



DD2457 Programsemantik och programanalys 6,0 hp

Program Semantics and Analysis

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

Fastställande

Kursplanen gäller från och med VT 2022 enligt skolchefsbeslut: J-2021-2306. Beslutsdatum: 2021-10-14

Avvecklingsbeslut

Kursen avvecklas vid utgången av HT 2023 enligt skolchefsbeslut: J-2021-2306. Beslutsdatum: 2021-10-14. Kursen gavs sista gången VT2021. Sista möjlighet till examination i kursen ges VT2024. Examinationen genomförs under övergångsperioden inom ramen för kursen DD2557. Kursmodulerna i DD2457 ersätts av kursmoduler i DD2557 med samma namn.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Datalogi och datateknik

Särskild behörighet

För fristående kursstuderande:

DD1337 Programmering, DD1338 Algoritmer och Datastrukturer, SF1630 Diskret Matematik, DD1350 Logik för Dataloger eller motsvarande kurser.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

The overall aim of the course is to study the main semantic styles used for capturing the meaning of programs in a formal way, namely operational semantics, denotational semantics and axiomatic semantics, compare their strengths and weaknesses, and use these semantics for program analysis, optimisation and verification, both in theory and as a basis for software tools.

The successful student will be able to perform constructions such as:

- * Construct the state space of a program as a basis for program behaviour analysis through state space exploration.
- * Translate programs to abstract machine code, and execute the latter.
- * Compute the denotation of a program.
- * As above, but in abstract domains.
- * Extend a programming language with new language features, and extend its semantics and abstract machine implementations accordingly.
- * Suggest and justify program transformations supported by a suitable program analysis.
- * Specify and verify programs in Hoare logic.
- * Generate verification conditions from a program with annotated while loops.

as well as be able to formally establish results such as:

- * Relate different semantic styles.
- * Prove language properties such as determinism and termination.
- * Show correctness of a given program transformation by proving equivalence of the original and the transformed program.
- * Show properties of a given semantics.

For passing the course, a student has to demonstrate proficiency with problems of the first type; for the highest grade he/she has to be equally proficient at the remaining types of problems.

Kursinnehåll

* Part I. Operational Semantics and Language Implementation: natural semantics, structural operational semantics, abstract machines, correctness of language implementation.

* Part II. Denotational Semantics and Program Analysis: denotational semantics, fixed-point theory, program analysis and transformation.

* Part III. Axiomatic Semantics and Program Verification: axiomatic semantics, program specification and verification, weakest pre-conditions, verification condition generation.

Examination

- HEM1 - Hemuppgifter, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- LAB1 - Laborationer, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 2,0 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

- * LAB1 - Laboratory work, 2,0 hp, grade: Pass/fail
- * HEM1 - Exercises, 2,0 hp, grade: Pass/fail
- * TEN1 - Examination, 2,0 hp, grade: A, B, C, D, E, FX, F

Övergångsbestämmelser

Examinationen genomförs under övergångsperioden inom ramen för kursen DD2557. Kursmodulerna i DD2457 ersätts av kursmoduler i DD2557 med samma namn.

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.