

Tutkielmien laatimisohteita

Jorma Sajaniemelle kirjoitettavat tutkielmat

Jorma Sajaniemi

7.9.2001

Joensuun yliopisto
Tietojenkäsittelytiede
Ohje

Tiivistelmä

Yliopistossa kirjoitetaan eritasoisia tutkielmia, joiden yhteisenä tavoitteena on antaa opiskelijoille valmiudet tieteellisen tekstin tuottamiseen. Tämä ohje on tarkoitettu varsinaisesti Joensuun yliopiston tietojenkäsittelytieteessä tehtävien kandidaatintutkielmien ja pro gradu -tutkielmien kirjoittajille, mutta myös muiden tutkielmien kirjoittajat voivat käyttää tätä ohjetta soveltuvin osin. Ohje antaa työprosessia koskevia neuvoja ja selvittää noudatettavia muutosääntöjä. Yksityiskohtaiset ohjeet käsittelevät tiedon hankkimista, tekstin kirjoittamisprosessia, kirjoitustyyliä sekä ulkoasua. Viitteiden osalta käsitellään sekä viittaustekniikkaa että viiteluettelon muotoa. Ohje sisältää myös esimerkkejä erityyppisten tutkielmien mahdollisiksi rakenteiksi. Teksti perustuu laitoksella aiemmin käytettyihin ohjeisiin, mutta sisältää myös uusia kohtia.

ACM-luokat (ACM Computing Classification System, 1998 version): A.m, K.3.2

Avainsanat: tutkielman kirjoittaminen, kandidaatintutkielma, pro gradu

Esipuhe

Tämä ohje on syntynyt ohjattuani tutkielmia todella pitkän ajan ja havaittuani, että olemassaolevasta ohjeistuksesta huolimatta samat ongelmat toistuvat jatkuvasti. Tässä ohjeessa olen pyrkinyt käsittelemään näitä ongelmia ja antamaan ratkaisuja, jotka ovat mielestäni sekä toimivia että tieteellisen esitystavan vaatimusten mukaisia — sanon ”mielestäni”, koska tieteen piirissä on erilaisia koulukuntia myös esitystapojen suhteen. Joka tapauksessa lähden siitä, että minulle tehtävät kandidaatintutkielmat ja pro gradu -tutkielmat noudattavat tätä ohjetta ja että ne on tehty \LaTeX :illa.

Vaatus \LaTeX :in käytöstä voi tuntua oudolta: onhan nykyisin käytettävissä monia muitakin tekstinkäsittelyvälineitä. \LaTeX :ia käytettäessä saa kuitenkin keskittyä itse tekstiin ja monet muotoiluun liittyvät seikat syntyvät automaattisesti. Lisäksi \LaTeX :in käyttö on tässä tapauksessa helppoa: itse kirjoittaminen tapahtuu yksinkertaisesti ottamalla kopio tämän ohjeen \LaTeX -versiosta ja korvaamalla ohjeen tekstit oman tutkielman tekstillä.

Tämä ohje on varsin pitkä, mutta se kannattaa siitä huolimatta lukea huolella. Tutkielman arvostelussa ei nimittäin ole eduksi, jos ohjaaja on joutunut jatkuvasti huomauttelemaan seikoista, jotka on kuvattu tässä ohjeessa!

Olen vapaasti ottanut tämän ohjeen osaksi laitoksen muiden vastaavien ohjeiden tekstejä, joista kiitos niiden tekijöille.

Ja lopuksi sinulle, lukijani: jos huomaat tässä ohjeessa virheitä tai puutteita, niin ilmoita niistä minulle, jotta seuraavat ikäluokat saisivat käsiinsä yhä paremman ohjeen.

Sisältö

| | |
|---|-----------|
| 1 Johdanto | 1 |
| 2 Tiedon hankkiminen | 2 |
| 3 Tekstin kirjoittaminen | 3 |
| 4 Tutkielman rakenne | 5 |
| 4.1 Tutkielman osat | 5 |
| 4.2 Esimerkkejä tutkielmien rakenteista | 7 |
| 5 Kirjoitustyyli | 9 |
| 6 Ulkoasu | 12 |
| 7 Viitteiden käyttö | 14 |
| 8 Yhteenvedo | 18 |
| Viitteet | 18 |
| Liite 1: L^AT_EX-ohjeita | 19 |
| Liite 2: Eräitä huomautusmerkintöjä | 22 |

1 Johdanto

Yliopistoissa opiskellaan tieteellistä työskentelyä mm. kirjoittamalla runsaasti erilaisia tutkielmia, joiden tavoitteita voisi kuvata karkeasti taulukosta 1 ilmenevällä tavalla. Tämä ohje koskee kuitenkin vain kandidaatintutkielmia ja pro gradu -tutkielmia, joissa pääpaino on tieteellisen esitystavan oppimisessa.

