

## Modellbildung des menschlichen visuellen Systems

C.-E. Liedtke, W. Geuen, D. Wermser

Theoretische Nachrichtentechnik und Informationsverarbeitung  
Universität Hannover, Callinstr. 32, 3000 Hannover 1

Bei der Entwicklung von Strategien zur automatischen Auswertung komplexer Bildszenen orientiert man sich häufig am menschlichen Bildverständnis. Das setzt aber voraus, daß auch der erste Schritt der automatischen Bildauswertung, nämlich die Segmentierung, die Eigenschaften des menschlichen visuellen Systems berücksichtigt. Wegen seiner Komplexität ist es z.Z. weder möglich noch praktikabel, ein einheitliches Modell zu konstruieren, das für alle Zwecke der Bildverarbeitung sämtliche interessierende Eigenschaften des visuellen Systems korrekt nachbildet. Statt dessen begnügt man sich mit der Modellierung einer nur geringen Zahl aber für die jeweilige Aufgabenstellung wichtiger Komponenten des visuellen Systems.

Konturen stellen die Diskontinuität in einem Bild dar, d.h. die Abgrenzung von Objekten voneinander und vom Hintergrund. Für eine Modellbildung des Konturempfindens sind die wichtigsten Komponenten a) die bandpaßförmige Frequenzbewertung, b) die Adaption der Wahrnehmbarkeitsschwelle für Kontraste an die nähere und weitere Umgebung des betrachteten Bildpunktes und c) die Einflüsse höherer Verarbeitungszentren auf die Darstellung und Formung wesentlicher Konturen durch Unterdrückung von kurzen Konturstücken geringer Konturstärke und Unterdrückung von kurzen Konturunterbrechungen. Ergebnisse einer derartigen Modellbildung sind in Abb.1 dargestellt.

Im Gegensatz zur Kontur stellt die Textur eine qualitative Beschreibung einer als einheitlich empfundenen Fläche dar. Als wesentliche Komponenten des Texturempfindens werden auch hier die Frequenzbewertung des Auges, Adaption und die Reduktion des Bildes auf seine Konturen berücksichtigt. Aus einer Richtungsfilterung entsprechend neuronalen Prozessen im visuellen Cortex und einer Bestimmung der mittleren Leistung in den Richtungsfiltern können Merkmale gewonnen werden, die, wie Abb.2 zeigt, bereits sehr gut für eine Textursegmentierung geeignet sind.

