

F00 - Kursintroduktion

5DV149 Datastrukturer och algoritmer

Niclas Börlin
niclas.borlin@cs.umu.se

Datavetenskap, Umeå Universitet

2024-03-20 Ons

Innehåll

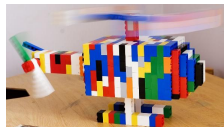
- ▶ Vad går kursen ut på?
- ▶ Kurspresentation:
 - ▶ Personal
 - ▶ Målsättning
 - ▶ Examination
 - ▶ Kursutvärdering
 - ▶ Upplägg
 - ▶ Översikt

Vad går kursen ut på?

- ▶ Abstrakta...
- ▶ ...datatyper...
- ▶ och algoritmer...

...datastrukturer...

- ▶ Vi kommer att gå igenom många datatyper som används för att **lagra** annat data (eng: *containers*), t.ex. listor, fält, köer, osv.
- ▶ Olika datastrukturer är olika **effektiva**
 - ▶ Åtkomst — direkt eller sekvensiell
 - ▶ Organisation — Ordnat? Sorterat? Hierarkiskt ordnat?
- ▶ Att fundera på vid valet av datastruktur
 - ▶ Hur **mycket** data ska lagras/hanteras?
 - ▶ Hur **ofta** används datat?
 - ▶ Vilka **operationer** vill vi kunna utföra?
 - ▶ Sätta in, Ta bort, Söka, Sortera, ...
 - ▶ Vad är **syftet** med strukturen?
 - ▶ Bygga upp och söka någon gång?
 - ▶ Starta med färdig konstruktion, söka många gånger?



...och algoritmer (1)

- ▶ Algoritmer används idag till många **beslut**
- ▶ I **samhället**:
 - ▶ Väderprognoser
 - ▶ Simuleringar/modeller:
 - ▶ Befolkningsutvecklingen, Klimatpåverkan, Aktieportföljer, Epidemier, ...
 - ▶ Felanmälan
 - ▶ Självkörande bilar
- ▶ I det **privata**:
 - ▶ Appar
 - ▶ Baserats på tidigare val, andras val
 - ▶ Prioritera sökresultat, föreslå
 - ▶ Google, Youtube, Facebook

...och algoritmer (2)

- ▶ På denna kurs:
 - ▶ Algoritmer är **regler** för att bearbeta data.
- ▶ Exempel:
 - ▶ Fastställa **kortaste vägen** mellan två punkter
 - ▶ **Säkerhet** i datorsystem/kommunikation
 - ▶ **Bildkomprimering** (jpeg (bl.a Huffman), gif...)
 - ▶ Beslutsstöd
 - ▶ Röntgenanalys
 - ▶ Sjukdomsdiagnostik
 - ▶ Finansiell rådgivning
 - ▶ **Sortera** datamängder

Abstrakta...

- ▶ Vi kommer att gå igenom **abstrakta** datatyper
- ▶ Det betyder bl.a. att de är **oberoende** av
 - ▶ hur (om!) de är **implementerade**,
 - ▶ vilket **språk** de är implementerade i

Andra mål med kursen

- ▶ Ett av målen med kursen är att visa på **likheter** och **skillnader** mellan datatyperna
 - ▶ Alla kan **skapas** och **förstöras**
 - ▶ Olika sätt att **läsa av** , **lägga till**, **ta bort** element
 - ▶ Går det att **navigera** i datatypen?
- ▶ Några andra mål med kursen är att göra det tydligt
 - ▶ när innehållet i datatyp **förändras**,
 - ▶ när en datatyp **kopieras** eller **jämförs**

Vad går kursen ut på?

- ▶ Att bygga komplexa program som består av många **funktioner** och olika **datatyper**
- ▶ Att jobba med **existerande** byggblock — kod som är skriven av andra — för att lösa problem
- ▶ Att **konstruera egna** byggblock enligt specifika regler
- ▶ Att förstå **standardalgoritmer** för t.ex. traversering, sökning och sortering
- ▶ Att förstå **effektivitet**
- ▶ Att förstå datatyper på ett så språk-**oberoende** sätt som möjligt, samtidigt som ni implementerar kod i C

Personal

- ▶ Lärare, kursansvarig
 - ▶ Niclas Börlin, `niclas.borlin@cs.umu.se`



- ▶ Handledare
 - ▶ Gabriel Morberg
 - ▶ Gustaf Elf Andersson
 - ▶ Mohammed Al-Dory
 - ▶ Simon Cederfjärd

OBS! Hur kontakta mig?

