

Objekterkennung mittels „Scale Invariant Feature Transform“

Christian Strahl
AW1 SS2008

Agenda

- Motivation für SIFT
- Funktionsweise von SIFT
- Anwendungsgebiete in der Objekterkennung
- Literatur
- Fragen

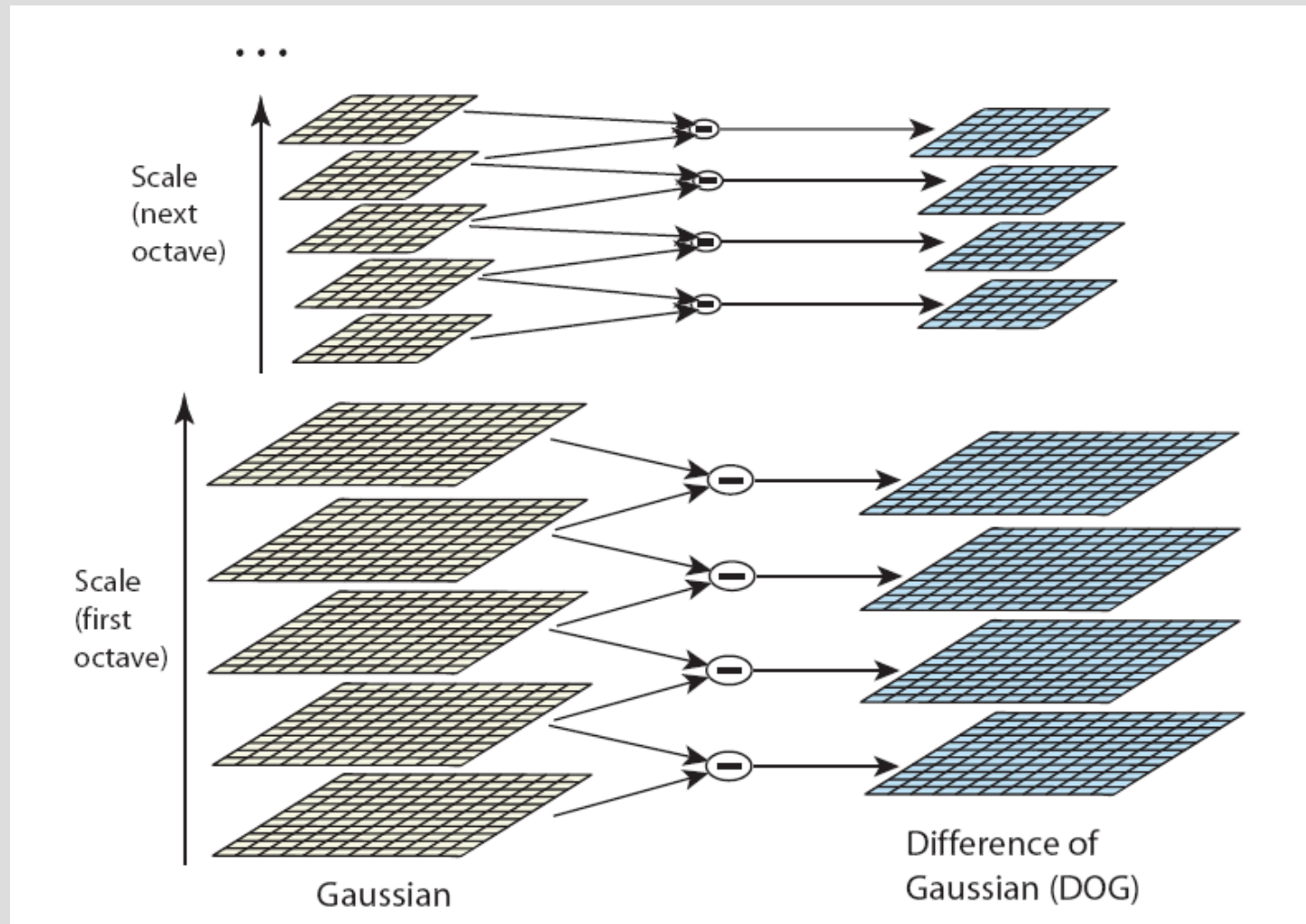
Motivation für SIFT

- unabhängig von:
 - Rotation
 - Skalierung
- unempfindlich gegen:
 - perspektivische Verzerrungen
 - Rauschen
 - Beleuchtungsänderungen
- schneller Algorithmus

