



INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK

DIT602 Algoritmer, 7,5 högskolepoäng

Algorithms, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för data- och informationsteknik 2017-02-10 och senast reviderad 2018-03-26. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2018-08-20, höstterminen 2018.

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, kurs/er som inte kan klassificeras

Förkunskapskrav

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

- 7,5 hp diskret matematik (DIT980 Diskret matematik för datavetare, eller delkursen Inledande algebra i MMG200 Matematik I eller motsvarande),
- ytterligare 15 hp matematik,
- 7,5 hp imperativ eller objektorienterad programmering (DIT012 Imperativ programmering med grundläggande objektorientering, eller motsvarande),

- ytterligare 7,5 hp programmering,
- 7,5 hp datastrukturer (DIT960 Datastrukturer, 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;
- förklara varför tidseffektivitet hos algoritmer är avgörande, uttrycka tidskomplexitet på ett rigoröst och vetenskapligt korrekt sätt;

Färdigheter och förmåga

- design: tillämpa de viktigaste designtechnikerna för effektiva algoritmer (t.ex. giriga, dynamisk programmering, söndra och härska, backtracking, heuristiker) 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, fylla i implementationsdetaljer, hitta möjliga förbättringar, etc.;
- utföra enkla reduktioner mellan problem, förklara NP fullständighet, känna igen olika beräkningssvåra problem som tenderar att dyka upp om och om igen i olika applikationer, klara, åtminstone i princip, beräkningsmässigt svåra problem med hjälp av heuristik förfiningar av uttömmande sökning, approximativa lösningar, etc.;
- implementera algoritmer ordentligt och utvärdera dem i teori och experiment;

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- kritiskt bedöma algoritmiska aspekter och visa förmåga att se igenom uppenbara och tillsynes rimliga algoritmer som ofta visar sig vara felaktiga, förklara varför dessa tillsynes rimliga algoritmer är inkorrekta;

- analysera tids komplexiteten 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 en effektiv algoritm?
- Verktyg för analys av algoritmer. O-notation. Analysera loopar och rekursiva anrop. Lösa rekursionsekvationer.
- Datastrukturer och algoritmer. Granskning av grundläggande datastrukturer.
- Kombinera datastrukturer. Merge-and-find.
- Grafalgoritmer.
- Giriga algoritmer.
- Divide-and-conquer.
- Dynamisk programmering.
- Backtracking och Implicita sökträd. Branch-and-bound.
- Kort introduktion till lokala sök-och approximationsalgoritmer.
- Grundläggande komplexitetsteori. Komplexitetsklasserna P, NP och NPC, reduktioner. Exempel på NP-fullständiga problem. Att hantera svåra problem.
- Kort introduktion till andra designtechniker: lokal sökning, approximationsalgoritmer, randomiserade algoritmer, förbehandling, nätverksflöde.

Former för undervisning

Kursen ges i form av föreläsningar, kombinerat med handledning i grupper för problemlösning och ett antal inlämningsuppgifter (labbar) 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 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 Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U). För att bli godkänd på kursen krävs godkänd skriftlig tentamen. Baserat på tentamensresultat ges betygen U-VG.

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 DIT600 Algorithms, 7,5 hp. Den här kursen kan inte ingå i en examen som innehåller DIT600. Den kan inte heller ingå i en examen som bygger på en annan examen där DIT600 ingår.

Kursen är samläst med Chalmers.

Kurslitteratur kommer att publiceras senast 8 veckor innan kursstart.