1. (Bäst) Skicka mail till niclas.borlin@cs.umu.se
 - ▶ I ärenderaden (*subject*), skriv "DOA 2024 LP4: <ert ärende>"
 - ▶ I mailet, se till att inkludera
 - 1.1 Ert namn
 - 1.2 Er CS-user
 - 1.3 Ert UmU-id
 - 1.4 Vad ni vill
2. (Ok) Som meddelande på Canvas
 - ▶ I ärenderaden (*subject*), skriv "DOA 2024 LP4: <ert ärende>"
 - ▶ Inkludera
 - 2.1 Ert namn
 - 2.2 Er CS-user
 - 2.3 Ert UmU-id
 - 2.4 Vad ni vill
3. (Sämst) Mail till niclas.borlin@umu.se (läser sällan)
 - ▶ I ärenderaden (*subject*), skriv "DOA 2024 LP4: <ert ärende>"
 - ▶ Inkludera
 - 3.1 Ert namn
 - 3.2 Er CS-user
 - 3.3 Ert UmU-id
 - 3.4 Vad ni vill

Mina yrkesmässiga målsättningar

- ▶ Ni ska höja er ett par snäpp som **problemlösare** och programmerare!
 - ▶ Känna till standardlösningar för typiska problem
 - ▶ Konstruera robusta och korrekta program
 - ▶ Konstruera och beskriva algoritmer och datatyper
- ▶ Ni ska förstå **komplexitetsbegreppet**:
 - ▶ *Om ett program tar 10s att sortera en lista på 1 miljon element, hur lång tid tar det för 2 miljoner?*
- ▶ Ni ska behärska de viktigaste **algoritmerna** och **datatyperna**
 - ▶ Ni ska ha upptäckt hur många datatyper **liknar** varandra
- ▶ Ni är bekväma med att skriva algoritmer i **pseudokod**
- ▶ Ni ska vara **bekväma** med att använda **andras kod** utan att förstå alla detaljerna
- ▶ Ni ska **sett igenom** C:s syntax och insett hur den är ett **specialfall** av något generellare och abstraktare

Mina personliga målsättningar

- ▶ Ni ska tycka att kursen är **rolig**!
- ▶ Ni ska tycka att kursen är **viktig** (nu eller senare)!

Hur får ni ut mest av kursen?

- ▶ **Var med** på schemalagda inslag!
- ▶ **Läs boken** för att förstå vad som står där
 - ▶ En snabb genomläsning före och en noggrann efter ger minst stress.
 - ▶ Om något är oklart — **fråga!**
- ▶ **Skumma** föreläsningssanteckningarna **före** föreläsningarna
 - ▶ Använd fjolårets om så behövs
- ▶ Arbeta på **gruppövningarna** och **workshops!**
 - ▶ Det ger **mer tid** att jobba med typiska problem (och typiska tentauppgifter).
- ▶ **Börja med laborationerna så fort schemat tillåter!**
 - ▶ I planeringen framgår när all nödvändig teori är genomgången.
 - ▶ Utnyttja handledningen! Sitt inte och slit ert hår i onödan.
- ▶ **Säg till** om det är något som inte funkar!
- ▶ **Ni har ansvaret för att lära er!** Vi finns här för att hjälpa er.

Examination

- ▶ Kursen består av två moduler:
 - ▶ **Teori** 4.5 hp
 - ▶ Examineras med **skriftlig tentamen** som sker digitalt i skrivsal (Inspira)
 - ▶ **Problemlösning** 3 hp
 - ▶ Examineras med **fyra obligatoriska uppgifter**
 - ▶ Lämnas in vid speciella deadlines i **Labres**
- ▶ Du har **tre chanser** att examineras på kursen **i år**
 - ▶ Se sidan **Examination** på Canvas för vilka datum som gäller.
- ▶ Jag höll en likadan DoA-kurs i C under LP3 (samma kurskod)
 - ▶ Om ni mailar till mig, se till att nämna vilken DoA-kurs och läsperiod det gäller!
- ▶ Det ges också DoA-kurser i Python
 - ▶ Tentan är delvis gemensam för kurserna

Tentamen, boken och föreläsningsanteckningarna

- ▶ Ni tenteras på FSR (förväntade studieresultat) enligt **kursplanen!**
 - ▶ ...ej på föreläsningsanteckningarna...
 - ▶ Däremot är föreläsningsanteckningarna vår bästa sammanfattning av kursmaterialet (kursboken, m.m.)
 - ▶ ...inte ens på boken...
 - ▶ Däremot är boken den bästa sammanfattning av kursinnehållet vi vet
- ▶ Väljer ni att plugga föreläsningsanteckningarna utan att läsa i boken så tar ni **en risk**

