, IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'01) (2001). <http://citeseer.ist.psu.edu/leow01adaptive.html>
In ILAIS sowohl in CVPR-Version (7 S.), als auch in [Langversion](#) (43 S.)
- [Cze05] N. Czepa, Proseminar-Zusammenfassung (Uni Magdeburg) des Papers zum EMD-Algo: http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti_db/lehre/proseminarws0506-1/emd_schriftlich.pdf: kurze, gut verständliche Einführung.

Anwendungen der Fourier-Transformation (FFT)



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL:

- Implementierung 2D-FFT [oder Benutzung Plugin FFTJ]
- Wo kann man FFT anwenden? – Bildrestauration, Pattern Recognition, Deconvolution
- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Bildern kennenlernen

AUFGABEN:

- Implementierung 2D-FFT: Die in ImageJ enthaltene FFT (Process – FFT) ist nicht sehr experimentierfreundlich, da sie keinen direkten Zugriff auf die FFT-Ergebnisse erlaubt. In [HIPR04] steht unter <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/flatjavasrc/>, File FFT.java eine rekursive Implementierung der FFT in Java. Machen Sie diese als ImageJ-PlugIn verfügbar, z.B. nach dem Muster von FFTJ [Lin02]. Vergleichen Sie Ergebnisse und Performance (Rechenzeit) mit FFTJ [Lin02].
- Alternativ [gibt weniger Punkte]: nur Benutzung des Plugins FFTJ von Linnebrügger [Lin02]
- Hochpass, Tiefpass, Bandpass: erläutern, vielleicht als praktische Ü für Teilnehmer
- Anwendung Bildrestauration: Frequenz-Störung aus obigem Jet-Bild beseitigen
 - Das Bild [Jet-frequency.jpg](#) zeigt starke Störungen durch ein periodisches Signal.
 - Wie bekommt man die möglichst gut weg?
 - Anleitung: in den Fourierraum gehen, dort Spektrum (Absolutbetrag) inspizieren. Was sind die mutmaßlichen Störsignale? Strategien zur möglichst "schonenden" Entfernung der Störsignale entwickeln und implementieren.

- Anwendung Pattern Matching: in [HIPR04], Kap. "Frequency Filtering" ist Pattern Matching mit Fourier beschrieben ("X" in Text suchen). >> nachvollziehen in ImageJ an eigenen Beispieldaten
- OPTION:
 - Windowing erläutern (Kap. 14.3.5 in [Burger05])
 - Deconvolution erläutern (Beispiel "Inverse Filter", Kap. 14.5.3 in [Burger05], aber auch welche Probleme dabei bestehen)
- Lehrveranstaltung konzipieren:
 - Auf Grundlagen eingehen: Was ist 2D-Fourier-Transformation? (Wdh)
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer (z.B. Verbinden zweier einzelner Bilder)
- Ausarbeitung: neben Fließtext auch ImageJ-Plugin mit Dokumentation

MATERIALIEN:

- Vorlesung, Kap. [BVuVis_06a.ppt](#) (2D-Filterung)
- [HIPR04] Robert Fisher et al: "HIPR - Hypermedia Image Processing Reference", 2004, daraus Kap.
 - Fourier-Transform: <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/fourier.htm>
 - Frequency Filter: <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/freqfilt.htm>
- [Lin02] N. Linnebrügger: FFTJ-Plugin <http://rsb.info.nih.gov/ij/plugins/fftj.html>
- [Burger05] Kap. 14

Tracking, Analyse von Bildsequenzen

- baut auf auf vorherigem Vortrag und Plugin über Tracking (SS06), führt dies weiter -



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL: Verständnis der Begriffe

- Tracking und Registrierung
- Template Matching
- Logarithmic Search (+ Verbesserung)
- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Bildern kennenlernen

AUFGABEN:

- neue kurze Bildsequenz (<20 Bilder) aufnehmen, in der ein Objekt sich durch das Bild bewegt
 - auf geeignete Struktur im Objekt achten
 - Alternative: Kamera bewegt sich (meist einfacher für Tracking)
- Aufbauen auf Code [WalWei06]: MyTracking_.java, MyTrackingLog_.java
 - Code nachvollziehen, falls nötig verbessern, dokumentieren
 - verbesserter Output: Stack mit gemäß Tracking „registrierten“ Bildern
 - verbesserte Evaluation: Wie gut ist Tracking gelungen?
- NEU: erweiterten LogSearch nach [Lundmark01] implementieren

- NEU: Die drei Methoden (Template Match, LogSearch, LogSearch NEU) in einem Plugin, Performance-Vergleich theoretisch und experimentell
- OPTION:
 - Verfolgen manuell gesetzter Landmarken
 - Landmarken automatisch auswählen, diese verfolgen
 - Gelingt aus verfolgten Landmarken bei bewegter Kamera ein Panoramic View?
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Auf Grundlagen eingehen (a) Verfolgen einer Landmarke (def. Region) vs. (b) Erkennen und Verfolgen einer Region aufgrund kohärenter Bewegung
 - Template-Matching und seine Probleme
 - Log-Search-Verfahren + Verbesserung a la [Lundmark01] vorstellen
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer, z.B. naive Search, Performanzvergleich mit Log-Search

MATERIALIEN:

- [Jain81] J.R. Jain and A.K. Jain, "Displacement measurement and its application in interframe image coding," *IEEE Transactions on Communications*, vol. COM-29, pp. 1799–1808, Dec. 1981.
- [Jain89], S. 401-405 (eine Lehrbuch-Aufbereitung des Algos aus [Jain81])
- [Jähne02, Kap. 14] für Grundlagen Bewegungsschätzung
- [Lundmark01] Astrid Lundmark: [Non-Redundant Search Patterns in Log-Search Motion Estimation](#), *SSAB Symposium on Image Analysis*, March 2001. Bringt eine Verbesserung zum Log-Search-Algo von A.K. Jain, die deutlich schneller ist. Lokale Kopie [hier](#).
- [WalWei06] S. Wall, K. Weiss: „*Tracking, Analyse von Bildsequenzen*“, Ausarbeitung im SS06 [Tracking.zip](#), s. ILIAS-Verzeichnis
-

Video Shot Detection



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL:

- Bereitstellung und Evaluierung einer allgemeinen Methode, um Schnitte in Videos zu erkennen Metriken der Shot Detection (Histo-basiert)
- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Videos kennenlernen

AUFGABEN:

- kurze Video-Sequenzen mit Schnitten beschaffen und einlesen
- Implementierung des Algos in [Zhang+01] als ImageJ-Plugin (so schreiben, dass auch auf Region anwendbar, nicht nur aufs ganze Bild)
- Evaluierung
- Anwendung auf Endoskop-Sequenz
- OPTION:
 - Vergleich mit anderen Ansätzen

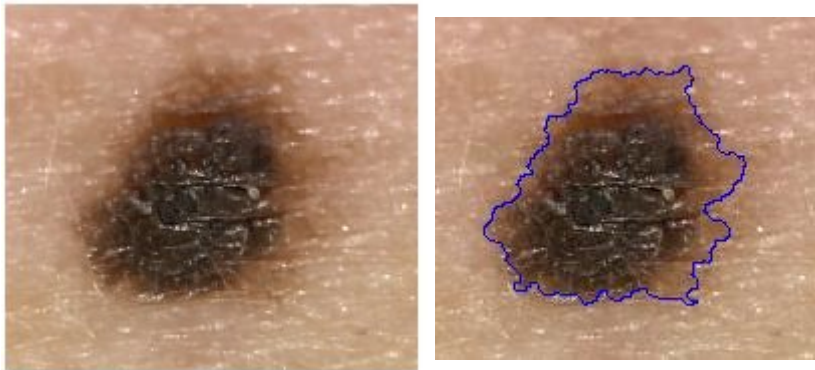
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Auf Grundlagen eingehen: Video Shot Detection, Histogrammbasierte Metriken
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer, z.B. bestimmte (andere) Metrik ergänzen lassen

MATERIALIEN:

- [Zhang+01] Dong Zhang, Wei Qi, Hong Jiang Zhang (2001). [A New Shot Boundary Detection Algorithm](#). IEEE Pacific Rim Conference on Multimedia, pp.63-70. Lokale Kopie in ILIAS
- Endoskop-VideoSequenz, wird in ILIAS bereitgestellt.

