

## **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, Quantisiererauschen

#### **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, Signalfluß-Graphen; sukzessive Verarbeitungsalgorithmen, Quantisierung von Transformationskoeffizienten, optimale Kode-Bit-Zuordnungen, Aktivitätsindizes, spatial und spektral variable Auflösung