Kursbok

- ▶ "Datatyper och algoritmer", Janlert, Wiberg, 2000.
- ▶ ISBN: 91-44-01364-7



- ▶ *En av de få böckerna som är värd att köpa* — citat från en tidigare handledare

Canvas

- ▶ <https://www.canvas.umu.se/>, finns också en Canvas-app
- ▶ **Examination** — alla examinationsdatum, deadlines
 - ▶ Vid otydligheter, **det som står på denna sida gäller!**
- ▶ **Planering**
 - ▶ Planering, översikt för kursen
 - ▶ Länkar till **gruppövningar**, **workshops**
- ▶ **Filer**
 - ▶ Föreläsningsanteckningar, exempelkod
 - ▶ Obligatoriska uppgifter
 - ▶ Gamla tentor
- ▶ **Anslag** — sökbara meddelanden
 - ▶ Skickas också som mail
- ▶ **Uppgifter** — obligatoriska uppgifter (OU).
- ▶ **Diskussionsforum** – en tråd för varje OU.
 - ▶ **Använd dessa** istället för mail för handledningsfrågor
- ▶ **Övningsquiz**
 - ▶ Mycket **populära**

Schema

- ▶ **Föreläsningar**
- ▶ **Gruppövningar** ("lektioner" i TimeEdit)
- ▶ **Handledningstider**
 - ▶ **Tisdag, fredag kl. 13-15** i labbet, ev. via Zoom
 - ▶ **Onsdag kl. 13-15** endast via Zoom
 - ▶ Länk från Planering
- ▶ **Workshops**
 - ▶ När det är workshop i labbet utgår handledningen

Föreläsningar

- ▶ Jag kommer att sträva efter att lägga upp föreläsningsanteckningar dagen före respektive föreläsning
 - ▶ En **handout** med fyra bilder/sida
 - ▶ Överblick
 - ▶ En **slides** med en bild per sida
 - ▶ Detaljer, animeringar
 - ▶ **Skriv inte ut!**
- ▶ Fjolårets föreläsningsanteckningar finns i en undermapp.
- ▶ Ni vinner **mycket** på att **skumma** igenom boken och föreläsningsantecknarna **före** föreläsningen!
 - ▶ Även fjolårets anteckningar

Övningsquiz

- ▶ Kursmaterialet innehåller ett stort antal **quiz** som behandlar olika sektioner av materialet
- ▶ Quizen har ingen tidsbegränsning och går att göra hur **många gånger som helst**
- ▶ I allmänhet mycket **uppskattade**
- ▶ Quizen gör det möjligt att komma i gång med materialet **tidigt** under kursen
 - ▶ Erfarenheten är att det är **bra för inläringen**

Obligatoriska uppgifter (labbar) (1)

- ▶ Fyra stycken obligatoriska uppgifter (OU)/labbar:
 - ▶ OU1: **Testning** — hur ni slår ihjäl någon annans kod.
 - ▶ OU2: **Komplexitetsanalys** — hur argumenterar ni att er algoritm är bättre än grannens?
 - ▶ OU3: **Tabeller** — hur ni byter implementation på en datatyp utan att nån märker det
 - ▶ OU4: **Grafer** — hur hittar Google maps till Skövde?
- ▶ OU2 är en Quiz i Canvas, resten är kod + rapport och lämnas in i labres

Obligatoriska uppgifter (labbar) (2)

- ▶ Labspecifikationen publiceras senast **så fort vi har gått igenom den teori ni behöver**
- ▶ Schemat, handledningstillfällena och deadlines är planerade utifrån att ni börjar med labben **så snart det är praktiskt möjligt**
 - ▶ Efter "har allt" för labben alt. deadline för föregående lab
 - ▶ Väntar ni till sista veckan före deadline tar ni en **risk**
- ▶ Grov uppskattning av den relativa arbetsmängden för labbarna:
 - ▶ **OU1**: 2 enheter
 - ▶ **OU2**: 1 enhet
 - ▶ **OU3**: 3 enheter
 - ▶ **OU4**: 5 enheter

Gruppövningar ("lektioner" i TimeEdit)

- ▶ Alla gruppövningar ger er chans att **öva på** och ställa frågor kring typiska problem (och **tentauppgifter**)
 - ▶ GÖ 1+2 täckte 36% av senaste tentapoängen
- ▶ GÖ1-3 är 2h och GÖ4-7 är 1h
- ▶ Innehåll:
 - Gruppövning 1 Algoritmer, pseudokod, stack och kö
 - Gruppövning 2 Komplexitet
 - Gruppövning 3 Träd
 - Gruppövning 4 Heap
 - Gruppövning 5 Hashtabeller
 - Gruppövning 6 Grafer, grafalgoritmer
 - Gruppövning 7 Binära sökträd, Huffman
- ▶ Gruppövningarna är utspridda i schemat efter tillhörande föreläsningar

