

Diss. ETH Nr. 7468

Bestimmung des lokalen Informationsgehaltes endlicher Familien von
diskreten Zufallsvariablen angewandt auf das Problem der Konturerkennung
in digitalen Bildern

A B H A N D L U N G

zur Erlangung des Titels eines
DOKTORS DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

der

EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

Rainer F. Hauser
dipl. math. ETH Zürich

geboren am 3. Juni 1952
von Worb im Kanton Bern

Angenommen auf Antrag von:
Prof. Dr. E. Engeler, Referent
Prof. Dr. O. Kübler, Korreferent

Zürich, 1984

Zusammenfassung

Informationstheoretische Methoden werden auf die digitale Bildverarbeitung angewandt. Zu diesem Zweck werden Bilder als stochastische Matrizen modelliert.

Basierend auf Begriffen der Informationstheorie werden Masse für lokalen und relativen Informationsgehalt endlicher Familien von diskreten Zufallsvariablen definiert. Aufgrund weiterer wahrscheinlichkeitstheoretischer Überlegungen werden Algorithmen entwickelt, die den lokalen Informationsgehalt eines stochastisch modellierten Bildes näherungsweise zu bestimmen erlauben.

Diese Algorithmen kombiniert mit aus dem Bild bestimmten stochastischen Modellen der Ordnung zwei führen zu neuen Methoden stochastischer Konturerkennung, welche mit einem traditionellen deterministischen Algorithmus (Sobeloperator) verglichen werden. Der Aufwand für Rechenzeit und Speicherplatz wird abgeschätzt.

Stichwörter:

digitale Bildverarbeitung, Informationstheorie, Konturerkennung, Kantendetektion, stochastische Bildmodelle

Abstract

Information-theory methods are applied to digital-image processing. For this purpose, digital images are modeled as stochastic matrices.

Based on information-theory concepts, measures for local and relative information content of finite families of discrete random variables are defined. Further probability theory considerations are used to develop algorithms that approximate the local information content of stochastically modeled images.

These algorithms, combined with stochastic models of order two extracted from the image, lead to new methods of stochastic edge detection which are then compared with a traditional deterministic algorithm (Sobel operator). Requirements for processing time and data storage are estimated.

Keywords:

digital-image processing, information theory, contour detection, edge detection, edge enhancement, stochastic image modeling