



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Kanalkodning för tillförlitlig kommunikation **Channel Coding for Reliable Communication**

EITN70, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning C/D

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Kommunikationssystem.

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursens syfte är att ge en överblick över kanalkodningsmetoder för tillförlitlig kommunikation. Efter att ha tagit den här kursen bör du förstå de grundläggande principerna om block- och fältningskoder och hur man kan karakterisera deras prestanda, veta vilka olika konstruktioner som oftast används i digitala kommunikationssystem och veta hur deras kodning och avkodning kan genomföras i praktiken.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna identifiera och formulera problem inom området felrättande koder
- kunna kritiskt analysera och beskriva felrättande system av låg och medelhög komplexitet
- kunna förstå fördelar och nackdelar med olika kodningssystem

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna implementera ett felrättande system av låg och medelhög komplexitet
- kunna klassificera svårighetsgraden av problem i samband med hans / hennes egen nivå av kunskap
- visa förmåga att självständigt och kreativt arbeta med avancerade projekt och motivera

och diskutera sina slutsatser

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna visa insikt om möjligheter och begränsningar av felrättande system

Kursinnehåll

Kanalkodning är kärnan i alla moderna kommunikationssystem och tillförlitlig kommunikation skulle inte vara möjlig utan dess användning. När digital data överförs från en plats till en annan är den alltid utsatt för störningar som förekommer när signaler skickas från sändare till mottagare. Av denna anledning används felkorrigering koder som en del i alla moderna kommunikationssystem. Dessa tillfogar redundans till den ursprungliga datan på ett kontrollerat sätt så att mottagaren kan rätta överföringsfel.

Kursen omfattar följande ämnen:

- *Principer för felrättande kodning*: kanalmodeller, linjära blockkoder, syndrom avkodning, konstruera koder från andra koder, gränser, cykliska koder, faltningskoder
- *Optimala avkodningsmetoder*: MD vs BMD avkodning, ML avkodning, Viterbi-algoritmen, trellis diagram av blockkoder, felsannolikhet vid avkodning, viktsfördelning, APP avkodning, BCJR algoritmen
- *Iterativ avkodning av konkatenerade koder*: produktkoder, parallell och seriell konkatenering, turbo koder, iterativ avkodning, LDPC koder, Tanner grafer, message-passing avkodning, LDPC faltningskoder
- *Reed-Solomon-koder*: icke-binära koder, frekvensdomän representation, kodning, algebraisk avkodning, viktsfördelning

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Tentamen (5 timmar) är skriftlig och omfattar normalt fem uppgifter av problemtyp. Godkänt projektarbete är ett krav för att få tentera.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0118. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 6,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd skriftlig tentamen

Delmomentet omfattar: Skriftlig tentamen

Kod: 0218. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkänt projekt. **Delmomentet omfattar:** Projekt

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: För studenter från E, D, C eller Pi: FMSF45, FMSF20 eller FMSF55 Matematisk statistik, allmän kurs. För studenter från MWIR: EITG05 Digital

kommunikation.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: EDI042

Kurslitteratur

- Shu Lin, Daniel J Costello Jr: Error Control Coding, Second Edition. Pearson, 2004, ISBN: 978-0-130-42672-7.
- Martin Bossert: Channel Coding for Telecommunications. Wiley, 1999, ISBN: 978-0-471-98277-7. Alternative reading.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Michael Lentmaier, michael.lentmaier@eit.lth.se

Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/eitn70>

Övrig information: Vid färre än 16 deltagare kan kursen komma att ges med reducerad undervisning och större inslag av självstudier.