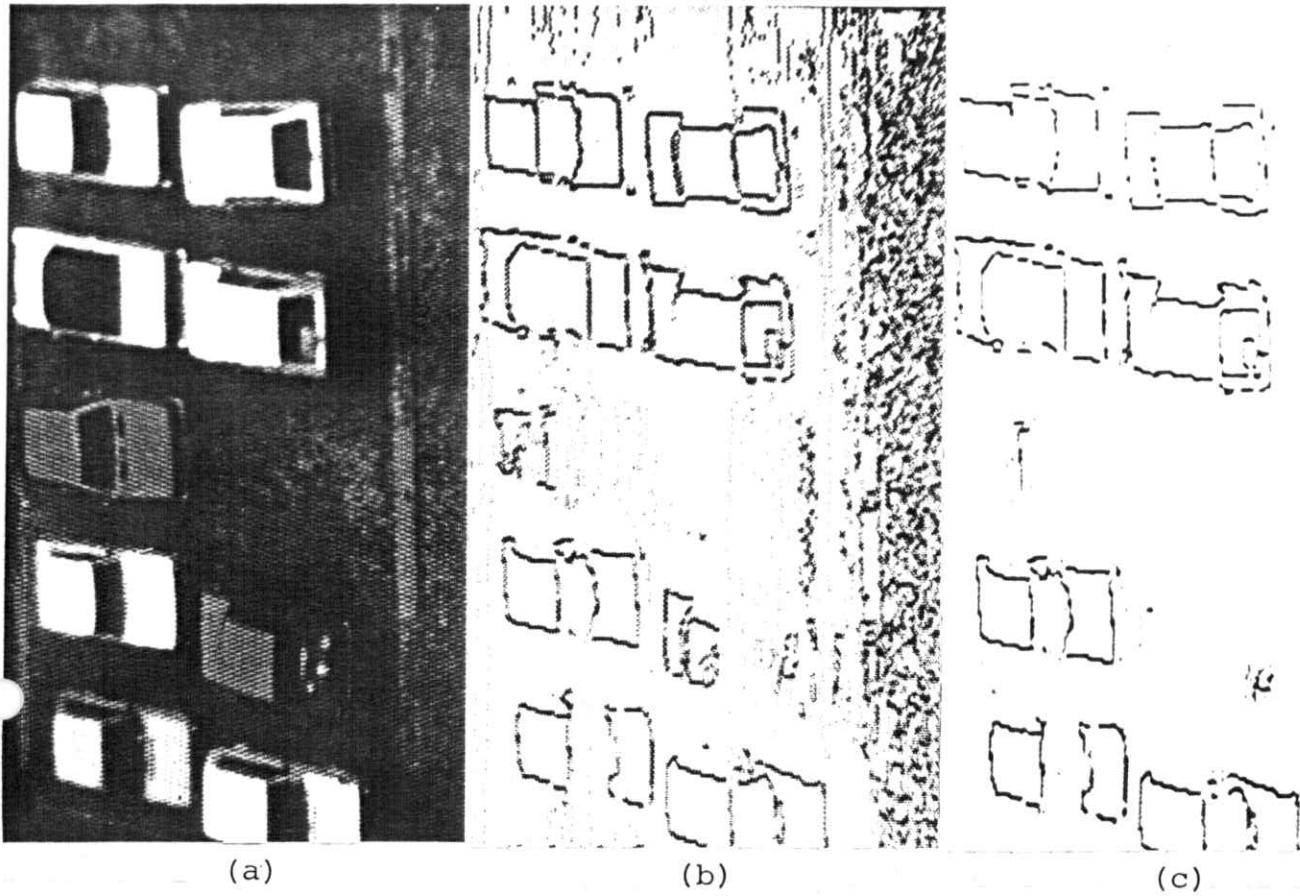


Abb.1: Modellierung des Konturempfindens: (a) Original, (b) Frequenzbewertung und Adaption, (c) Unterdrückung von kurzen Konturstücken geringer Konturstärke

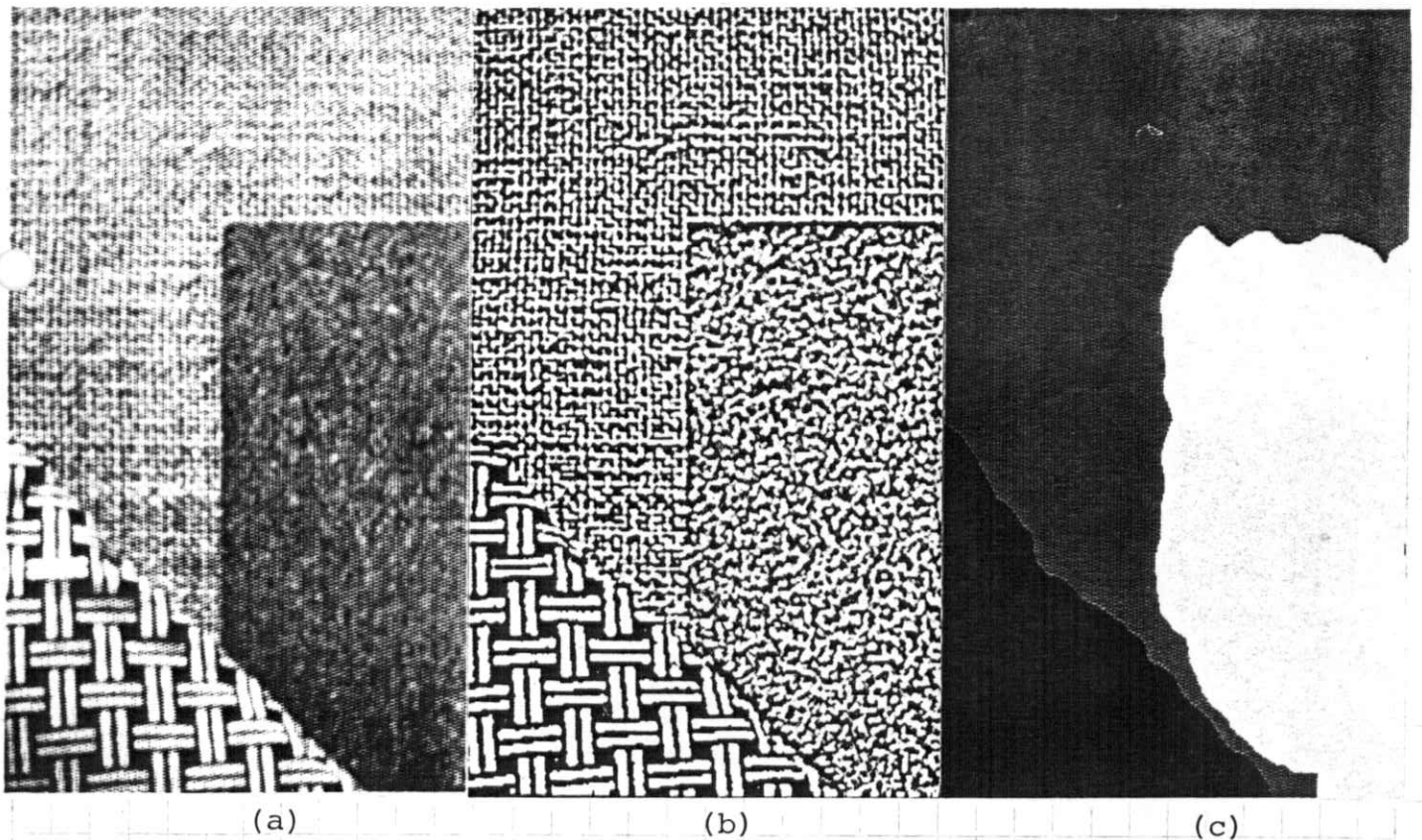


Abb.2: Modellierung des Texturempfindens: (a) Original, (b) Frequenzbewertung, Adaption und Reduktion auf die Konturen, (c) Schwellwertbildung an mittlerer Leistung der Richtungsfilter