Taulukko 1: Eri tutkielmatyyppien karkeat tavoitteet.

| <i>Tutkielman tyyppi</i> | <i>Oppimistavoite</i> |
|--------------------------|---|
| Kandidaatintutkielma | Kirjoittamaan tieteellisesti suomen kielellä |
| Pro gradu | Kirjoittamaan tieteellisesti suomen kielellä asiasta |
| Lisensiaatin tutkielma | Kirjoittamaan tieteellisesti suomen tai englannin kielellä uudesta asiasta |
| Väitöskirja | Kirjoittamaan tieteellisesti englannin kielellä tieteellisesti kiinnostavasta uudesta asiasta |

Tutkielmien laajuutta, arvostelua yms. hallinnollisia seikkoja koskevat säännöt on kirjattu opinto-oppaaseen. Nyt käsillä olevien ohjeiden tarkoitus on sen sijaan antaa työprosessia koskevia neuvoja ja selvittää noudatettavia muutosääntöjä. Tutkielmat ovat tieteellisiä kirjoituksia, joihin liittyy joukko tavallisesta kirjoittamisesta poikkeavia muutosääntöjä. Näitä sääntöjä on ehdottomasti noudatettava, koska niillä pyritään mm. helpottamaan lukijaa hänen perehtyessään kirjoitukseen, ohjaamaan lukija mahdollisesti tarvittavien lisätietojen lähteille ja erottelamaan selkeästi eri kirjoittajien osuudet saavutettuihin tuloksiin. Tekstin ulkoasuun liittyvät perinteet vaihtelevat jopa tietojenkäsittelytieteen sisällä ja tärkeintä onkin valittujen perusteiden johdonmukainen noudattaminen tutkielman sisällä. Jatkossa esitettävät ohjeet pätevät kuitenkin niihin tutkielmiin, joiden ohjaajana toimii tämän ohjeen kirjoittaja.

Ohjeen rakenne on seuraava. Aluksi käsitellään tutkielman kirjoittamisprosessia siten, että luku 2 käsittelee tiedon hankkimista ja luku 3 sisältää yleisiä ohjeita kirjoittamisen vaiheista. Luku 4 sisältää kuvauksen tutkielmien vakio-osista ja lisäksi siinä on esimerkkejä eräiden usein esiintyvien tutkielmatyyppien tyypillisistä rakenteista. Luvut 5 ja 6 käsittelevät kirjoitustyyliä ja yleisiä ulkoasukysymyksiä. Viitteiden käyttöä ja viiteluettelon ulkoasua selitetään puolestaan luvussa 7. Ohjeen päättää lyhyt yhteenveto.

2 Tiedon hankkiminen

Tutkielman aiheen voi löytää ohjaajan verkkosivuilla olevasta aiheuettelosta, mutta mikään ei estä ehdottamasta omaa aihetta. Mahdollista omaa aihetta miettiessä kannattaa varoa laajoja aiheita, koska niiden tiivistäminen tutkielmaksi vaatii useimmiten niin kypsää aiheen hallintaa, että harva opiskelija pystyy siihen tutkielman tekoon varatun ajan puitteissa. Samoin kannattaa varoa uusimpia markkinailmiöitä, koska niistä ei yleensä tahdo löytyä mitään tieteellistä kirjallisuutta. Turvallisimman vaihtoehdon tarjoaakin jokin suppea aihe, josta löytyy kohtuullisen vähällä vaivalla 5-10 tieteellistä artikkelia.

Luonteeltaan tutkielmat voivat olla hyvinkin erilaisia. Työ saattaa esimerkiksi olla puhtaasti lähdekirjallisuuden perusteella laadittu katsaus otsikon määrittelemään aiheeseen, jolloin hankitun tiedon johdonmukainen esittäminen muodostaa tutkielman olennaisen sisällön. Toinen ääritapaus on omintakeisen tutkimustyön tulosten kuvaus. Työn aihetta ohjaajan kanssa täsmennettäessä on syytä selvittää työn tavoitteet mahdollisimman selkeästi.