Funktionsweise von SIFT

- Erstellen einer Gaußpyramide
- Extrema Detektion mittels Difference of Gaussian
- Suchen von markanten Bildpunkten (Keypoints)
- Keypoint-Orientierung festlegen

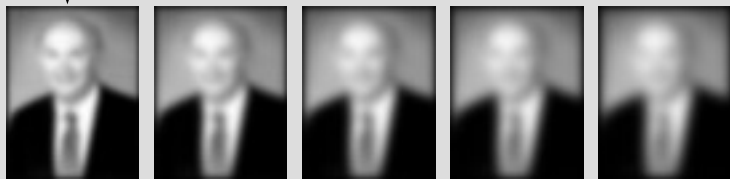
Gaußpyramide und DoG



Aufbau der Gaußpyramide



zweite Oktave



dritte Oktave



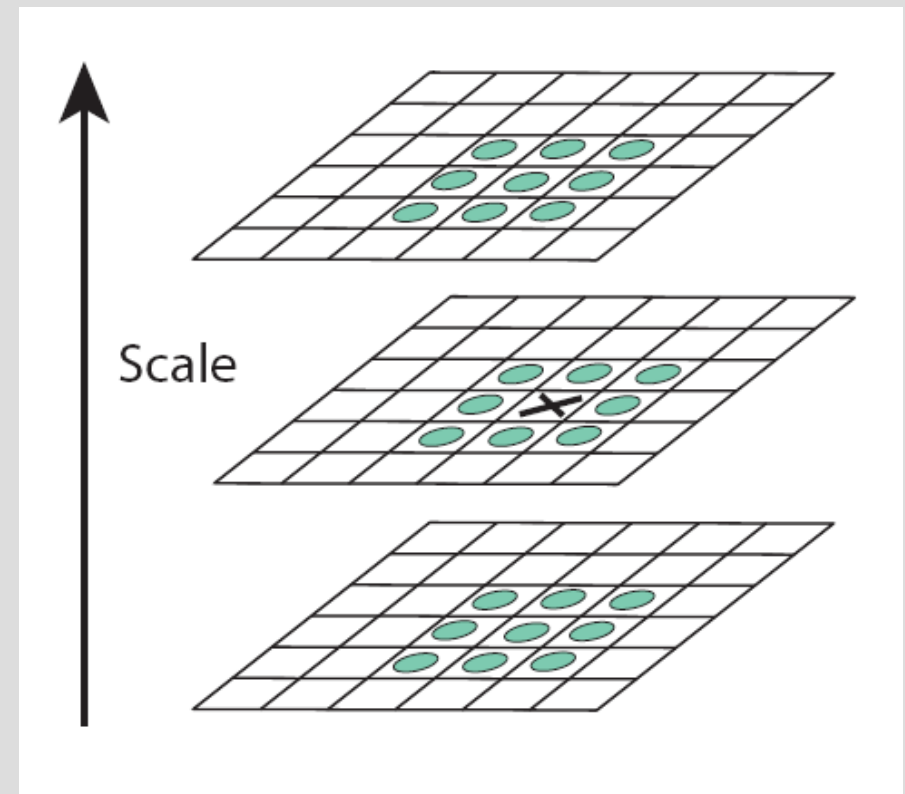
vierte Oktave

Differenz of Gaussian (DoG)



Keypoint

- Keypoint ist Mittelpunkt eines $3 \times 3 \times 3$ Pixelwürfels
 - 3x3 Pixel pro Bild
 - 3 Bilder pro Keypoint



