



Algoritmer och datastrukturer 1

Algorithms and Data Structures 1

7,5 högskolepoäng

7,5 credits

Ladokkod: C1AD1B

Version: 1.0

Fastställt av: Utskottet för utbildningar inom bibliotek, information och IT 2018-11-06

Gäller från: VT 2019

Nivå: Grundnivå

Huvudområde (successiv fördjupning): Informatik (G1F), Datalogi (G1F)

Utbildningsområde: Naturvetenskap

Ämnesgrupp: Informatik/Data- och systemvetenskap

Förkunskapskrav: Avklarad kurs Programutveckling – En datalogisk introduktion 7,5 högskolepoäng, eller motsvarande, samt grundläggande kunskaper i programspråket C, motsvarande innehåll i kursen Programmeringsteknik 7,5 högskolepoäng.

Betygsskala: Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd

Innehåll

Kursens tre huvuddelar är datastrukturer, algoritmt teori, samt design och analys av algoritmer. Inom datastrukturer utgör kursen en fortsättningskurs i strukturerad programmering med fokus på linjära datastrukturer och algoritmer som hanterar dessa.

Inom datastrukturer läggs särskilt fokus på hur intern representation påverkar olika operationers effektivitet: följande behandlas

- Linjära datastrukturer i C och Python.
- Abstrakta datatyper: mängder, strängar, kombinatoriska objekt, listor, stackar och köer.
- Hashning och hashtabeller.

Inom algoritmt teori behandlas följande:

- Komplexitetsteori: komplexitetsanalys, rekurrensrelationer, komplexitetsklasser P/NP, lower och upper bounds
- Induktionsbevis

Inom design och analys av algoritmer behandlas följande.

- Algoritmer och tillämpningar inom: sortering, sökning, geometri, strängar och texthantering, kombinatorik
- Algoritmtyper: brute force, divide-and-conquer och varianter härav, time/space tradeoffs, dynamisk programmering

Slutligen innehåller kursen färdighetsmoment i programmering, vilket innebär användning implementering av algoritmer och datastrukturer i C och Python. I samband med detta introduceras också metodik för empirisk utvärdering av algoritmers prestanda.

Mål

Efter avklarad kurs ska studenten kunna, med avseende på,

Kunskap och förståelse

1.1 redogöra för innebörden och konsekvenserna av komplexitetsklasser,

1.2 redogöra för generiska strategier för algoritmdesign,

1.3 beskriva de linjära datastrukturer och abstrakta datatyper som kursen behandlar,

1.4 beskriva etablerade algoritmer för att hantera abstrakta datatyper: mängder, strängar, kombinatoriska objekt, listor, stackar och köer,

1.5 beskriva etablerade algoritmer för sortering av och sökning i linjära datastrukturer,

1.6 redogöra för konsekvenser av val av representation, för de abstrakta datatyper och algoritmer som kursen behandlar

- 1.7 redogöra för och motivera nyttan av koncepten inkapsling, abstrakta datatyper och programmering mot gränssnitt
1.8 redogöra för olika implementationer av abstrakta datatyper och algoritmer som arbetar på dessa, i språken C och Python

Färdighet och förmåga

- 2.1 använda matematiska tekniker för vanligt förekommande uppgifter vid analys och design av algoritmer. Specifikt skall studenten kunna utföra induktionsbevis över naturliga tal och diskreta matematiska strukturer, samt sätta upp och lösa rekurrensrelationer,
2.2 utföra komplexitetsanalys av iterativa och rekursiva algoritmer,
2.3 använda och implementera de linjära datastrukturer som kursen behandlar, i C och Python
2.4 tillämpa generiska strategier för algoritmdesign,
2.5 utifrån en generell algoritmbeskrivning implementera en algoritm i C och Python,
2.6 implementera och anpassa etablerade algoritmer för hantering av de abstrakta datatyper som kursen behandlar, i C och Python
2.7 självständigt kunna konstruera applikationer med textbaserat gränssnitt utifrån en given kravspecifikation
2.8 designa, genomföra och avrapportera en empirisk utvärdering av algoritmers prestanda.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- 3.1 värdera och kunna välja och utnyttja lämpliga linjära datastrukturer vid programkonstruktion,
3.2 värdera och kunna välja en lämplig konkret representation för en given abstrakt datatyp

Undervisningsformer

Undervisning på kursen består av:

- föreläsningar
- övningar
- laborationsseminarier
- handledning

Föreläsningar presenterar kursens teoretiska innehåll. Vid övning arbetar studenter självständigt med uppgifter, under lärares ledning. Handledning stöttar studenter i arbetet med laborationsuppgifter. Vid seminarier presenterar, demonstrerar och diskuterar studenter laborationsuppgifter.

Undervisningen bedrivs på svenska, men undervisning på engelska kan förekomma.

Examinationsformer

Kursen examineras genom följande examinationsmoment:

- Tentamen: salstentamen

Lärandemål: 1.1-1.8, 2.1-2.6 och 3.1-3.2

Högskolepoäng: 4,5

Betygsskala: Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd

- Laboration: Gruppuppgift om linjära datastrukturer

Lärandemål: 2.1-2.8, 3.1-3.2

Högskolepoäng: 1,5

Betygsskala: Underkänd eller Godkänd

- Laboration: Gruppuppgift om sorteringsalgoritmer och algoritmtestning

Lärandemål: 2.1-2.8

Högskolepoäng: 1,5

Betygsskala: Underkänd eller Godkänd

För betyget Godkänd på hel kurs krävs godkänt betyg på samtliga moment. För betyget Väl Godkänd på hel kurs krävs dessutom Väl Godkänd på *Tentamen: salstentamen*.

Studentens rättigheter och skyldigheter vid examination är enligt riktlinjer och regelverk vid Högskolan i Borås.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Levitin, A. (2012). Introduction to the Design and Analysis of Algorithms. International Edition, 3. uppl. Pearson Education (ca 350 sidor)

Miller, B. N. & Ranum, D.L. (2011). Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python. 2. uppl. Franklin (ca 200 sidor)

Roberts, E. S. (1994). The Art and Science of C: A Library Based Introduction to Computer Science, Pearson. kapitel 17 (ca 30 sidor)

Vetenskapliga artiklar och föreläsningmaterial kan tillkomma enligt lärarens anvisningar, omfattande max 50 sidor.

Studentinflytande och utvärdering

Kursen utvärderas i enlighet med gällande riktlinjer för kursvärderingar vid Högskolan i Borås, där studenternas synpunkter ska inhämtas. Kursutvärderingsrapporten publiceras och återkopplas till deltagande och blivande studenter i enlighet med ovan nämnda riktlinjer, och ligger till grund för framtida utveckling av kurser och utbildningsprogram. Kursansvarig lärare ansvarar för att utvärdering enligt ovan genomförs.

Övrigt

Kursen ingår i Systemarkitekturutbildningen.