

# Kandidatavhandling i datateknik eller datavetenskap

## Anvisningar för att skriva kandidatavhandling

Jerker Björkqvist  
Marina Waldén



# Vad handlar det om?

- Slutarbete för kandidatexamen
- Introduktion till vetenskapligt skrivande
- Självtständigt arbete
- Kritisk läsning av text
- Få erfarenhet av utredningsarbete
- Muntlig och skriftlig presentation av idéer
- Argumentera för och emot

# Litteratur om att skriva avhandling

- **Guide för kandidatskribenter.** Utgiven av Lärcentret, Åbo Akademi. Augusti 2012.  
<http://web.abo.fi/lc/guider/gudeforkandidatskribent.pdf>
- Mikael Berndtsson, Jörgen Hansson, Björn Olsson och Björn Lundell. Thesis projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems. Springer-Verlag London Ltd, 2008.
- Jerker Björkqvist. **Anvisningar för skrivande av diplomarbete.** Skrivguide. Åbo Akademi, Laboratoriet för inbyggda system. September 2002.  
[http://www.abo.fi/media/6984/di\\_direktiv.pdf](http://www.abo.fi/media/6984/di_direktiv.pdf)
- Juha T. Hakala. **Snart magister? Guide för examensarbetet.** Gaudeamus, Helsingfors 2001.

# Litteratur om att skriva avhandling

- Juha T. Hakala, [Uusi graduopas. Melkein maisterin entistä ehompi niksikirja](#). Gaudeamus, 2008.
- Rainer Nyberg och Annika Tidström (red.), [Skriv vetenskapliga uppsatser, examensarbeten och avhandlingar](#). Studentlitteratur, 2012.
- Karin Widerberg. [Att skriva vetenskapliga uppsatser](#). Studentlitteratur. Lund 1995.

# Ämnesval

- Hitta ett ämne som intresserar, och en handledare för ämnet
  - forskningsområden inom IT-avdelningen
    - lista med rubrikförslag och handledare via kurssidan
  - exempel på ämnesområden: [www.acm.org/sigs](http://www.acm.org/sigs)
  
- Avgränsa ämnet väl
  - får inte vara för omfattande men inte heller trivialt
  
- Undvik ”farliga” ämnen
  - vaga och oklara
  - alltför avancerade eller omfattande
  - en enda källa
  - utan datatekniskt intresse

# Problemformulering och målsättning

- Egen problemställning
- Först problemspecifikation och senare referensramen (vilka aspekter relevanta)
- Fokusering
- Kommentera och ta ställning till referenser

# Litteratursökning

- Sök litteratur om det valda ämnet ur olika typs källor
  - Böcker ( → grundinformation)
  - vetenskapliga facktidskrifter (journaler, → etablerade forskningsfronten)
  - konferenspublikationer (proceedings, → inte ännu etablerad forskningsfront, nyare forskningsresultat)
  - manualer, användarinstruktioner, broschyrer
  - populärvetenskapliga tidskrifter
  - tidningar
  - webbdokument
  
- Källkritik
  - granska webbdokument kritiskt
  - undvik ensidighet

# Elektroniska medier

- Åbo Akademis bibliotek
  - <https://www.abo.fi/bibliotek>
  - kataloger över bibliotekets samlingar (Alma)
- Elektroniska resurser (<http://web.abo.fi/library/dbs/dbs2.htm>)
  - virtuellt bibliotek / länksamling för sökning på internet (Nelliportalen, FinELib)
  - tidskrifter (Nelliportalen, SFX-databasen)
  - avhandlingar / lärdomsprov (Doriaportalen, Nelliportalen)
  - uppslagsverk (Nelliportalen)
  - referensdatabaser som innehåller hänvisningar till inhemska och svenska artiklar (Arto, Artikelsök)



# Åbo Akademis bibliotekslänkar - några exempel

- ÅAB:s databaser (ex.)
  - [Alma](#) (ÅA:s huvudkatalog med ämnesord ur tesaurusen Allärs)
  - [Nelli](#) (National Electronic Library Interface) - metasökning i flera databaser
  - [Linda](#) (samkatalog över alla universitetsbibliotek i Finland)
- Elektroniska tidskrifter (ex.)

(via <http://web.abo.fi/library/dbs/dbs2.htm#ej>)

  - [ACM Digital Library](#) ... ACM Journals and Magazines (tidskrifter inom informationsbehandling och datateknik)
  - [IEEE Xplore](#) - Digital Library
  - [IGI Global](#) - International Journal of Mobile Human Computer Interaction
  - [ScienceDirect](#) (digitalt bibliotek med tidskrifter och böcker)
  - [SpringerLink](#) (interaktiv databas för tidskrifter och böcker)
  - [Wiley Online Library](#) (Journals in Information Science and Computing)

# Avhandlingens språk

- Kandidatavhandlingen skrivs på svenska
- Klart och disponerat framställningssätt
- Flytande och lättläst svenskt normalspråk (skriftspråk)
- Vetenskapligt språk
  - inga klichéer eller vaga begrepp
  - undvik pratighet och talspråk  
(ju, förstås, som sagt, som man kan se, ...)
- Använd svenska facktermer om möjligt
  - om det inte går att hitta motsvarande svenska facktermer så definerar man begreppet första gången det används
- Undvik fikonspråk, slangord, svengelska och tomma självklara fraser

