



IK2510 Radionät 7,5 hp

Wireless Networks

Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT 2022 enligt skolchefsbeslut: J-2022-0666. Beslutsdatum: 2022-03-15

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik

Särskild behörighet

Kunskaper i Trådlösa kommunikationssystem, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs IK2507.

Kunskaper i Trådlös transmissionsteknik, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs IK2508.

Gymnasiekursen Engelska B/6.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- tillämpa de viktigaste teknikerna för design och planering samt att analysera kapacitet, resurshantering och prestanda för trådlösa nätverk
- använda och modifiera simuleringsverktyg för utvärdering av trådlösa systems prestanda
- läsa och använda aktuell litteratur från både vetenskapliga konferenser och tidskrifter.

Kursinnehåll

Denna kurs ger en övergripande och systematisk introduktion till teori och praktik för mobila datanätverk. Kursen behandlar grundläggande designprinciper, liksom analytiska verktyg för att utvärdera nätverksprestanda. Du kommer att lära dig state-of-the-art metoder för nätverkdesign som ger möjlighet att flexibelt och effektivt hantera olika resurser såsom spektrum, energi och investeringar i infrastruktur. Traditionella ämnesinslag såsom access-metoder, cellutbyggnad, kapacitet, handover och interferenshantering behandlas här, men även mer avancerade inslag av nätverksdesign såsom MIMO (multipel input, multipel output) antenntekniker, heterogena nätverk, energieffektivitet i olika generationer av trådlösa nätverk såsom 4G och 5G.

– Grunderna inom området trådlösa kommunikationssystem:
Uppbyggnad och funktionella block.

– Prestandamått:

Täckning, kvalitet, kapacitet, trafikmodeller. Servicekvalitetsklasser och QoS-förhandling.

– Modellering av trådlösa nätverk:

Modeller av trådlösa access-nätverk, tjänster och prestandamått, resursallokering i trådlösa accessnätverk, ortogonala signaler, garanterad servicekvalitet – blockering, best effort – ickeblockering.

– Medium Access Control (MAC):

Datatrafik och prestandamått, spär-fria accessprotokoll, trängselbaserade accessprotokoll, applikationer, IEEE 802.11, cellulära nätverk.

– Schemaläggning:

Frågeställningar inom schemaläggning av trådlösa nätverk, trådlös schemaläggning och kapacitetsregioner, round-robinschemaläggning, schemaläggning med maximal genomströmning, proportionellt rättvis schemaläggning, maxmin-schemaläggning, schemaläggning med maximal nytta, schemaläggning i OFDMA-system.

– Principer för cellulära system:

Ortogonal fleranvändarsystem, planering av täckningsområde, statisk kanalallokering, trafikbaserad kapacitetsanalys, best-effort-dataservice, avbrottsbaserad kapacitetsanalys, riktnings- och sektorsantennar. Cellulära CDMA-system, upplänkskapacitet för DS-CDMA-system, trafikbaserad kapacitet i DSCDMA-system, nedlänkskapacitet för DS-CDMA-system, multiservice-DS-CDMA-system.

– Sändarens effektkontroll:

Prestandamått och villkor för närhet, central effektkontroll, SIR-balansering, till-

trädesstyrning, distribuerad effektstyrning, effektstyrning för elastisk trafik, distributed effektstyrning för trådlösa data.

– Interferenshantering:

Klassificering av interferenshanteringstekniker, att undvika interferens, interferensspridning, interferensundertryckning, interferenshantering för heterogena nätverk.

– Association och handover:

Miljöer och problem för handover, resurshantering för handover, mjuk handover, mjuk handover i praktiken, användarassociering.

– Energieffektiv design:

Energiförbrukning för trådlösa nätverk, energieffektiv överföring, avvägningar vid virtualiserat resursutnyttjande, energieffektiv MAC-design, energieffektiv virtualiserad styrning.

– 4G- (LTE) och 5G-nätverk:

Arkitektur, numerologi och resursallokering i 4G- och 5G-nätverk.

– Introduktion till kommunikation med flera antenner:

Introduktion till strålförbättring, beräkning av flerantennsystem för en basstation, kortfattad genomgång av MIMO-kommunikation.

Examination

- TENA - Tentamen, 6,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

- LABA - Laborationer, 1,0 hp, betygsskala: P, 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.

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

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.