



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Nätverksarkitektur och prestanda Network Architecture and Performance

ETSN10, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2021/22

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning C/D

Beslutsdatum: 2021-04-20

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Kommunikationssystem.

Obligatorisk för: MWIR1

Valfri för: C4-ks, D4-ns, E4-ks, I4-pvs

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen ger en djup förståelse för principer för nätverks konstruktion med hänsyn till prestandaaspekter. Kursen omfattar två huvudområden, undersökning och dimensionering av nätverk genom modellering och simulering samt fundamentala nätverksarkitekturer. Kursen behandlar både publika accessnät såsom 3G/LTE och trådlösa lokala nätverk såsom WLAN, Ad-hoc och Mesh nätverk, Sakernas internet etc. Vidare behandlar kursen uppförandet av nätverkande system ur ett kö- och flödesperspektiv samt mekanismer för att kontrollera prestanda. Kursen omfattar både teoretiska aspekter inom modellering och tillämpning genom ett systemdesignprojekt.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- Förklara operationen av nätverksprotokollen och algoritmerna som ingår i kursen
- Beskriva de olika nätverksarkitekturerna som ingår i kursen
- Förklara nätverksmodellerna som ingår i kursen och beskriva nyckelresultat ifrån dem såsom fundamentala prestandabegränsningar
- Redogöra för designval i existerande nätverksprotokoll, algoritmer och arkitekturer, med hänsyn till systemprestanda

- Beskriva aktuella forskningsproblem och inriktningar i nätverk

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- Välja lämpliga protokoll och algoritmer för ett givet nätverkssystem
- Skapa och analysera nätverksmodeller för prestandaanalys
- Analysera nätverksprestanda med de teoretiska verktyg som ingår i kursen såsom stokastiska processer och köteori
- Utföra statistisk analys på data från experiment eller simuleringar och dra slutsatser angående prestandan för systemet i fråga
- Designa nätverkssystem med utgångspunkt i ett specificerat scenario och specificerade prestandamål
- Hitta information i den vetenskapliga litteraturen inom kursens kunskapsområde

Värderingsförmåga och förhållningsätt

För godkänd kurs skall studenten

- Jämföra olika nätverksprotokoll, algoritmer och arkitekturer och ange fördelar och nackdelar med dem
- Utvärdera nätverkssystem och identifiera deras prestandamål och begränsningar
- Utvärdera pålitligheten och betydelsen för data från experiment eller simuleringar
- Utvärdera fördelar, nackdelar och begränsningar för olika metoder för att modellera, analysera och testa nätverksprestanda
- Kritiskt utvärdera information i den vetenskapliga litteraturen inom kursens kunskapsområde

Kursinnehåll

Kursen ger en djup förståelse för de principer, funktioner och tekniker som utgör grunden för kommunikationsnätverk med ett fokus på trådlös kommunikation. Speciellt behandlas dessa funktioners uppförande och prestanda med hänseende till den stokastiska trafiknaturen i data- och telekomsystem.

Kursen omfattar såväl publika system (3G, LTE), som tekniker för trådlösa lokala nätverk (WLAN, Ad-Hoc- och mesh-nätverk). Kursen ger en insikt i hur dessa system mer och mer integreras, fördelar och nackdelar samt problem och deras lösning i samband med denna integrering. I kursen diskuteras även aktuella trender i nätverkssystem såsom Sakernas internet och Tactile Internet, och teknologier som utvecklas för att möjliggöra dem.

Kursens struktur omfattar föreläsningar och övningar, samt en laboration om nätverkssimulering och dataanalys. Studenterna utför även ett systemdesignprojekt i grupper.

Kursen är uppbyggd av följande moduler:

- Repetition på sannolikhets teori, stokastiska processer och grundläggande datanätverk
- Medium access control med reservationsprotokoll och random access-protokoll
- Nätverksarkitekturer för licensierat och olicensierat spektrum
- Modellering för prestandaanalys
- Trafikbehandling: kösystem och stocknings- och flödeskontroll

Följande system och teknologier täcks i kursen:

- WLANs
- Ad-hoc-, mesh-, och sensornätverk, samt lämpliga routingprotokoll för dem, inklusive geografisk routing
- Sakernas internet
- Cellulära system (GSM, UMTS, LTE och en diskussion om 5G)
- MAC-protokoll: ALOHA, CSMA, 802.11 (WiFi), inklusive Bianchis modell för 802.11, TDMA, FDMA, CDMA, dynamiska reservationsprotokoll
- Tekniker för stocknings- och flödeskontroll såsom Random Early Detection och token bucket
- Ködiscipliner såsom prioritetssystem, weighted fair queueing, class based queueing
- Flödes- och stockningskontroll i TCP och strategier för omsändning

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: För godkänd kurs krävs godkänt på tentamen samt projekt.

Kursens slutbetyg utgår från betyget på den skriftliga tentamen.

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: 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

Kod: 0218. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 2,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkänt projekt. **Delmomentet omfattar:** Prestandaundersökningar och simuleringar av nätverkssystem

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: Någon av grundkurserna om Internet-protokoll, dvs EITF45, ETSF15 och EITA55, eller motsvarande. Någon av grundkurserna i sannolikhetslära och statistik, dvs FMSF20, FMSF80, FMSF55, eller motsvarande.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: ETS190, ETSN01

Kurslitteratur

- Artiklar.
- Sadiku, Matthew N. O. and Musa, Sarhan M.: Performance Analysis of Computer Networks. Springer, 2013, ISBN: 978-3-319-01645-0.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Maria Kihl, maria.kihl@eit.lth.se

Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/etsn10>