HÖGSKOLAN I BORÅS

Data- och programstrukturer
Programming Abstractions and Data Structures
7,5 högskolepoäng
7,5 credits

Ladokkod: NDP011
Version: 2.0
Fastställd av: Utbildningsutskottet 2013-03-07
Gäller från: VT 2013

Nivå: Grundnivå
Huvudområde (successiv fördjupning): Informatik (G1F), Datalogi (G1F)
Utbildningsområde: Naturvetenskap
Ämnesgrupp: Informatik/Data- och systemvetenskap
Förkunskapskrav: Avklarad kurs Programmeringsteknik 7,5 högskolepoäng eller motsvarande.
Betygsskala: Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd

Innehåll
Kursen är en fortsättningskurs i strukturerad programmering. Kursens behandlar därför dels generella begrepp och generella lösningar vid strukturerad programmering och dels mer avancerade koncept i programspråket C.
Kursen behandlar

- Rekursion: Rekursiva algoritmer används flitigt genom hela kursen varför det rekursiva tankesättet introduceras tidigt och i detalj. Typiska algoritmer som behandlas är MiniMax och olika varianter på backtracking.
- Abstrakta datatyper (ADT:er): teoretisk motivation, principer för design av ADT:er, val av konkret representation och implementering i C. De viktigaste ADT:erna som gås igenom i kursen är: stack, kö, lista, scanner, textbuffert, symboltabell. Användning av ADT:er för att skapa avancerade applikationer, exempelvis texteditorer.
- Komplexitet: Resonemang om komplexitet används för att analysera olika implementationer av (främst) ADT:er.
- Linjära datastrukturer: Stackar, köer, prioritetsköer och länkade listor, samt representationer som kombinerar länkade listor och vektorer. Även hashning och hashtabeller behandlas. Särskilt fokus läggs på hur intern representation påverkar olika operationers effektivitet för respektive datastruktur.
- Rekursiva datastrukturer och algoritmer för att hantera dessa: listor och träd, med särskilt fokus på binära sökträd och algoritmer för insättning, borttagning och sökning efter noder och traversering av träd.
- Uttryckträd och interpretatorer: Samtliga steg från språkspecifikation till evaluering gås igenom för ett enkelt formellt språk.
- Avancerade konstruktioner i språket C och tillämpningar av dessa: pekare och dynamisk minnesallokering för att skapa olika länkade strukturer, funktionspekare och unioner.

Praktisk erfarenhet ges via laborativa projekt där studenter i grupp använder och implementerar datastrukturer för att bygga applikationer i C.

Mål
Efter avklarad kurs ska studenten ha tillägnat sig en teoretisk och praktisk fördjupning inom imperativ programmering. Specifikt ska studenten kunna:

Kunskap och förståelse

- redogöra för och motivera nyttan av koncepten ”inkapsling”, ”abstrakta datatyper” och ”programmering mot gränssnitt”,
- beskriva de datastrukturer och abstrakta datatyper som kursen behandlar,
- beskriva algoritmer för hantering av de datatyper som kursen behandlar,

- utifrån teorin redogöra för och motivera val av konkret implementation för de abstrakta datatyper som kursen behandlar,
- redogöra för avancerade konstruktioner i språket C,

Färdigheter och förmågor
- självständigt kunna konstruera avancerade applikationer med textbaserat gränssnitt utifrån en given kravspecifikation,
- välja och utnyttja lämpliga abstrakta datatyper vid programkonstruktion,
- utnyttja abstrakta datatyper för att erhålla en god programdesign,
- såväl utnyttja som implementera rekursiva algoritmer och rekursiva datatyper,
- givet en enkel grammatik och semantik kunna konstruera en interpretator för uttryck i det specificerade språket,
- givet en kravspecifikation kunna designa ett gränssnitt för en abstrakt datatyp,
- skapa inkapslade datatyper i språket C,
- genomföra enklare komplexitetsanalys av iterativa algoritmer,
- välja en lämplig konkret representation för en given abstrakt datatyp,
- använda och implementera de datastrukturer och abstrakta datatyper som kursen behandlar,
- använda och implementera algoritmer för hantering av de datatyper som kursen behandlar och
- använda avancerade konstruktioner i språket C.

Undervisningsformer
Undervisningen består av föreläsningar och laborationer. Undervisningen bedrivs normalt på svenska men undervisning på engelska kan förekomma. Litteratur är i huvudsak på engelska men även svenska kan förekomma.

Examinationsformer och betygsskala
Examination på kursen består av tre laborationer och tentamen.

För betyget Godkänd eller Väl godkänd på hel kurs krävs respektive betyg på tentamen samt godkända laborationer.

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

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

Kurslitteratur och övriga läromedel
Se bilaga.

Studentinflytande och utvärdering
Efter avslutad kurs genomförs en kursvärdering genom en enkät. Kursansvarig sammanställer enkäterna. Utvärderingen sammanställs och offentliggörs i enlighet med institutionens bestämmelser.

Övrigt
Kursen ges inom Systemarkitekturutbildningen.

Bilaga: Litteraturlista för Data- och programstrukturer (NDP011)

Robert, Eric S, *Programming Abstractions in C – A Second Course in Computer Science,* ISBN: 0201545411