Realtidssystem

Real Time Systems
6 hp

Programkurs

TDDD07

Gäller från: 2026 VT

Fastställd av	**Huvudområde**	
Programnämnden för data- och medieteknik, DM	Datateknik, Datavetenskap	
Fastställandedatum	**Utbildningsnivå**	**Fördjupningsnivå**
2025-08-28	Avancerad nivå	A1N
Reviderad av	**Utbildningsområde**	
	Tekniska området	
Revideringsdatum	**Ämnesgrupp**	
	Informatik/data- och systemvetenskap	
Gavs första gången	**Gavs sista gången**	
HT 2008		
Institution	**Ersätts av**	
Institutionen för datavetenskap		

Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i datateknik
- Civilingenjörsprogram i informationsteknologi
- Civilingenjörsprogram i mjukvaruteknik
- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi - internationell
- Civilingenjörsprogram i industriell ekonomi
- Masterprogram i elektroniska kretsar och system
- Masterprogram i datavetenskap
- Masterprogram i cybersäkerhet

Rekommenderade förkunskaper

Programmeringskurser. Processprogrammering och operativsystem.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Välja, tillämpa och implementera schemaläggningsalgoritmer för CPU som resurs samt analysera deras responstidsegenskaper, inklusive mekanismer för hantering av flera delade resurser och undvikande av baklås.
- Identifiera och analysera egenskaperna hos realtidsoperativsystem map predikterbarhet jämfört med vanliga operativsystem.
- Förklara följderna av pålitlighetskrav, identifiera och tillämpa metoder för feltolerans i realtidssystemutveckling.
- Beskriva och exemplifiera följderna av predikterbarhetskrav i distribuerade realtidssystem samt tjänstekvalitet (QoS) i realtidssystem med mjuka tidskrav. Analys av hantering av motstridiga krav t.ex. energieffektivitet och responstid i datacentre tillämpningar.
- Analysera och implementera metoder för realtidskommunikation i hårda realtidssystem, inklusive tidsdriven eller händelsedriven kommunikation.
- Beskriva och exemplifiera design- och modelleringsproblem relaterat till realtidssystem.
- Identifiera, modellera och implementera applikationer som kräver användning av realtidssystemmetoder och prediktera schemaläggning- och resursdelningsmetoders konsekvens för beräkningsprocesser och meddelanden.
- Strukturera realtidslösningar och utvärdera prestanda baserad på användning av olika algoritmer och metoder.
- Utvärdera information från olika forskningsartiklar och böcker som används som kursmaterial och relatera informationen till målen ovan.

Kursinnehåll

Introduktion till realtidssystem. Resurshantering och i synnerhet allokering av CPU som resurs (schemaläggning). Statiska och dynamiska algoritmer för schemaläggning av realtidsprocesser: cyklisk exekutiv, "Rate-monotonic", "Earliest Deadline First". Låsningsproblem i realtidssammanhang och takprotokoll för hantering av multipla resurser. Översikt om realtidsoperativsystem. Pålitlighet och dess innebörd i realtidssystem, översikt om metoder för feltolerans och undantagshantering i realtidssystem. Interaktion mellan resurshantering och prestandakrav i olika tillämpningar t.ex. nätverkstillämpningar och metoder som säkerställer tjänstekvalitet ("Quality of Service"), tex Intserv och Diffserv. Hantering av motstridiga krav i datacentre sammanhang. Design och applikationsmodellering i realtidssystem, Distribuerade realtidssystem och aspekter relaterade till tid, klockor och gemensamt tillstånd. Realtidskommunikation genom tidstyrda (tex TTP) och händelsestyrda (tex CAN) bussar.

Undervisnings- och arbetsformer

På föreläsningar genomgås den teoretiska delen. Lektionerna syftar till att förbereda för laborationskursen samt möjliggöra övningar och analys inom teorin. Resurstillfällen ägnas att diskutera frågor väckta av studenterna.

Examination

LAB1	Laborationskurs	2 hp	U, G
TEN1	Skriftlig tentamen	4 hp	U, 3, 4, 5

Labredovisningen består både av en rapport som skrivs i grupp och en muntlig redovisning. Demonstration av implementeringen med diskussion av individuella insatser ingår.
Betyg på delmoment/modul beslutas i enlighet med de bedömningskriterier som presenteras vid kursstart.

Betygsskala

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

Övrig information

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.