

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
- Självständigt 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/guideforkandidatskribent.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
- 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.

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

- 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] ProB. The ProB Animator and Model Checker. 18.11.2013. [Online].
http://www.stups.uni-duesseldorf.de/ProB/index.php5/Main_Page
- **Webbreferens**
[6] DC Motors – How they work.
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 nästan slutliga versionen av kandidatavhandlingen skall lämnas in som en PDF-fil (1.4.2015)
 - 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
 - Nästan färdig version åt handledaren senast ca 25.3., men kolla med handledarens tidtabell

- 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