



# EN2500 Informationsteori och källkodning 7,5 hp

Information Theory and Source Coding

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för EN2500 gäller från och med HT07

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

## Särskild behörighet

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Att ge en förståelse för de teoretiska grunderna för källkodning.

## Kursinnehåll

Information theory of discrete and continuous variables: entropy, Kraft inequality, relative entropy, entropy rate, redundancy rate, mutual information, asymptotic equipartition. Estimation of probability density and probability mass functions. Expectation-Maximization algorithm. Maximum entropy principle.

Lossless coding: nonadaptive codes: Shannon, Huffman, arithmetic codes. Universal and adaptive codes. Ziv-Lempel codes.

Rate-distortion theory: the rate-distortion function, Shannon lower bound, rate distribution over independent variables, reverse waterfilling, Blahut algorithm.

High-rate quantization: constrained-resolution and constrained-entropy quantization. Vector versus scalar quantization. Practical high-rate-theory-based quantizers: mixture and lattice quantizers, companding.

Low-rate quantization: Lloyd training algorithm for constrained-resolution and constrained-entropy cases. Structured vector quantization (tree-structured, multi-stage, gain-shape, lattice). Fast search methods.

Transforms and filter banks: bases and frames. Transforms and filter banks. Fixed transforms: DFT, DCT, MLT, Gabor frames, Balian-Low theorem. A-priori adaptation: Karhunen-Loeve, a-priori energy concentration. A-posteriori adaptation: a-posteriori energy concentration, best-basis search, matching pursuit.

Linear prediction: closed-loop prediction, noise-shaping, analysis-by-synthesis, spectral flatness, Kolmogorov's Formula, spectral flatness, redundancy, forward and backward prediction.

## Kurslitteratur

W.B. Kleijn, A basis for source coding, KTH-S3 (2004).

## Examination

- HEM1 - Hemuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 6,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig examen (4 p).  
Hemuppgift (1 p).

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.