

Biologienahe Verarbeitung visueller Signale zur robusten Extraktion von Konturinformationen

von
Jörg Thiem

Die Leistungsfähigkeit des menschlichen Sehsystems ist technischen Ansätzen zur Objekterkennung und Szeneninterpretation bislang noch weit überlegen. Ein Grund hierfür ist offenbar in der Komplexität biologischer Systeme zu suchen, deren Funktionsweise wir auch in naher Zukunft sicherlich noch nicht im Detail verstehen werden. Die Entwicklung von Modellen und Hypothesen biologischer Strukturen ist allerdings stets ehrgeiziges Thema aktueller Forschungsgruppen, mit dem Zweck, unsere Kenntnisse über biologische Abläufe zu erweitern und zumindest Teile der überlegenen Strukturen für technische Aufgaben nutzbar zu machen. In der industriellen Bildverarbeitung spielen daher zunehmend biologisch motivierte Methoden eine bedeutende Rolle.

Ziel der Arbeit war eine systemtheoretische Beschreibung fundamentaler Verarbeitungspfade höher entwickelter biologischer Sehsysteme insbesondere unter dem Gesichtspunkt technischer Fragestellungen der Bildverarbeitung. In diesem Rahmen wurden die Eigenschaften des biologischen Vorbildes hinsichtlich der Extraktion von orientierten Konturmerkmalen herausgearbeitet. Als wesentliche Unterschiede zu bisherigen technischen Ansätzen sind die vorteilhafte hexagonale Bilderfassung bzw. Verarbeitung und die aussichtsreiche neuronale Informationsverarbeitung durch pulsodierte Signale signaltheoretisch untersucht worden. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit widmete sich der Rauschunterdrückung, welches stets ein äußerst wichtiger Aspekt innerhalb der Konturextraktion darstellt. Hier wurden insbesondere adaptive Mechanismen zur robusten Rauschminderung bei extrem dunklen Szenen untersucht und erfolgreich entwickelt.