



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Informationsteori Information Theory

EITN45, 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.

Valfri för: C4-ks, C4-sec, D4-ns, E4-ks, F4, MFOT1, MWIR1, Pi4-ssr, MMSR1

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Målet med kursen är att ge studenterna insikt i principer för informationslagring och transmission, samt hur information kan representeras binärt. Kursen skall också ge förståelse för prestanda och fundamentala begränsningar i dagens och framtidens kommunikationssystem.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna identifiera och formulera problem inom området Informationsteori,
- kunna klassificera problemens svårighetsgrad i förhållande till den egna kunskapsnivån.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna visa prov på förmåga att hantera för studenten nya metoder och resultat,
- kunna ställa upp krav för implementering av algoritmerna i kursen,
- på egen hand kunna realisera system för de i kursen presenterade algoritmerna.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- på egen hand kunna klassificera problemens svårighetsgrad i förhållande till den egna kunskapsnivån,
- vara medveten om vilka parametrar som är begränsande för tillförlitlig kommunikation samt kompressionsgraden av en källa.

Kursinnehåll

Definitionen av information går tillbaka till Shannons publikation 1948. Hans teorier för hur information kan behandlas är basen i alla, både dagens och morgondagens, kommunikationssystem. Kursen ger en modern introduktion till ämnet informationsteori. Den betonar både den formella teorin i ämnet och de ingenjörsmässiga metoderna för design kommunikationssystem och annan informationsbehandling. Kursen innehåller:

- Shannons informationsmått entropi och ömsesidig information, både för det diskreta och det kontinuerliga fallet. Förståelse för entropi som ett informationsmått och ömsesidig information som ett mått på hur mycket som kan överföras över en kanal.
- Källkodning: Optimal källkodning och Huffmankodning, men även adaptiv källkodning så som Ziv-Lempel-kodning (zip, osv) och Huffmankodning med estimering av fördelning.
- Typiska följder, källkodningssatsen och kanalkodningssatsen, där den första visar hur mycket en källa kan komprimeras och den senare visar kapaciteten för en kanal.
- Kanalkodning: Principer för fel-detektering och felkorrigering för brusiga kanaler, främst åskådliggjort med Hammingkoder.
- Gausskanalen: Kontinuerliga källor och additivt vitt brus över både bandbegränsade och frekvensselektiva kanaler med exempel som OFDM och MIMO. Beräkning av kanalkapacitet samt Shannons fundamentala gräns.
- Gausskanal med diskret input: Maximal överföringshastighet för PAM och QAM, Coding och Shaping gain, samt SNR gap.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Inlämningsuppgifter och hemtenta.

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:** Informationsteori.

Antal högskolepoäng: 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Hemtentamen **Delmomentet omfattar:** Examination för den teoretiska delen av kursen

Kod: 0218. **Benämning:** Inlämningsuppgifter.

Antal högskolepoäng: 2,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Hemuppgifter **Delmomentet omfattar:** Tillämpning av teorin i form av datakompression och kanalkodning

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMS012/FMSF45/FMSF55 Matematisk statistik, allmän kurs, speciellt sannolikhetsteori, ETT051/EITG05 Digital kommunikation

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: EIT080

Kurslitteratur

- Stefan Höst: Information and Communication Theory. IEEE Wiley, 2019, ISBN: 9781119433781.
- Ytterligare material.

Kontaktinfo och övrigt

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

Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/EITN45>