Segmentierung: Region Growing & Merging

- baut auf früherem Vortrag zur Segmentierung (SS05) auf -



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL: Verständnis der Begriffe

- KURZ: Überblick Segmentierungsverfahren
- Region Growing, Region Merging im Detail
- typische Probleme beim Arbeiten mit Real-Bildern kennenlernen

AUFGABEN:

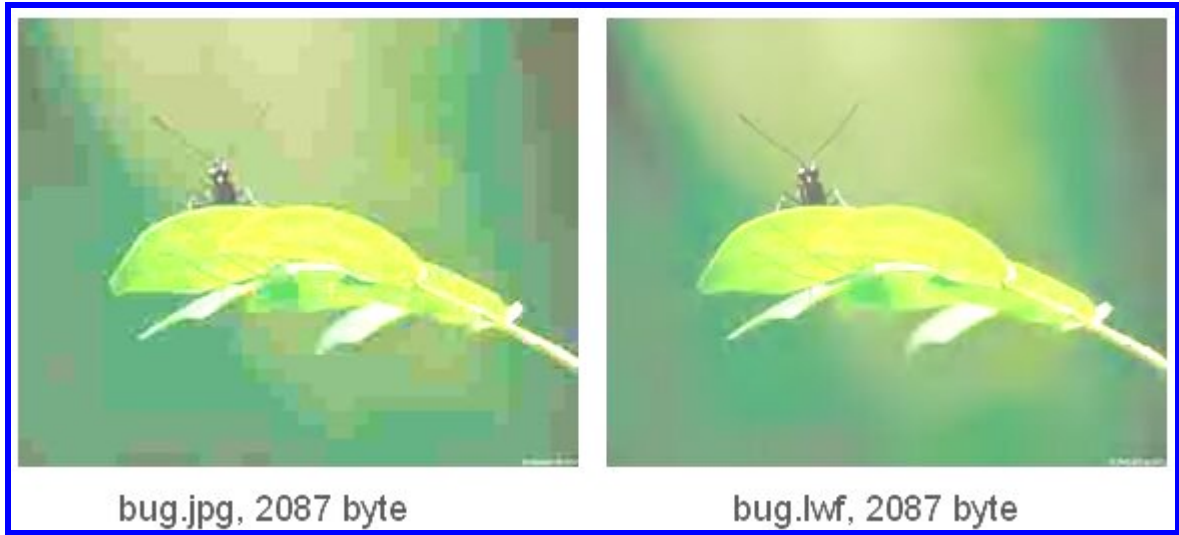
- Einarbeiten in Lit. Segmentierung
- Realbilder, die sich für Segmentierung eignen, beschaffen (eigene Aufnahmen, Internet, z.B. aus medizinischen Anwendungen)
- Prozeduren implementieren: **Region Growing** und **Region Merging** als Plugin in ImageJ umsetzen
- OPTION:
 - Split and Merge
 - Ausblick auf Wasserscheidentransformation
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Grundlagen Segmentierung vorstellen
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer (z.B. Split-and-Merge-Erweiterung)

MATERIALIEN:

- Vortrag Segmentierung aus SS05 und darin genannte Lit.
- [Burger05] Einführung und Überblick
- [Tönnies05, Kap 8, 9]

- S. Wegener et al.: "Segmentierung mit der Wasserscheidentransformation", Spektr. d. Wiss., Juni 1997

Bildkompression



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL:

- Überblick u. Typisierung Bildkompressionsverfahren (verlustbehaftet / verlustfrei)
- Begriffe Entropie, RLC, Huffman, JPEG vermitteln
- Grundzüge der jeweiligen Algorithmen

AUFGABEN:

