

# Einführung Bildverarbeitung/Mustererkennung

D. Schlesinger – TUD/INF/KI/IS

Umfang: BV – 2V+2Ü, ME – 2V+2S

Abschluss: mündliche oder schriftliche Prüfung (Fachgebiete)

Vorlesungsskripte, Folien → [www.inf.tu-dresden.de](http://www.inf.tu-dresden.de) → ...

Literatur → im Laufe (Wikipedia)

Voraussetzungen: Solides mathematisches Grundlagenwissen. Was heißt das?

Beispiele:

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

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

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

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

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

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

$$x_i \sim a_i$$

Konkret: Geometrie (sin, cos etc.), Lineare Algebra (Vektoren, Matrizen), Allgemeine Algebra (Operationen), Ableitungen, Gradienten, Integrale, Reihen ...

- 1 DS Menschliches Sehen – Aufbau, Hierarchie der Verarbeitung, Funktionalität.
- 2 DS Farbräume, Rauschmodelle und Filterungstechniken, Morphologische Operationen.
- 3 DS Transformationen der Bildfunktion – Fourier-, Wavelet- und Hough-Transformationen.
- 1 DS Detektion graphischer Primitiven – Kanten, Ecken, charakteristische Fragmente.
- 2 DS Merkmale und Merkmalsreduktion, Hauptkomponentenanalyse.
- 2 DS Bildaufnahmesysteme – Kameramodelle und Optik, projektive Geometrie, geometrische Bildtransformationen.
- 1 DS 3D-Sehen – spezielle Aufnahmetechniken, Punktwolken, Meshes, geometrische Grundlagen der Stereorekonstruktion.

- 2 DS Neuronale Netze – Funktionalität und Lernen.
- 2 DS Wahrscheinlichkeitstheorie, Entscheidungsstrategien, Statistisches Lernen.
- 2 DS Merkmale, Merkmalsräume und Support Vektor Maschinen.
- 1 DS Graphentheorie – Repräsentation durch Graphen und Hypergraphen, Algorithmen der Graphentheorie (Kürzeste Wege, Aufspannende Bäume, Matching-Probleme).
- 1 DS Topologie – topologische Merkmale, Punkte, Kurven, Oberflächen und Volumen, Abstrakte Zellenkomplexe, Skeletonen und Zusammenhangskomponenten.
- 1 DS Lineare und Konvexe Optimierung, Diskrete Optimierung.
- 1 DS Differentialgleichungen und Variationsrechnung.
- 2 DS Grundlagen der Strukturellen Mustererkennung – (Valued) Constraint Satisfaction Probleme, Statistische Strukturelle Ansätze, Bild- und Graph-Grammatiken.

## **BV: Übungen**

Freier Besuch – Konsultationen

Punktesystem – 1-3 Punkte/Aufgabe, Gruppen bis max. 3 Leute möglich

Aufgaben – ?

Software:

Linux(Windows), C/C++, Octave(MatLab), Qt, OpenCV

Beispiele: siehe [www.inf.tu-dresden.de](http://www.inf.tu-dresden.de) ...

Abgabe:

Kommentierte Quelltexte, Einleitung zum Kompilieren/Aufrufen/Ein- und Ausgabe

Per E-Mail an [Dmytro.Shlezinger@tu-dresden.de](mailto:Dmytro.Shlezinger@tu-dresden.de)

## **ME: Seminare**

Aufgaben zu jeweiligen Themen – Ergänzung zu Vorlesungen

Beispiel – Neuron/Perceptron:

Vorlesung:  $\langle x, w \rangle \leq b$

Seminar:  $\|x - w\|^2 \leq b$ , Fischer Klassifikator, ...

Prüfung:  $\sum_i a_i x^i \leq 0$

Aufgaben paar Tage vorher im Netz zum selbständigen Lösen !!!