Keypoint descriptor

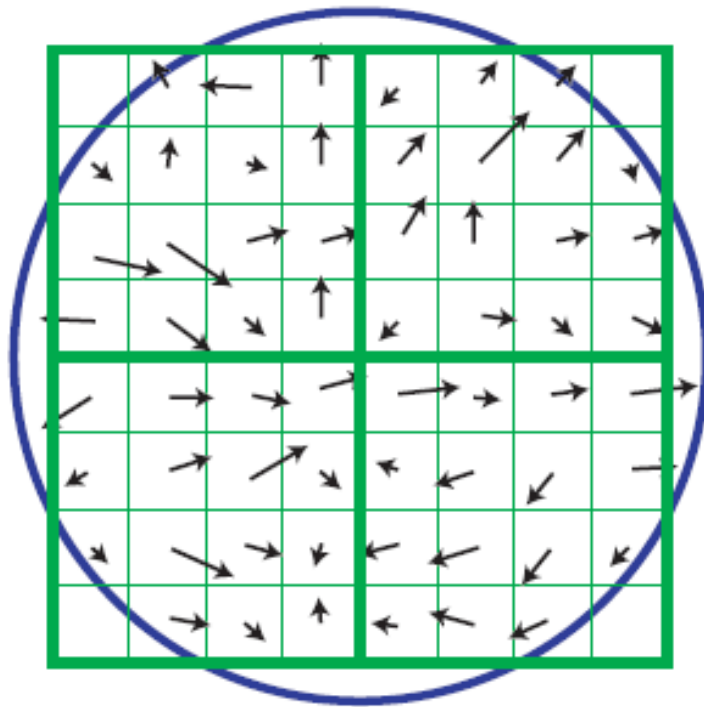
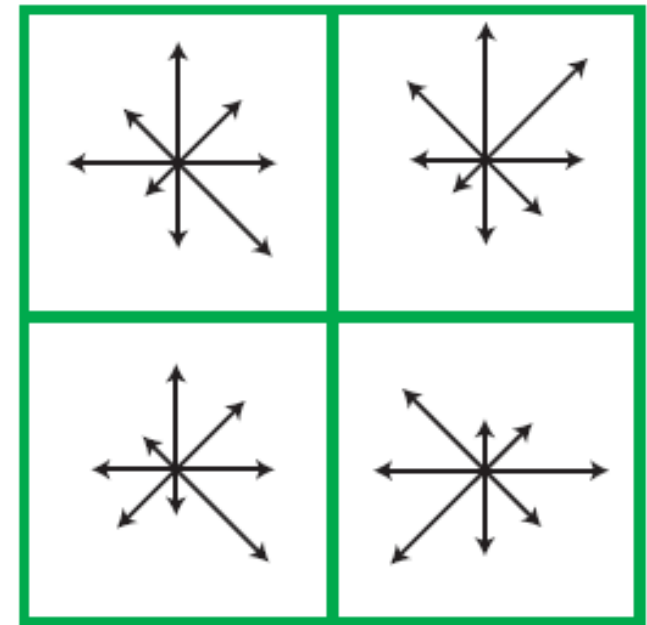


