

Reduktion und Kompression digitaler Bilddaten

Zielgruppe

Ingenieure, Informatiker und Physiker aus Industrie, Behörden, Forschung und Entwicklung, ohne Vorkenntnisse in der Bildkommunikation, die sich mit den Verfahren zur Reduzierung der Bandbreite bzw. des Speicherbedarfs für Bilder und ihrer Signale, aber auch deren Realisierung und Implementierung in verschiedenen Anwendungen beschäftigen.

Ziel des Seminars

Die digitale Übertragung, Archivierung und Darstellung von Bildinformation findet heute in vielen Bereichen der Bildkommunikation Anwendung. Digitales Fernsehen, Röntgenbildarchivierung in Krankenhäusern, Satellitenbildübertragung zur Erdfernerkundung und die Verdatung von Bildinformation, wie z.B. von technischen Zeichnungen im Bereich der Bürokommunikation, sind nur einige prominente Beispiele.

Die Teilnehmer werden über die Grundlagen der Informationstheorie, angewendet auf visuelle Signale, in das Thema eingeführt. Die Prinzipien der Bildabtastung, der Grauwertquantisierung und die Beschreibung der Bildquellen und -Signale mit statistischen Modellen und dem Instrumentarium der Spektralanalyse liefern die Basis für ein tieferes Verständnis der darauf beruhenden Bildkodierverfahren.

Prädiktive Kodierverfahren und Transformationskodierungen sowie deren Implementierungen in Hard- und Software, ihre Anwendung auf Standbilder und Bildsequenzen, hierarchische Datenstrukturen, Code-Buchverfahren und Halbtontechniken wie Binärbildkodierungen werden im Rahmen des Kurses behandelt.

Demonstrationen am realen Bildmaterial auf Video-Band oder als PC-Simulation veranschaulichen den dargebotenen Stoff.

Vortragender und wissenschaftliche Koordination

Dr.-Ing. M.F. Carlsohn

Seminarverlauf

Tag 1

Einführung und Überblick

Historischer Überblick; Aufbau und Komponenten einer Bildverarbeitungs- bzw. Übertragungskette; Übersicht und Klassifikation von Kodierverfahren; Standardisierungen, integrierte Schaltkreise und Module für die Bildkodierung; Literaturübersicht

Numerische Darstellung visueller Information

Digitalisierung von Bildsignalen: Bildabtastung, Aliasing, Grauwertquantisierung, Kontureffekt, Quantisiererrauschen

Bildbeschreibung im Ortsdaten- und Ortsfrequenzbereich

Statistische Bilddatenmodelle und Fouriertransformation; Informationsbegriff, redundanzreduzierende Bildkodierung

Wahrnehmungseigenschaften des menschlichen Sehsystems

Psychophysische Wahrnehmungseigenschaften und -effekte; Qualitätskriterien zur Beurteilung von Bildern, Fehler- und Rauschmaße; Irrelevanzreduktion

Tag 2

Binärbildkodierung

Statistische Quellenkodierverfahren: Entropie- und Huffman-Kodierung; Faksimile-Kodierungen: Lauflängenkodierung; Pseudo-Grauton-Kodierung: Ordered und Random Dither Verfahren

Grauwertbildkodierung mit prädiktiven Verfahren

PCM: Additive Noise PCM; DPCM: Lineare Prädiktion, 1- und 2-D-Prädiktoren, Delta-Modulation, Einfluß von Übertragungsfehlern

Hierarchische Kodierverfahren

Sukzessive Bildübertragung mit Baum- und Pyramidendatenstrukturen: Gauß-, Laplace-Pyramiden-Kodierung

Block-Kodierverfahren

Block-Truncation-Coding

Tag 3

Grauwertbildkodierung mit Transformationsverfahren

Transformationskodierung: diskrete lineare orthonormale Transformationen: Karhunen-Loeve-Transformation, Fourier-Transformation, Cosinus-Transformation, Walsh-Hadamard-Transformation; 1- und 2-D-Transformationen, hybride (Prädiktions-/Transformations-) Kodierung

Implementierungen: schnelle „in-place“ Algorithmen, Signalfuß-Graphen; sukzessive Verarbeitungsalgorithmen, Quantisierung von Transformationskoeffizienten, optimale Kode-Bit-Zuordnungen, Aktivitätsindizes, spatial und spektral variable Auflösung