Ohjaajan ehdottaman aiheen tapauksessa saa työskentelyn aloittamiseksi tarpeellisia kirjallisuusviitteitä työn ohjaajalta. Muu lähdekirjallisuuden etsintä on tehtävä itsenäisesti alan tieteellisistä lehdistä, kirjoista, hakuteoksista, kirjastossa olevista CD-ROM-muotoisista luetteloista ja Internetistä. Artikkeleihin perehdyttäessä on syytä tutustua myös niiden lähteinä mainittuihin teoksiin ja niiden kirjoittajien myöhempään tuotantoon. Usein kannattaa myös käydä katsomassa kirjoittajien verkkosivuilta, millaisia jatkoviitteitä sieltä löytyy.

Tutkielman teon luonteeseen kuuluu, että aihe tuntuu aluksi epämääräiseltä eikä tietoa tunnu löytyvän. Aktiivisen etsinnän jälkeen aiheeseen liittyviä julkaisuja löytyy usein liikaakin. Tällöin on syytä palata tarkastelemaan tehtävänasettelua rajauksen tarkentamiseksi. Julkaisuihin perehdyttäessä on muistettava, että tieteellisiä artikkeleita luetaan eri tavalla kuin esimerkiksi romaaneja. Tiivistelmän ja johdannon lukemisen jälkeen kannattaa katsoa yhteenvetoa. Jos julkaisu tuntuu näiden jälkeen edelleen mielenkiintoiselta, luetaan muu teksti ensin nopeasti silmäillen, jotta selviäisi kannattaako tarkempaan lukemiseen panostaa. Usein tämä tarkempi läpikäynti jää sellaiseen ajankohtaan, jolloin asian täsmällinen ymmärtäminen on tarpeellista oman kirjoittamisen kannalta.

Kirjallisuuteen perehdyttäessä on syytä tehdä muistiinpanoja, sillä artikkelin sisältö palautuu helpoimmin mieleen omista muistiinpanoista. Muistiinpanoihin on ehdottomasti merkittävä, mistä lähteestä (ja miltä sivulta) kukin tieto on peräisin, koska niiden löytäminen jälkikäteen pelkän oman muistin varassa on usein mahdotonta. Samassa yhteydessä on syytä kirjata ylös myös mahdolliset omat ideat.

Kandidaatintutkielma perustuu yleensä 3-5 artikkeliin, joista jokin voi olla tutkielman sisällön kannalta varsin keskeinen. Kandidaatintutkielman kohdalla ei tiedon hankkimiseen yksinkertaisesti voi käyttää kovin pitkää aikaa, koska rakenteen suunnittelun, tekstin kirjoittamisen ja muotoseikkojen hiomisen on mahduttava kokonaisuudessaan viiteen opintoviikkoon.

Kun koossa on riittävästi kirjallisuutta, artikkeleista tehtyjä muistiinpanoja ja niiden herättämiä omia ajatuksia — mahdollisesti jopa omaa teoreettista tai kokeellista tutkimustyötä — on aika tehdä luonnos tutkielman sisällöstä ja tulla keskustelemaan siitä ohjaajan kanssa. Tässä vaiheessa muutama sivu, jopa vain yksi sivu, riittää. Olennaista on antaa ohjaajalle mielikuva tutkielman aiotusta rakenteesta ja siitä, millaisia asioita kussakin kohdassa on tarkoitus käsitellä. Jotta ohjaaja voisi rauhassa muodostaa oman käsityksensä tutkielman kaavaillusta sisällöstä, on se syytä toimittaa ohjaajalle muutama päivää ennen tapaamista.

Tutkielma on kirjoittajansa työ. Vaikka tiedot onkin yleensä hankittu eri lähteistä, tutkielmassa esitetyt väitteet ovat kirjoittajan omia, ellei hän viitteiden avulla muuta ilmaise. Tieteellisessä kirjoituksessa ei kuitenkaan saa esittää mitä tahansa väitteitä, vaan kaikki on voitava perustella kirjallisuuden avulla, omien tutkimusten ja selvitysten avulla, tai edellisistä aukottomasti pääättelemällä. Useimmissa tutkielmissa käytetään näitä kaikkia menetelmiä ja lukijalle on tehtävä selväksi se, mitä menetelmää milloinkin käytetään.