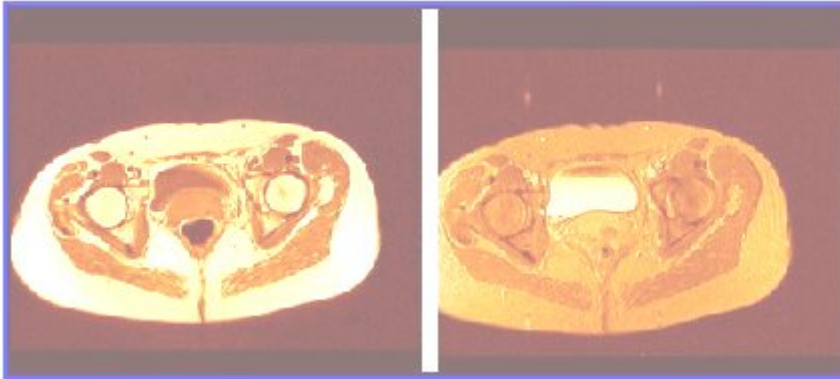
- Literaturrecherche
- Algorithmen, insbes. Grundzüge JPEG erarbeiten
- Wie bewertet man Kompressionsgüte?
- OPTION:
 - Wavelet-Komprimierung >> Vorteile gegenüber JPEG
 - praktische Übung zu JPEG
 - welche Artefakte treten typischerweise auf
 - Verlauf Rekonstruktionsfehler vs. Dateigröße (was sind geeignete Maße für Rekonstruktionsfehler?)
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Überblick Bildkompression
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer, siehe z.B. praktische Ü oben

MATERIALIEN:

- dieses Handout Bildkompression
- [folien_kompress.PDF](#): ein paar Details zu Entropie, Kompressionsbewertung, Wavelets
- Matlab-Demo DCT-Kompression
- eigene Kapitel in vielen Lehrbüchern, z.B. [Umbaugh98, Kap. 5, S. 237-289]
- in [Umbaugh98] ist die Info zu *Wavelet-Kompression* über einige Stellen verstreut: S. 125-130, S. 284-287, S. 352-364, aber insgesamt sehr praxisbezogen beschrieben.
- www.luratech.com für Wavelet-Kompression

- www.jpeg.org: für JPEG, JPEG2000
- <http://www.gm.fh-koeln.de/%7Ehstl/Dokumente/Diplom-Goelzer/INDEX.HTM>:
Diplomarbeit (Betreuer: Stenzel), bei der ein eLearning-Modul zu Wavelets entstand.

Matching, Registrierung und ihre Anwendung in der Medizin-BV



Typ: Seminar+Projekt (Lehrveranstaltung durch Studenten)

ZIEL: Verständnis der Begriffe

- Matching, Template Matching,
- multimodal, multitemporal
- Registrierung
- typische Probleme der Medizin-BV

AUFGABEN:

- Überblick Verfahren Matching: Inhalte aus [Wedekind95, Kap. 1-4]
- Implementierung des Verfahrens nach Arun [Wedekind95, Kap. 5] und Vergleich mit der Alternative beim Warping
- Verfahren aus Matlab Image Proc Toolbox
- Lehrveranstaltung konzipieren
 - Auf Grundlagen eingehen: Bsp. affine Transformation, wieso mind. 3 Pkt., wie kommt man von Pkt. auf Transformation [Wedekind95]
 - Projekt-Ergebnisse
 - Lessons learned, Wo liegen weitergehende Probleme
 - Übungsteil: Konzeption (sinnvoller und machbarer!) Übungen für die anderen Teilnehmer (z.B. Matching mit Matlab am Bsp. medizinischer Bilder durchführen)
- Ausarbeitung: relevante Matlab-Doku auf Deutsch.

MATERIALIEN:

- [Wedekind95, Kap. 1-4 (5)]
- Vorlesung, Kap. [BVuVis_08.ppt](#) und [BVuVis_08b.ppt](#) (Geometr. Transf., Warping)
- Matlab Image Processing Toolbox, Kap. 5

[Kommentiertes Literaturverzeichnis](#)