



# ID1215 Kompilatorer och ex- ekveringsmiljöer 7,5 hp

Compilers and Execution Environments

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för ID1215 gäller från och med HT08

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

## Särskild behörighet

IS1200 Datorteknik grundkurs,  
ID1205 Datalogi II  
eller motsvarande.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

# Lärandemål

Kursen behandlar tekniker för implementation av programmeringsspråk med hjälp av kompilatorer, både för verkliga och virtuella exekveringsmiljöer.

Det övergripande målet för kursen är att ge en förståelse för hur ett programmeringsspråk implementeras samt för de allmänna teorierna som används och hur dessa kan appliceras. Kursen kommer att behandla tekniker för att läsa, förstå, översätta, förbättra, samt exekvera program.

Efter kursen skall studenten kunna:

förklara den övergripande strukturen av en kompilator.

beskriva reguljära uttryck och ändliga tillståndsmaskiner samt använda dessa för entydig lexikal analys; kombinera och använda tekniker för att konstruera deterministiska ändliga tillståndsmaskiner från reguljära uttryck.

beskriva kontext-fria grammatiker samt använda dem för att fånga vanliga konstrukter i programmeringsspråk;

beskriva de grundläggande metoderna "top-down" samt "bottom-up" för syntaxanalys; konstruera syntaxanalyserare med hjälp av rekursiv nedåkning, LL(1), LR(0), och SLR;

identifiera huruvida grammatiker kan användas med en given metod för syntaxanalys.

lista och beskriva de uppgifter som utförs under den semantiska analys-fasen.

beskriva design-principerna för intermediärrepresentationer;

förklara och använda metoder för att välja ut instruktioner;

beskriva organiseringen i ett "activation record" samt identifiera effekten av olika designval för "activation records" på programmets exekvering.

definiera aktualitet ("liveness") för variabler samt beräkna aktualitetsinformation från kontrollflödesgrafan;

precisera principen av konservativa uppskattningar för att analysera program;

konstruera konfliktgrafer samt utföra fullständig registerallokering för program givet designen av "activation records".

namnge de viktigaste komponenterna i en exekveringsmiljö;

beskriva enkla tekniker för att hantera dynamiskt minne samt skräpsamling ("garbage collection");

identifiera den amorterade kostnaden för olika metoder av skräpsamling;

lista vanliga tekniker för virtuella exekveringsmiljöer samt förklara deras egenskaper.

beskriva vanliga tekniker för programoptimering;

identifiera loopar i program med hjälp av "dominators"; beskriva och använda tekniker för att optimera loopar och minnesåtkomster.

beskriva hur hårdvaruarkitekturers egenskaper influerar kompileringen av program; ge exempel på viktiga egenskaper.

## Kursinnehåll

Att läsa program: lexikalanalys och syntaxanalys. Ändliga tillståndsmaskiner, reguljära uttryck, LL- och LR-parsning.

Att förstå program: semantisk analys, typkontroll.

Synlighetskontroll, deklarationer och uttryck.

Att översätta program: maskiner och instruktioner.

Intermediärkod, instruktionsval, stackar och procedur-anrop.

Att exekvera program: virtuella exekveringsmiljöer och run-time system. Minneshantering, skräpsamling, att ladda och länka program, just-in-time kompilering. Hårdvaruarkitektursberoenden.

Att förbättra program: optimering. Maskinoberoende optimeringar (dataflödesanalys, styrkereduktion, ...).

Maskinnära optimeringar (registerallokering, schemaläggning, förladdning, strömförbrukning, ...).

## Kurslitteratur

Modern Compiler Implementation in Java, Andrew W. Appel

Upplaga: Second Förlag: Cambridge University Press År: 2002

ISBN:

## Examination

- INL1 - Inlämningsuppgifter, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 6,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

Godkänd skriftlig tentamina (TEN1; 6hp) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1.5 hp).

Inlämningsuppgifterna betygsätts med P/F (godkänd eller underkänd). Kursen omfattar tre inlämningsuppgifter som måste lösas och lämnas in i tid (du har en veckas tid att lösa varje inlämningsuppgift). Varje inlämningsuppgift kommer att ha 6 poäng fördelat på deluppgifter. För att bli godkänd på inlämningsuppgiftsdelen av kursen måste du få minst 9 poäng totalt på de tre inlämningsuppgifterna. Om du lämnar in en uppgift i tid så kan poängen, totalt 18 poäng, även användas som bonuspoäng till tentan.

Notera: bonuspoängen är endast giltiga för innevarande läsår.

Poängsumman på tentan är 200 poäng.

Betyget för kursen bestäms av det totala antalet poäng,

d.v.s. summan av tentapoäng och bonuspoäng från

inlämningsuppgifterna. Du behöver minst 100 poäng totalt för att bli godkänd på tentan.

Tentan betygsätts med betygen A-F. Betyget för den totala poängsumman  $n$  är som följer:

$n \geq 180$ : A

$180 > n \geq 160$ : B

$160 > n \geq 140$ : C

$140 > n \geq 120$ : D

$120 > n \geq 100$ : E

$100 > n \geq 80$ : Fx

$80 > n$ : F

I händelse av betyg Fx så är kompletterande examination möjlig inom en månad efter den ursprungliga tentan. I det fallet så kommer kursansvarige att på begäran tillhandahålla en extra

inlämningsuppgift att lösas inom en veckas tid.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.