Image gradients



Keypoint descriptor

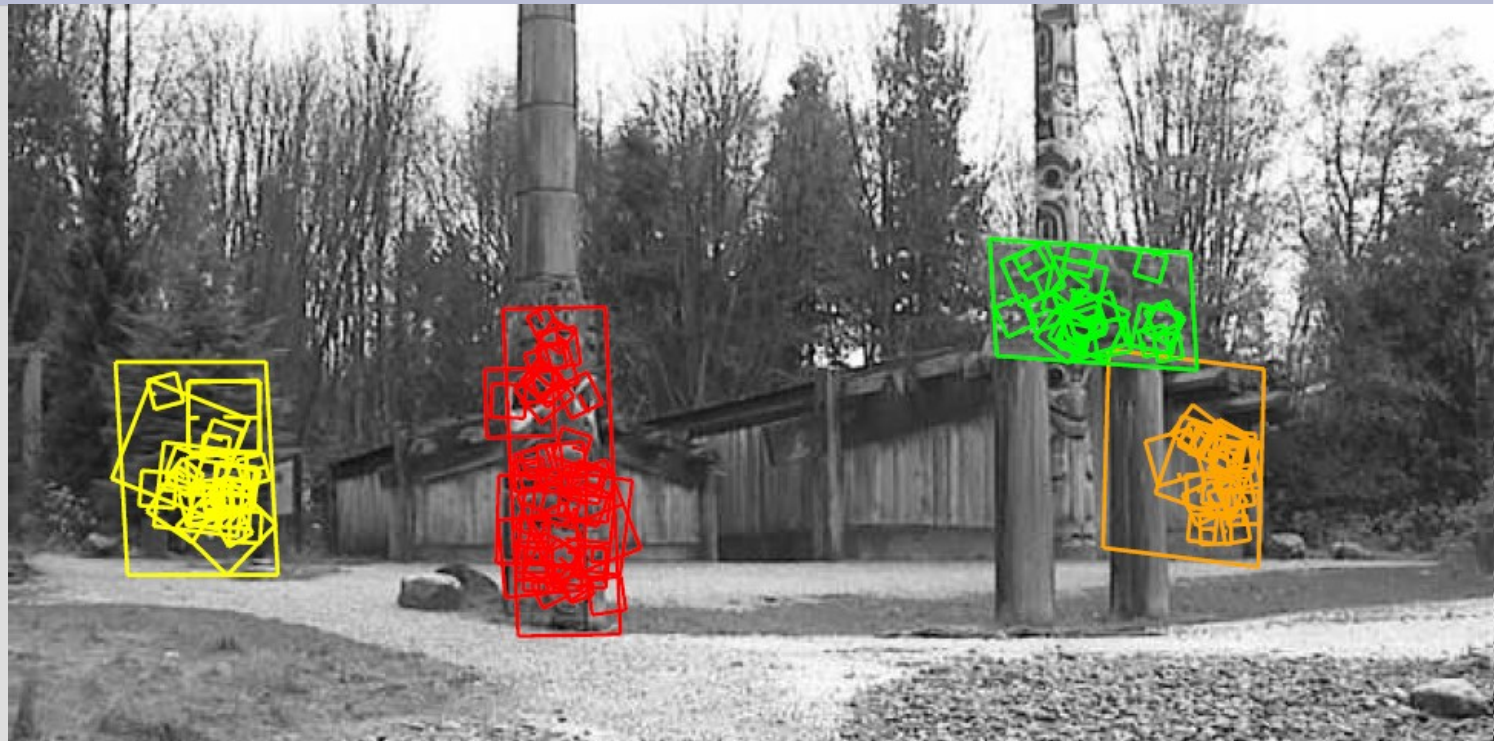
Keypoints

- Keypoints in größeren Bildern der Gaußpyramide werden höher gewichtet
- 3 Keypoints reichen aus um Objekte zu erkennen
- Bild mit 500x500 Pixel liefert bis zu 2000 stabile Keypoints

Objekterkennung



Objekterkennung



Anwendungsgebiete in der Objekterkennung

- Bin-Picking Problem
- Objektklassifizierung

Bin-Picking Problem

- großer Aufwand für Pallettierung (hohe Kosten)
- Vorteile für SIFT
 - verwendete Teile bekannt
 - kaum Änderungen der Lichtverhältnisse
 - Bildrauschen relativ konstant

Objektklassifizierung

- Klassifizieren von Objekten durch Datenbank
- Klassifizieren von Bildern anhand von erkannten Objekten
- Beispiele:
 - Klassifizieren von Räumen durch Inhalt
 - Erkennen von Verkehrsschildern
 - Montagehilfe in Flugzeugen / Fahrzeugen

Weitere Möglichkeiten

- Bildersuche nach Inhalt
- Urheberrechtsverstöße finden

Ausblick

- Objektklassen definieren
- Aufsetzen einer Bilddatenbank

Literatur

- David G. Lowe, "Distinctive image features from scale-invariant keypoints," International Journal of Computer Vision, 60, 2 (2004), pp. 91-110. [<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/ijcv04.pdf>]
- David G. Lowe, "Object recognition from local scale-invariant features," International Conference on Computer Vision, Corfu, Greece (September 1999), pp. 1150-1157. [<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/iccv99.pdf>];
- David G. Lowe, "Local feature view clustering for 3D object recognition," IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Kauai, Hawaii (December 2001), pp. 682-688. [<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/cvpr01.pdf>];
- Homepage von David G. Lowe [<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/>]
- Thorsten Jost, „Navigation anhand natürlicher Landmarken“ 2008
- Michael Kowalski, „Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints“, 2005 [http://www.cse.lehigh.edu/~spletzer/cse397_Fall05/mike.ppt]

Fragen?

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit