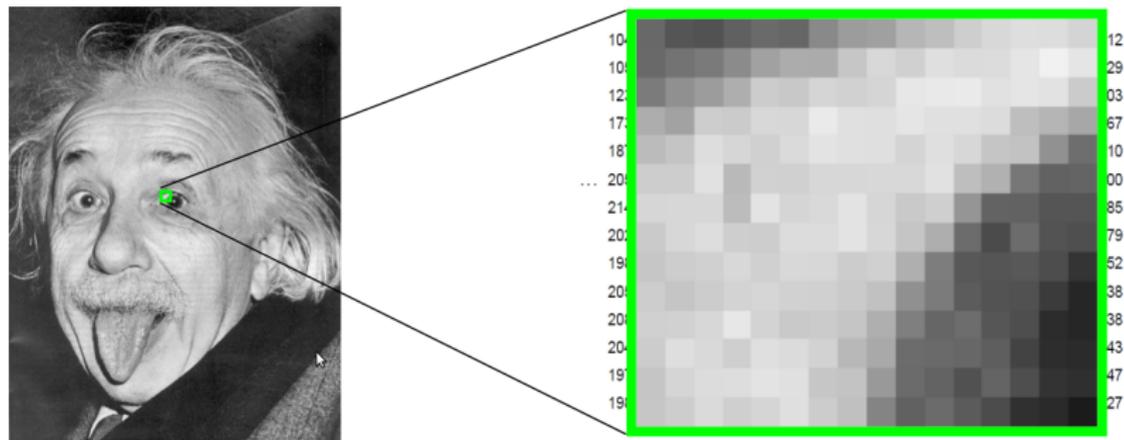


Einführung Bildverarbeitung



Was sind Bilder?

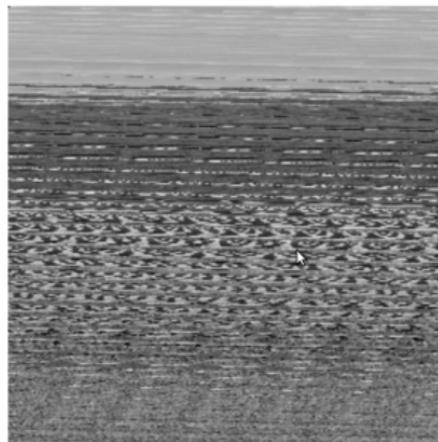


Was sind Bilder?

Bilder sind **Vektoren**.



Zebra image



Same image with a different
row length

„Ähnliche“ Vektoren entsprechen nicht unbedingt „ähnlichen“ Bildern.

„Ähnliche“ Bilder entsprechen nicht unbedingt „ähnlichen“ Vektoren.

Beispiele: Verschiebung, andere geometrische Transformationen, Farbtransformationen ...

⇒ Bei Bildern ist die Räumliche Anordnung der Elemente extrem wichtig
– geht aber meist verloren.

Was sind Bilder?

Bilder sind **Matrizen**.

Was bedeuten z.B. die Eigenwerte, die Determinante?

Kann man Bilder wie Matrizen multiplizieren?

⇒ typische Operationen und Eigenschaften sind nutzlos.

Bilder sind **Graphen**.

Pixel sind Knoten, 4- (oder 8- oder komplizierter) Nachbarschaftstruktur.

Ohne Weiteres zu eingeschränkt (nur Gitter) → attributierte, gelabelte Graphen etc.

Wird eher für höhere Stufen der Verarbeitung (bei Computer Vision) verwendet

Bilder sind **Funktionen** (Abbildungen).

Sind sie z.B. konvex, stetig, differenzierbar? Wie sind sie zu spezifizieren?

Bilder sind **Bilder**

Bildverarbeitung – wie geht man damit um.

1. Menschliches Sehen (0.5 DS – eher zum Spaß)
2. Lineare Filterung, Morphologische Operationen (2 DS)
Effiziente Algorithmen (Übungsaufgaben)
3. Diffusion Filters: „Bilder sind Funktionen“
4. Fourier-Transformation (Klassik)
5. Besondere Punkte, Bildmerkmale
mit Hinblick auf Erkennung (Computer Vision)
6. Momente, Hauptkomponentenanalyse, Clustering
7. Diskrete und Kontinuierliche Energieminimierung (2 DS)
Am Beispiel der Entrauschung
8. Kameramodelle, 3D-Geometrie
9. Anwendungsbeispiel: Stereo
2, 5, 7 und 8 zusammen in einer Anwendung

„Solides mathematisches Grundlagenwissen“. Was heißt das?

Beispiele – man muss zumindest verstehen, worum es geht:

$$\ln \prod_i f(x_i) = \sum_i \ln f(x_i)$$

$$\min_x f(x) = -\max_x (-f(x))$$

$$\arg \min_x f(x) = \arg \min_x \ln f(x)$$

$$\min_x \sum_y f(x, y) \geq \sum_y \min_x f(x, y)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i \ln x_i \rightarrow \max_x$$

$$\text{s.t. } x_i \geq 0, \sum_i x_i = 1$$

$$x_i \sim a_i$$

Konkret: Geometrie (sin, cos), Lineare Algebra (Vektoren, Matrizen, SVD), Funktionen (Ableitungen, Gradienten, Integrale, Reihen) ...

Freier Besuch – Konsultationen

Übungsaufgaben: alles, was mit BV/ME zu tun hat, Aufgabenkatalog (später, im Laufe), eigene Aufgaben sind willkommen

Abschluss: Punktesystem – 1-3 Punkte/Aufgabe, 4 Punkte insgesamt, Gruppen bis max. 3 Leute möglich

Umgebungen: Linux(Windows), C/C++, Qt, OpenCV (siehe Beispiele auf [www. ...](#))

Abgabe: Kommentierte Quelltexte, ggf. Dokumentation und/oder Ausarbeitung, Einleitung zum Kompilieren/Aufrufen/Ein- und Ausgabe

Per E-Mail an Dmytro.Shlezinger@tu-dresden.de

Vorlesungsscripte, Folien, Aufgaben, Info:

http://www1.inf.tu-dresden.de/~ds24/lehre/bvme_ss_2012/bvme_ss_2012.html

Abschluss:

mündliche Prüfung (Fachgebiete 8 SWS, Vertiefungsgebiete 12 SWS)

Mit Übungen – 4 SWS, ohne – 2 SWS

Literatur:

- David A. Forsyth, Jean Ponce: "Computer vision – A modern approach"
- Klaus D. Tönnies: "Grundlagen der Bildverarbeitung"
- Internet, Google, Wikipedia ...
- Papers ...

Kommentare, Wünsche, Kritik sind willkommen (auch anonym via Mail-Formular).