# Avhandlingens stil

- **Skriv lättfattligt**
  - första meningen i ett stycke definierar dess innehåll
  - därpå följande meningar preciserar innehållet
- **Förklara förkortningar och tekniska termer**
  - inkludera en bilaga med lista över förkortningar, om det finns mycket av dem
- **Undvik fotnoter**

# Praktiska råd för avhandlingen

- Avhandlingen skall vara sammanhängande, förståelig och motivera innehåll samt metoder
  - det skall finnas en röd tråd mellan alla delar i avhandlingen
  - kritiskt granskande: ”Varför?”, ”Var är förklaringen?”
- Jämför varje paragraf mot sin rubrik
  - Paragraf - ett antal meningar som beskriver samma tema utan tankehopp och byte av inriktning
  - undvik paragrafer som är en sida eller en mening långa

# Figurer och tabeller

- Använd gärna figurer, bilder och tabeller för att illustrera det som beskrivs i texten
  - numrera dessa och förse dem med en bildtext / tabellrubrik (caption)
  - hänvisa ALLTID till figurer och tabeller i texten
    - ange när det är dags att titta på en figur när man läser texten
    - t.ex.: "I figur 2 beskrivs modulen med hjälp av ett klassdiagram."
  
- För "lånade" bilder eller figurer måste källan anges exakt

# Typografiska direktiv

- Enkelsidig utskrift
  
- Sidutseende
  - 12 pt font (Times, Times Roman eller likande)
  - radavstånd 1.5
  - vettiga marginaler
    - vänstermarginal 4.5 cm
    - övriga marginaler ca. 2.5 cm
  - sidnummer
  - rak vänster- och högermarginal

# Direktiv för skrivandet

- Strukturera manuskriptet innan skrivandet inleds
  - gör först en ämnesbeskrivning som fungerar som bas för det fortsatta arbetet
    - rubrik
    - innehållsförteckning
    - korta beskrivningar av vad som skall ingå i kapitlen
  - strukturen brukar ändra under skrivandets gång
- Sätt mål för skrivandet
- Fokusera först på små mål som leder till större mål
- Viktigt att få en början, att komma igång

# Praktiska råd för skrivandet

- Lämna inte skrivandet till sist
  - skriv efterhand som du läser litteratur
- Behandla innehåll du känner bra först
  - inledning och sammanfattning skrivs typiskt till sist
- Rita figurerna i ett tidigt skede
  - illustrera problemet, texten förklarar innehållet i bilderna
- Strukturera om dispositionen, när det behövs
  - behandla en sak på ett ställe och gå sen vidare till nästa sak



# Avhandlingens struktur

- Titelsida
  - titel, författare, universitet, fakultet, institution, handledare, datum
- Referat och nyckelord
  - kort sammanfattning av avhandlingen (ca 100-200 ord) och några sökord
- Innehållsförteckning
  - kapitelindelning, delkapitel
- Inledning
  - bakgrund, avgränsning av ämnet
- Det egentliga innehållet
  - innehåller den egentliga avhandlingen
- Avslutning /diskussion / slutsatser
  - summerar resultaten, drar slutsatser av arbetet
- Litteraturförteckning
  - lista över litteraturreferenser
- Eventuella bilagor
  - programkod sätts ofta som bilaga

# Rubrik och referat

- Rubrik
  - enkel och tydlig, men beskriver det valda ämnet
  - inte alltför allmän men inte heller alltför teknisk
  
- Referat
  - kort sammanfattning av avhandlingen (100-200 ord)
  - ger en ”innehållsdeklaration”
  - förklarar utan detaljer vad avhandlingen handlar om
  - skall kunna läsas fristående
  - kommer före innehållsförteckningen
    - har inget avsnittsnummer
  
- 2 – 6 sökord

# Innehållsförteckning

- Kapitel- och mellanrubriker med sidnumrering
- Numrera avsnitten (1, 2, ...)
  - görs automatiskt av ordbehandlingsprogrammet
- Underavsnitt numreras 1.1, 2.4.1 osv.
  - undvik mer än tre nivåer
  - undvik alltför korta eller alltför långa avsnitt
- Börja med Inledning, avsluta med Diskussion / Avslutning / Slutsatser
- Innehållsförteckningen ger en helhetsbild av avhandlingen
  - man kan snabbt läsa avhandlingen genom att bara titta igenom innehållsförteckningen
  - fungerar också som ett index för sökning

# Egentliga avhandlingen - Inledning

- Inledning
  - beskriver det valda ämnet
    - ämnets bakgrund, betydelse och användning
    - referenser till det material som arbetet baseras på
  - beskriver syfte med arbetet
  - presenterar ”tesen” för arbetet
  - beskriver eventuella avgränsningar av ämnet
  - kan innehålla en kort sammanfattning av avhandlingens uppläggning (inte nödvändigt)
- Inledningen är inte en kopia av referatet
  - innehåller inga detaljer utan beskriver ämnet på en allmän nivå
  - Inleder läsaren till problemområdet