Workshops

- ▶ Här går vi igenom mer **praktiska, C-specifika** saker ni behöver
- ▶ Innehåll:
 - WS1 Övningar i terminalen med kodbasen (fredag)
 - WS2 Debugging (tisdag)
 - WS3 Dynamiskt minne (efter påsk)
 - WS4 Filhantering (senare)

Handledning

- ▶ Handledning sker på plats i **labben** (LL) och via Zoom (Z)
 - ▶ Experiment: Mixad handledning LL (Z), där belastningen i labbet bestämmer om det blir handledning via Zoom
 - ▶ Vi kommer justera relationen labbet/Zoom om så behövs
- ▶ Under handledningstid (se schema), gå till **tutorqueue** (<https://webapps.cs.umu.se/tutorqueue>) och ställ dig i kö genom att skriva **vad du behöver hjälp med**
- ▶ Handledningsschemat finns delat på google drive
 - ▶ Länk från Planering
 - ▶ Uppdateras direkt när handledare bokar in sig på handledningspass
- ▶ Du kan också använda **diskussionsforumen** på Canvas för att ställa frågor
 - ▶ Har du svaret på en fråga som ställts? Hjälp gärna din medstudent genom att skriva ett svar. Då lär du dig lite bättre också!

Omregistrering — komplettera labbar

- ▶ Om du gått kursen förut och ska **komplettera** delar av den i år måste du omregistrera dig
 - ▶ Skicka ett **mail** till studentexp@cs.umu.se och be dem **omregistrera** dig på 5DV149 VT24.
 - ▶ **Anmälningsskoden** för detta kurstillfälle är 57319
 - ▶ Glöm inte att ange **namn och personnummer**
- ▶ Om du har gått kursen tidigare utan att få **samtliga** laborationer godkända så måste du göra **årets** laborationer
 - ▶ Men... om årets laborationer liknar de från ditt tidigare tillfälle så **kan** du få tillgodoräkna dig godkända resultat
- ▶ Gör quiz "Tillgodoräknande av gamla godkända labbar".
 - ▶ Kursansvarig **verifierar** godkända resultat och markerar dem som **tillgodoräknade**
 - ▶ Gamla resultat på labres kommer att föras över till denna kurs
 - ▶ **OBS!** Gör detta redan nu! Sen ansökan kan medföra att ni **missar** ett inlämningstillfälle!

Nytt för i år

- ▶ Kursen är **helt fysisk** i år
- ▶ Föreläsningarna
 - ▶ Kommer **förenkla** materialet
 - ▶ Starkare koppling mellan det **abstrakta** och **konkreta** (C)
- ▶ Uppdaterad OU1 i fjol
 - ▶ En del **utan** dynamiskt minne, en **med**
- ▶ Uppdaterad OU4
 - ▶ Mindre fokus på texthantering
 - ▶ Större fokus på datatyperna
- ▶ Uppdaterad OU1, OU3 och OU4
 - ▶ Tydligare **rapportmall**
- ▶ Uppdaterad kodbas med stöd för visualisering av minneshantering (kommer)

Fusk och plagiat

- ▶ Reglerna säger att uppgifterna ska utföras **enskilt**, i **par** (OU3) eller i **grupper om tre** (OU4):
 - ▶ Du ska i princip lösa uppgiften själv (eller i grupp)
 - ▶ Att kopiera någon annans lösning, inkl. ChatGPT, är inte okej
 - ▶ Du ska alltid **förstå** och **kunna motivera hela** lösningen
 - ▶ Några av er kommer att få beskriva era lösningar **munligt** för handledarna
 - ▶ Diskutera **lösningssidéer** och **algoritmer** med alla
 - ▶ Skriv all kod **själv**
 - ▶ Kopiera ingen kod!
 - ▶ Diskutera **struktur** och **innehåll** i rapporterna med alla
 - ▶ Skriv rapporten **själv**
 - ▶ Om du tar hjälp av webb/kompisar/andra källor — **skriv det** i rapporten!

Hur får jag ut det mesta av kursen?

1. Skumma föreläsningsanteckningarna och kapitel i boken före
2. Gå på föreläsningen
 - 2.1 Ställ frågor på föreläsningen
3. Ställ frågor i diskussionsforumen
 - 3.1 Besvara frågor i diskussionsforumen
4. Utnyttja gruppövningar och workshops
5. Börja med labbarna så snart som möjligt
 - 5.1 Jobba i par eller i grupp på de labbar som tillåter det