Komplexa nätverk och stora datamängder

Complex networks and big data
6 hp

Programkurs

TSKS33

Gäller från: 2024 VT

Fastställd av	**Huvudområde**	
Programnämnden för elektroteknik, fysik och matematik, EF	Informationsteknologi, Datateknik, Datavetenskap, Elektroteknik	
Fastställandedatum	**Utbildningsnivå**	**Fördjupningsnivå**
2023-08-31	Avancerad nivå	A1X
Reviderad av	**Utbildningsområde**	
	Tekniska området	
Revideringsdatum	**Ämnesgrupp**	
	Elektroteknik	
Gavs första gången	**Gavs sista gången**	
HT 2020		
Institution	**Ersätts av**	
Institutionen för systemteknik		

Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i datateknik
- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi
- Civilingenjörsprogram i informationsteknologi
- Civilingenjörsprogram i mjukvaruteknik
- Civilingenjörsprogram i teknisk fysik och elektroteknik
- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi - internationell
- Civilingenjörsprogram i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Kandidatprogram i matematik
- Masterprogram i kommunikationssystem
- Masterprogram i matematik
- Masterprogram i Data Science and Information Engineering

Rekommenderade förkunskaper

Linjär algebra. Grundläggande kunskaper i sannolikhetslära/matematisk statistik. Färdigheter i programmering i Python och Matlab.

Lärandemål

Efter avslutad kurs fo¨rva¨ntas studenten:

1. med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande, kunna redogöra för och genomföra enklare beräkningar som relaterar till de specifika tekniska koncept som listas under "kursinnehåll".

2. kunna beskriva, tillämpa, implementera i ett vedertaget programspråk, samt uppvisa ingenjörsmässig förståelse för den teori och de metoder som behandlas i kursen.

3. kunna redovisa, på ett strukturerat sätt i muntlig form, arbete som utförts i datorlaborationer.

Kursinnehåll

Introduktion till komplexa nätverk och "network science". Grafrepresentationer av nätverk, grannmatris, gradsekvens och gradfördelning. "Walks", "paths" and "motifs" i nätverk. Laplace-operator och dess egenskaper. Nätverk med tecken, bipartita nätverk, affilieringsnätverk och tripartita nätverk. Likhetsmått och klustringsmetriker. Centralitetsmetriker, egenvektorscentralitet, Katz, PageRank, "hubs and authorities". Sampling på nätverk, slumpvandringar, "friendship paradoxes". Metriker för assortativitet, modularitet och gradkorrelationer. "Community detection" and partitionering: Kernighan-Lin, Girvan-Newman and spectral-algoritmer. Modeller för nätverksformation: Poisson-slumpnätverk, "configuration model", "preferential attachment", nätverk med "power-law" och "scale-free" egenskaper, "cutoffs". Watts-Strogatz-modellen, Kleinberg-modellen, världen-är-liten-fenomen, sökbarhet och nåbarhet. Kaskader, linjära tröskelmodellen, DeGroot-typ dynamiska modeller och diffusion. Introduktion till "graph learning" och graf-signalbehandling.

Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av en serie om 12 föreläsningar, 7 lektioner samt en serie datorlaborationer. Datorlaborationerna examineras muntligen i laborationssal.

Examination

TEN1	Skriftlig examination	4 hp	U, 3, 4, 5
LAB1	Datorlaborationer	2 hp	U, G

Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

Övrig information

Påbyggnadskurser: Kurser inom dator-, informations- och kommunikationsnätverk, Internet- och web-teknik, sociala nätverk, grafteori, maskininlärning och nätverksanalys.

Om undervisnings- och examinationsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt". Examinationsspråk relaterar till undervisningsspråk enligt nedan:

- Om undervisningsspråk är ”Svenska” kan kursen ges i sin helhet på svenska eller delvis på engelska. Examinationsspråk är svenska, men delar av examinationen kan ske på engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.
- Om undervisningsspråk är ”Svenska/Engelska” ges kursen i sin helhet på engelska om studenter utan tidigare kunskap i svenska språket deltar. Examinationsspråk följer undervisningsspråk.

Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att likvärdiga villkor råder med avseende på kön, könsöverskridande identitet eller uttryck, etnisk tillhörighet, religion eller annan trosuppfattning, funktionsnedsättning, sexuell läggning och ålder.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

Kursen är campusförlagd på den ort som anges för kurstillfället om inget annat anges under ”Undervisnings – och arbetsformer”. I en campusförlagd kurs kan dock enstaka moment på distans ingå.