



# INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK

## DIT093 Algoritmer, 7,5 högskolepoäng

Algorithms, 7.5 credits

*Avancerad nivå / Second Cycle*

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för data- och informationsteknik 2020-12-18 och senast reviderad 2022-11-15. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2023-08-28, höstterminen 2023.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för data- och informationsteknik

### Inplacering

Kursen ges inom ett antal program. Den 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) Matematikprogrammet (N1MAT) och 5) Applied Data Science masterprogram (N2ADS)

#### *Huvudområde*

Datavetenskap

#### *Fördjupning*

AXX, Avancerad nivå, kursens fördjupning kan inte klassificeras

### Förkunskapskrav

Förkunskapskravet är avklarade kurser om 120 hp i ämnet datavetenskap eller matematik, inklusive;

- 7,5 hp diskret matematik (DIT984 Diskret matematik för datavetare, eller delkursen Inledande algebra i MMG200 Matematik I eller motsvarande),
- ytterligare 10 hp matematik,
- 7,5 hp imperativ eller objektorienterad programmering (DIT013 Imperativ programmering med grundläggande objektorientering, eller motsvarande),

- ytterligare 7,5 hp programmering,
- 7,5 hp datastrukturer (DIT962 Datastrukturer, DIT375 Python for Data Scientists eller motsvarande).

Följande kunskapsnivå i Engelska krävs; Engelska 6/Engelska B eller motsvarande från ett erkänt internationellt test, t.ex. TOELF, IELTS.

### Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

#### *Kunskap och förståelse*

- beskriva algoritmer och deras egenskaper: förklara algoritmer skriftligen, så att andra kan förstå hur de fungerar, varför de är korrekta och snabba, och var de är användbara;
- inse att icke-triviala beräkningsproblem, som måste lösas med hjälp av algoritmer, dyker upp i olika verkliga datortillämpningar och att formalisera dem;
- intractability: känna igen "intractable problems" och andra klasser av problem som P, NP, NPC;
- bevisa korrektheten av algoritmer.

#### *Färdigheter och förmåga*

- design: tillämpa de viktigaste designtechnikerna för effektiva algoritmer (t.ex. giriga, dynamisk programmering, divide-and-conquer) på problem som liknar läroboksexemplen men är nya;
- utföra hela utvecklingscykeln av algoritmer: problemanalys, välja, modifiera och kombinera lämpliga tekniker och datastrukturer, analys av korrekthet och komplexitet, hitta möjliga förbättringar, etc.;
- utföra enkla reduktioner mellan problem, förklara NP fullständighet och känna igen olika beräkningsvåra problem som tenderar att dyka upp om och om igen i olika applikationer.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- kritiskt bedöma algoritmiska aspekter och visa förmåga att se igenom uppenbara och tillsynes rimliga algoritmer som ofta visar sig vara felaktiga,
- analysera: förklara varför tidseffektivitet hos algoritmer är avgörande, uttrycka

tidskomplexitet på ett rigoröst och vetenskapligt korrekt sätt, analysera tidskomplexiteten hos algoritmer (summera operationer i nästlade loopar, lösa vanliga rekursionsekvationer, etc.) det vill säga göra en objektiv bedömning av prestanda för att kunna jämföra med andra algoritmer.

## Innehåll

Kursen ger kunskaper om:

- Vad är kriterier för en effektiv algoritm?
- Verktyg för analys av algoritmer. O-notation. Analysera loopar och rekursiva anrop. Lösa rekurrensrelationer.
- Datastrukturer och algoritmer. Granskning av grundläggande datastrukturer.
- Grafalgoritmer.
- Griga algoritmer.
- Divide-and-conquer.
- Dynamisk programmering.
- Uttömmande sökning.
- Grundläggande komplexitetsteori. Komplexitetsklasserna P, NP och NPC, reduktioner. Exempel på NP-fullständiga problem. Att hantera svåra problem.
- Kombinera olika designtechniker och datastrukturer.
- Kort orientering om andra designtechniker: exempelvis randomiserade algoritmer, förbehandling, etc.

## Delkurser

### 1. Tentamen (*Examination*), 7,5 hp

Betygsskala: Mycket väl godkänd (5), Väl godkänd (4), Godkänd (3) och Underkänd (U)

## Former för undervisning

Kursen ges i form av föreläsningar, kombinerat med övningstimmar för problemlösning och ett antal inlämningsuppgifter som syftar till att utveckla förmågan att analysera och utforma algoritmer.

*Undervisningsspråk:* engelska

## Former för bedömning

Kursen examineras genom individuell skriftlig salstentamen.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinerare 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).

På kursen ges något av betygen Underkänd (U), 3, 4 eller 5, enligt resultat från tentamen.

### **Kursvärdering**

Kursen utvärderas genom möten 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**

Kursen ersätter DIT602 Algorithms, 7,5 hp. Den här kursen kan inte ingå i en examen som innehåller DIT602. Den kan inte heller ingå i en examen som bygger på en annan examen där DIT602 ingår.

Kursen är samläst med Chalmers.

Kurslitteratur kommer att publiceras senast 8 veckor innan kursstart.