



KTH Datavetenskap
och kommunikation

Kursprogram för DD2458

För att framgångsrikt lösa olika datalogiska problem krävs både gedigna teoretiska kunskaper och förmåga att tillämpa dessa kunskaper i praktiken.

Denna kurs fokuserar på förmågan att tillämpa teoretiska kunskaper om algoritmer, datastrukturer och komplexitet på givna problem. Att snabbt kunna analysera ett problem, göra bedömningar av föreslagna algoritmers komplexitet och kunna implementera en lösning snabbt och korrekt är användbara förmågor i arbetslivet. I denna kurs tränas problemlösning förmåga dels med ett antal omgångar med hemuppgifter och dels med tidsbegränsade problemlösningssessioner.

Mål

Kursens övergripande syfte är att studenterna dels ska kunna använda programmering som ett verktyg för problemlösning, dels kunna tillämpa teoretiska kunskaper från andra datalogikurser på praktisk problemlösning. Kursen har ett stort fokus på att gå hela vägen från teori (i form av algoritmdesign) till praktik (i form av ett fungerande program).

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- använda algoritmkonstruktionsmetoder som giriga algoritmer, dynamisk programmering, dekomposition och kombinatorisk sökning för att konstruera algoritmer i syfte att lösa givna problem,
- använda grundläggande algoritmer inom områden som t.ex. grafteori, talteori, och geometri på givna problem samt anpassa dem till problemspecifika omständigheter,
- analysera effektiviteten hos olika algoritmer för att avgöra vilka som i ett givet sammanhang är tillräckligt effektiva,
- jämföra olika problem med avseende på svårighetsgrad,
- implementera algoritmer och datastrukturer givet abstrakta specifikationer,
- identifiera buggar i andras lösningsförsök på problem,

- lösa givna algoritmiska problem under tidspress,
- kommunicera med andra under problemlösning i grupp,
- beskriva algoritmer, datastrukturer och problem i skrift på ett koncist och begripligt sätt.

Målen uppnås dels genom att studenten under kursens gång löser ett stort antal hemuppgifter, implementerar ett antal algoritmer för att bygga upp ett mindre algoritmtekniskt bibliotek, löser problem i små grupper under "problemsessioner", samt vid minst ett tillfälle skriver lösningsförslag på hemuppgifter.

Hederskodex

CSCs hederskodex tillämpas på kursen: »<http://www.kth.se/csc/student/hederskodex>»

Förkunskapskrav

Kursen bygger på kurserna DD1352 *Algoritmer, datastrukturer och komplexitet* och DD2354 *Algoritmer och komplexitet*. I den här kursen kan du använda dina kunskaper om algoritmer och algoritmkonstruktion i praktiken genom att, ibland under tidspress, lösa problem genom att konstruera och skriva program. Den som inte gått någon av de ovanstående kurserna kan kontakta kursansvarig för att få hjälp att avgöra om förkunskaperna räcker.

Kurshemsida

All information om kursen finns på kurshemsidan: »<http://www.csc.kth.se/DD2458/popup14>»

Lärare

Kursledare är Per Austrin. Kursassistent är Lukáš Poláček.

Hjälp

Om du har kört fast eller har frågor finns följande möjligheter.

- Kursens Social-sida, »<https://www.kth.se/social/course/DD2458/news/>»
- Fråga i samband med något kurstillfälle
- IRC-kanalen #kattis på QuakeNet
- Maila popup-14@csc.kth.se

Kurslitteratur

Länkat från kurshemsidan finns ett kompendium som satts samman av anteckningar från de tidigare år. Om önskemål finns kan vi trycka upp det till försäljning.

Kursen har ingen specifik kursbok. De flesta deltagarna har redan läst kursen ADK eller motsvarande, och har antagligen redan en bok som fungerar som uppslagsbok om algoritmer. För den som inte redan har en sådan bok rekommenderas *Introduction to Algorithms, Third Edition* av Cormen, Leiserson, Rivest och Stein.

Schema

Schemat finns på kursens hemsida.

Kursregistrering

Du måste registrera dig på två ställen:

1. KTHs kurswebb (detta ska göra att du blir registrerad i rapp så att dina resultat kan rapporteras in)
2. På kursens Kattis-sida (detta gör att kursledaren kan se dina resultat och därmed rapportera dem)

Se avsnittet om registrering på kurshemsidan.

Kattis

På samtliga programmeringsmoment i kursen (inklusive problemsessionerna) används automatisk rättning med systemet "Kattis" (»<https://kth.kattis.com/>») som används på många programmeringskurser på CSC. Det betyder att man kan skicka in sin kod och snabbt få respons (normalt inom en halv minut) på huruvida den blev godkänd eller inte (och om inte kan man jobba vidare med problemet).

Examination

Kursen har två moment i Ladok:

LAB1 Problemsessioner och algoritmlabbar, 4,5 hp.

OVN1 Hemtal och {presentationer eller anteckningar}, 4,5 hp.

Båda momenten betygsätts (A-E) och slutbetyget är en sammanvägning av momentbetygen enligt tabell nedan. För att klara kursen krävs att du får minst E på respektive moment. Betygen på respektive moment baserar sig på betygspoäng som man samlar ihop genom att göra olika uppgifter.

Problemsessioner

Det finns fyra problemsessioner, som består av ett antal (vanligtvis 6-8) problem som löses i grupper om två under 4,5 timmar (i schemat finns fem-timmarspass inlagda för att få tid att logga in och städa upp. Om labben börjar 13.00 så startar problemlösningen 13.15, men kom redan 13.00).

Problemsessionerna görs i grupper om två personer (i undantagsfall tre personer om någon blir ensam).

