



## INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK

### **DIT392 Principer för parallell programmering, 7,5 högskolepoäng**

Principles of Concurrent Programming, 7.5 credits

*Grundnivå / First Cycle*

---

#### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Institutionen för data- och informationsteknik 2021-11-15 att gälla från och med 2022-08-29, höstterminen 2022.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för data- och informationsteknik

#### **Inplacering**

Kursen är obligatorisk på kandidatnivå inom Datavetenskapliga programmet och ges även som fristående kurs vid Göteborgs universitet.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Datavetenskapligt program (N1COS), 2) Computer Science, Master's Programme (N2COS), 3) Matematiska vetenskaper, masterprogram (N2MAT), 4) Software Engineering and Management masterprogram (N2SOF), 5) Matematikprogrammet (N1MAT), 6) Software Engineering Master's Programme (N2SOM) och 7) Applied Data Science masterprogram (N2ADS)

#### *Huvudområde*

Datavetenskap

#### *Fördjupning*

G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

#### **Förkunskapskrav**

Studenten ska ha fullgjort minst

- 7,5 hp i imperativ/objektorienterad programmering såsom DIT012, DIT948 eller motsvarande,
- en ytterligare kurs i programmering eller datastrukturer.

Dessutom ska studenten ha kunskaper om satslogik som uppnås genom att till exempel ha avklarat DIT980, DIT725, den inledande algebra från MMG200, eller motsvarande.

## Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

### *Kunskap och förståelse*

- demonstrera kunskaper om de frågor och problem som uppstår när man konstruerar korrekta parallella program,
- identifiera synkroniseringsproblem typiska för parallella program, såsom kapplöpningvillkor och ömsesidig uteslutning,

### *Färdigheter och förmåga*

- tillämpa vanliga mönster, såsom låsning, semaforer och meddelandestyrd synkronisering för att lösa parallella programmeringsproblem,
- kunna använda tekniker, speciellt avsedda för parallellprogrammering, i moderna parallell-programmeringsspråk,
- implementera lösningar med vanliga mönster i moderna programmeringsspråk,

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- värdera styrkorna och möjliga svagheter inom det parallella programmeringsparadigmet,
- bedöma om ett program, ett bibliotek, eller en datastruktur är säker för användning i ett parallellprogrammeringsproblem,
- välja korrekta språkkonstruktioner för att implementera synkronisering och lösa kommunikationsproblem mellan olika beräkningsenheter.

## Innehåll

Parallellprogrammering har blivit allmänt förekommande i olika typer av system, exempelvis för att påskynda beräkningar där fysisk parallellism kan utnyttjas, för att tillhandahålla interaktiva fleranvändarmiljöer, och för att hantera interaktion med asynkrona externa händelser.

Kursen syftar till att ge en introduktion till de principer som ligger till grund för parallella system, samt praktiska programmeringslösningar för modellering där man utnyttjar samtidighet i program. Områden där dessa principer och praxis är relevanta inkluderar operativsystem, distribuerade system, realtidssystem och flerkärniga arkitekturer.

Begrepp som behandlas i kursen är:

- fysisk kontra logisk parallellism
- problem som kan uppkomma vid samtidighet (kapplöpningvillkor, uteslutning, dödläge, rättvisa, "livelock")

- ömsesidig uteslutning
- synkronisering med delat minne (med semaforer eller finkornig låsning)
- meddelandestyrd synkronisering (med meddelandeköer)

Kursen belyser praktiska programmeringslösningar för parallellprogrammering med såväl imperativa som funktionella programmeringsspråk.

I kursen ges en kort introduktion till funktionell programmering i allmänhet och av det funktionella programmeringsspråk som används i kursen, avsett att ge en tillräcklig bakgrund för att förstå och använda abstraktioner illustrerade med hjälp av funktionella språk.

#### *Delkurser*

1. **Tentamen** (*Written exam*), 4,5 hp  
Betygsskala: Mycket väl godkänd (5), Väl godkänd (4), Godkänd (3) och Underkänd (U)
2. **Laboration** (*Laboratory work*), 3 hp  
Betygsskala: Godkänd (G) och Underkänd (U)

#### **Former för undervisning**

Föreläsningar, övningar och laborationstillfällen.

*Undervisningsspråk:* engelska

#### **Former för bedömning**

Kursen examineras genom individuell skriftlig tentamen (4,5 hp), genomförd i tentamenssal samt laborationsuppgifter (3,0 hp) som normalt genomförs i par av studenter. Hela kursbetyget bestäms sedan av poängen på både laborationsdelen och den skriftliga tentamen.

Om en student som underkänts två gånger på samma examinerade moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till kursansvarig institution och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22)

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska studenten i normalfallet garanteras tillgång till minst tre provtillfällen (inklusive ordinarie provtillfälle) under en tid av åtminstone ett år med utgångspunkt i kursens tidigare uppläggning.

**Betyg**

På kursen ges något av betygen Mycket väl godkänd (5), Väl godkänd (4), Godkänd (3) och Underkänd (U).

För att få godkänt på kursen måste samtliga obligatoriska moment vara godkända. För att få ett högre betyg än godkänt så krävs ett högre viktat genomsnitt på de obligatoriska momenten.

**Kursvärdering**

Kursen utvärderas genom både under och efter kursen mellan lärare och studentrepresentanter. Därutöver används en anonym enkät för att få skriftlig information. Resultatet av utvärderingen används för att förbättra kursen genom att visa på delar som kan läggas till, förbättras, ändras eller tas bort.

**Övrigt**

Kunskaper i funktionell programmering (motsvarande t.ex. DIT440 eller DIT142) är meriterande men inget krav. Kursen ersätter kursen DIT390 Concurrent programmering, 7,5 hp.

Kursen är samläst med Chalmers.

Kurslitteratur kommer att publiceras senast 8 veckor innan kursstart.

Kursen ersätter kursen DIT391, 7,5 hp. Den här kursen kan inte ingå i en examen som innehåller DIT391. Den kan inte heller ingå i en examen som bygger på en annan examen där DIT391 ingår.