# Egentliga avhandlingen

- Den egentliga avhandlingen
  - presentera, förklara, illustrera, ge exempel
  - undvik produktinformation, faktauppräknningar
- Fundera ut vad som är relevant för ämnet
  - fokusera på ett problem eller en viktig fråga
  - jämför motsatta aspekter angående rubriken
  - samla material och gör egna slutsatser
- Standarduppläggningar:
  - Presentation av olika metoder att lösa ett problem
    - tillämpning av de olika metoderna på ett exempel
    - jämförelse av resultat
  - Presentation av ny metod att lösa ett problem
    - presentation av gamla ideer, litteraturöversikt
    - presentation av egen ny idé
    - jämförelse

# Egentliga avhandlingen - Avslutning

- Avslutning / diskussion / sammanfattning
  - sammanfatta vad avhandlingen ”kom fram till”
  - jämförelser, kommentarer
  - kommentera vad som kunde utvecklas vidare
  - rätt plats för ”tyckande”

- Litteraturförteckning
  - relevant litteratur
  - skall innehålla allt det material som man har använt i arbetet
  - listas i alfabetisk ordning enligt författare
  - gärna numrerade (hänvisning i texten via nummer)
  - referenserna skrivs i en form som beror på typen av publikation
  - standard finns för traditionella verk
  - kolla upp regler för webbdokument

# Litteraturhänvisningar

## ■ Syfte

- visa vad som är andras egendom
  - direkta citat måste visas tydligt
  - ange exakt källa för direkta citat och ”lånade” bilder eller figurer
- ge läsaren chans att kolla, läsa vidare

## ■ Form

- som en kommentar i texten  
Ex. ”Programmeringsspråket C [1] utvecklades i början av 1970-talet av ...”
- bör känna till skillnaden mellan citat, referat och hänvisning
- ”låna” inte för mycket text rakt från källorna – avhandlingen ska genomgå plagiatkontroll



# Verktyg för litteraturhänvisningar

- Använd gärna verktyg för att administrera litteraturhänvisningar som exempelvis
  - Bibliography Database i OpenOffice
  - LaTeX + BibTeX
  - RefWorks (se <http://www.abo.fi/bibliotek/bibrefhantering>)

# Exempel på litteraturhänvisningar

- **Bok**

[1] Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, The C Programming Language (second edition). Prentice Hall, 1988.

- **Journalartikel**

[2] Ivan Porres, Rule-Based Update Transformations and Their Application to Model Refactorings. Software and Systems Modeling, Vol. 4, No. 4, 2005, pp. 368–385.

- **Artikel i konferenspublikation**

[3] Ralph-Johan Back, Linda Mannila, Mia Peltomäki and Patrick Sibelius, Structured Derivations: A Logic Based Approach to Teaching Mathematics. In Proceedings of FORMED 2008: Formal Methods in Computer Science Education, Budapest, 2008, pp. 161-170.

# Exempel på litteraturhänvisningar

- **Teknisk rapport**
  - [4] Andreas Dahlin, Johan Ersfolk, Haitham Habli, Johan Lilius: Memory Analysis of Low Power MPEG-4 Decoder Architecture. TUCS Technical Report No 934. Turku Centre for Computer Science, 2009.
- **Manual**
  - [5] Software Optimization Guide for AMD Family 10h Processors. Revision 3.09, November 2008. Available from <http://developer.amd.com/devguides.jsp>
- **Webbreferens**
  - [6] DC Motors – How they work. [http://www.solarbotics.net/starting/200111\\_dcmotor/200111\\_dcmotor2.html](http://www.solarbotics.net/starting/200111_dcmotor/200111_dcmotor2.html). Hämtad 9.11.2009.

- Bilagor
  - kan användas om man vill bifoga material som inte kan beskrivas i avhandlingens text, som t.ex.
    - programkod
    - enkätförfrågningar
    - långa exempel
    - serier av bilder eller figurer
  - egna skapade bilagor med löpande sidnumrering
  - övriga bilagor, t.ex.kopior, placeras sist utan sidnummer

# Slutliga versionen av kandidatavhandlingen

- Den slutliga versionen av kandidatavhandlingen skall lämnas in som en PDF-fil (2.4.2014)
  - Ordentligt titelblad
  - Ca 5 nyckelord
  - Ca 20 sidor, sidnumrering börjar från kapitlet *Inledning*
  - Rak högermarginal och radavstånd ca 1,5
  - Referenser till figurer och bilagor i texten
  - Vetenskaplig text
  - Inga enskilda meningar som stycken
  
- Handledaren bör ha läst igenom och godkänt avhandlingen, innan den lämnas in

- Följande två olika upplägg för avhandlingar:
  - Du har upfunnit en ny metod för komprimering av filer som i vissa situationer är effektivare än alla hittills kända metoder
  - Du har jämfört tre system (A, B och C) för administration av webbkurser och kommit fram till att för undervisning inom IT fungerar en kombination av idéer ur A och C bäst, medan B är helt olämplig
- Gör upp innehållsförteckningar för de två avhandlingarna