Av de fyra problemsessionerna räknas resultatet på de tre sessioner där man lyckats lösa flest problem. Varje löst problem på dessa sessioner ger 3 betygspoäng på momentet LAB1. Resultat från tävlingen "KTH Challenge" som äger rum under kursen kan räknas istället för en av problemsessionerna. Vi bedömer antalet betygspoäng det ger.

Algoritmlabbar

Det finns fyra labbar som alla har en deadline. Varje labb består i att implementera algoritmer för ett antal välkända problem (som t.ex. strängmatchning, kortaste stigar i grafer, linjära ekvationssystem, och konvexa höljen).

Labbarna kan göras i grupper om upp till tre personer.

Varje enskild algoritm ger i de flesta fall 1 betygspoäng (i några enstaka fall 2 betygspoäng) på LAB1, och var och en av de fyra labbarna kan ge totalt 9 betygspoäng på moment LAB1. För att få betygspoäng krävs att man skickar labblösningar till Kattis och får dem accepterade innan den deadline som framgår av kurshemsidan. Alla gruppmedlemmar måste skicka in individuellt, och det ska framgå av kommentarer i koden vilka man samarbetat med på labben. Vi kontrollerar även koden manuellt. För att en deluppgift skall bli godkänd krävs alltså både att Kattis godkänner den och att vi anser att den är rimligt strukturerad och kommenterad.

Utförligare information om labbarna finns på kursens hemsida.

Hemtal

Det finns tolv omgångar med hemtal som alla har en deadline som framgår av kurshemsidan. Varje omgång består av sex problem.

Hemtalen ska lösas individuellt.

Problem som löses före deadline ger 1 betygspoäng på OVN1 och problem som löses efter deadline ger 0,5 betygspoäng. I varje hemtalsomgång finns två “*-märkta” uppgifter som anses lite svårare. Dessa används för att avgöra om studenten anses ha uppnått kriterierna för betyg A (se avsnittet Betyg nedan). Översiktliga lösningar till problemen kommer att gås igenom på den schemalagda hemtalsgenomgången direkt efter deadline.

Lösningpresentationer

Varje student ska delta i presentationer av lösningar av hemtalen. Efter deadline för varje hemtal hålls en hemtalsgenomgång där studenterna presenterar lösningar för veckans uppgifter.

Vid genomgångens början anger (“kryssar”) varje student vilka av veckans uppgifter som hen är beredd att presentera. Man får bara kryssa problem som man lyckats lösa i Kattis, men man behöver inte kryssa alla problem som man löst i Kattis.

Sedan slumpas det för varje problem fram en student som får presentera en lösning på problemet. Det finns inga specifika kvalitetskrav på själva presentationen, annat än att man verkligen ska vara förberedd och ha tänkt igenom hur man vill presentera en lösning. Om en presentation uppenbart inte är förberedd så blir studenten av med alla sina kryss från den hemtalsgenomgången.

Efter en studentpresentation ges kommentarer (t.ex. om alternativa lösningsmetoder, möjliga förenklingar, etc) av kursledare och medstudenter.

Låt x vara det totala antalet kryss en student gjort under kursens hemtalsgenomgångar. Studenten får $1.2\sqrt{x}$ betygspoäng för detta (avrundat nedåt till ett heltal). Till exempel ger alltså 18 kryss 5 betygspoäng, 25 kryss ger 6 betygspoäng, 35 kryss ger 7 betygspoäng, och 45 kryss ger 8 betygspoäng.

Skriftliga lösningar

2014 kan studenterna välja att istället för att delta i hemtalsgenomgångarna skriva skriftliga lösningsförslag för en veckas uppgifter.

En första inlämning görs några dagar efter deadline för hemtalsomgången, och fel rättas inför en slutlig inlämning ca en vecka senare. Exakta deadlines för anteckningarna samt instruktioner om hur de ska lämnas in finns på kursens hemsida.

Anteckningarna görs i grupper om 2-3 personer.

Betyg på anteckningarna är underkänt (0 betygspoäng), godkänt (1-8 betygspoäng). Poängen beror på kvaliteten och på om man lämnar in i tid, både vid första och andra inlämningen. Ett avdrag på 4 poäng görs för varje påbörjad veckas försening, men man får aldrig mindre än 1 poäng för godkända anteckningar. För att första versionen ska räknas som inlämnad i tid måste den vara fullständig. Det får inte saknas lösningsförslag. För att andra versionen ska räknas som inlämnad i tid måste den bli godkänd.

Utförligare information om anteckningarna finns på kursens hemsida.

Betyg

För både LAB1 och OVN1 översätts de insamlade betygspoängen till betyg enligt följande tabell:

Betygspoäng	18	28	36	44	52
Betyg	E	D	C	B	A

För att få godkänt på LAB1 krävs dessutom att man har minst 9 betygspoäng från problemsessionerna.

För att få godkänt på OVN1 krävs dessutom att man löst minst en uppgift per hemtalsomgång och att man antingen har minst 2 betygspoäng från kryssning om man deltar i muntliga presentationer, eller ett betygspoäng från inlämnade lösningsförslag om man gör den skriftliga varianten.

För att få betyg A på OVN1 krävs dessutom att man har löst minst en *-märkt uppgift per omgång och att man antingen har kryssat minst 6 stjärnmärkta problem om man deltar i muntliga presentationer, eller att man har minst 5 betygspoäng på lösningsförslagen om man gör den skriftliga varianten. Om dessa krav ej är uppfyllda blir betyget på OVN1 högst B.

Förutsatt att momenten LAB1 och OVN1 är godkända ges slutbetyget på kursen av följande tabell (medelvärde avrundat nedåt):

LAB1	A	B	C	D	E
OVN1					
A	A	B	B	C	C
B	B	B	C	C	D
C	B	C	C	D	D
D	C	C	D	D	E
E	C	D	D	E	E