

## F00 - Kursintroduktion 5DV149 Datastrukturer och algoritmer

Niclas Börlin  
[niclas.borlin@cs.umu.se](mailto:niclas.borlin@cs.umu.se)

Datavetenskap, Umeå Universitet

2024-03-20 Ons

- ▶ 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 Börnin, [niclas.borlin@cs.umu.se](mailto: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](mailto: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](mailto: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 föreläsningssanteckningarna

- ▶ Ni tenteras på FSR (förväntade studieresultat) enligt **kursplanen**!
  - ▶ ...ej på föreläsningssanteckningarna...
    - ▶ Däremot är föreläsningssanteckningarna 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 föreläsningssanteckningarna 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

- ▶ 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**

- ▶ 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

- ▶ 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

- ▶ 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. ChatGTP, är inte okej
  - ▶ Du ska alltid **förstå** och **kunna motivera hela** lösningen
    - ▶ Några av er kommer att få beskriva era lösningar **mundligt** 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