3 Tekstin kirjoittaminen

Kun tutkielman sisältö on hahmottunut, voi varsinainen kirjoittaminen alkaa. Aineiston hallinnan turvin voidaan nyt päättää, miten laajasti tutkielman eri osia on syytä käsitellä. Tässä vaiheessa lopullinen teksti voi syntyä nopeastikin.

Kirjoittamisen edetessä on syytä pitää yhteyttä ohjaajaan, jotta työ ei pääsisi mahdolli-

sesti etenemään kovin pitkälle väärään suuntaan. Ohjaajalle on lisäksi syytä antaa luettavaksi ensimmäinen valmistunut luku tai kohta, jotta kirjoittaja voi ottaa huomioon ohjaajan antaman esitystapaa ja kieliasua koskevan palautteen seuraavia osia kirjoittaessaan.

Kun **ohjaajalle jätetään jotain kommentoitavaksi**, niin kirjoittajan on liitettävä mukaan lyhyt kuvaus siitä, missä vaiheessa kyseinen tekstiosuus on sisällön, kieliasun sekä viimeistelyasteen suhteen ja mistä asioista kirjoittaja toivoo saavansa kommentteja. Lisäksi on syytä liittää mukaan tutkielman sisällysluettelo sekä lyhyt kuvaus siitä, miten kommentoitavaksi jätetty teksti suhtautuu tutkielman muihin osiin. Tällä tavalla toimien ohjaaja osaa kiinnittää huomionsa juuri niihin kysymyksiin, jotka ovat sillä hetkellä kirjoittajalle ongelmallisia, ja pystyy suhteuttamaan tekstin koko tutkielman rakenteeseen. Kommentoitavaksi tarkoitettu teksti on jätettävä paperiversiona, mutta sen lisäksi on lähetettävä koko tutkielma (siinä muodossa kuin se sattuu tuolla hetkellä olemaan) sähköpostin liitetiedostona.

Tutkielman kirjoittamisessa on syytä muistaa, että tarkastajat tulevat kiinnittämään huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

- *Kirjallisuuteen perehtyminen:* Osoittaako tutkielma kirjoittajan perehtyneen riittävän hyvin aihetta käsittelevään kirjallisuuteen ja onko kirjallisuuteen viitattu asianmukaisesti?
- *Tutkimuksen jäsentely:* Onko tutkimuksen jäsentely looginen ja ovatko kaikki tarvittavat asiat mukana? Syntyykö tutkielmalle selkeä juoni yhtä hyvin koko tutkielman tasolla kuin yksittäisten lukujen sisällä?
- *Itsenäisyys ja omintakeisuus:* Onko tutkielmassa kirjoittajan omaa työpanosta? Onko esitystapa omaperäinen ja ehkä selkeämpi kuin lähdeteoksissa? Sisältyykö tutkielmaan lähdemateriaalin oikeaan osuvaa kriittistä arviointia? Valaistaanko esitystä omintakeisilla kirjoittajan itse kehittelemillä esimerkeillä? Sisältääkö tutkielma omintakeisia huomioita tai peräti omia tieteellisiä tuloksia?
- *Johtopäätösten esittäminen:* Hallitseeko kirjoittaja käsiteltävän asian ja osaako hän esittää sen siinä muodossa, että tärkeät asiat nousevat esiin? Ovatko keskeiset tulokset helposti ymmärrettävässä muodossa?
- *Esittämisen selkeys:* Ovatko tekstin muotoilu ja kieli viimeistelyjä? Huono esitystapa vie lukijan huomion aiheesta esitykseen ja siten vaikeuttaa ymmärtämistä.

tä. Puutteellinen juonenkuljetus puolestaan vaikeuttaa asian seuraamista: lukija hämmästelee, miksi juuri nämä asiat esitetään ja miten ne liittyvät toisiinsa.

- *Viimeistelyaste*: Ovatko kuvat ja taulukot siistejä ja yhtenäisiä? Vastaako tiivistelmä tutkielman lopullista sisältöä? Onko viiteluettelo yhtenäinen?

4 Tutkielman rakenne

Edellä käsiteltiin tiedon hankkimistapoja ja seuraavaksi esitetään kuinka näistä tiedoista rakennetaan looginen kokonaisuus. Ensin esitetään tutkielman yleisrakenne kuvaamalla millaisista osista tutkielmat koostuvat ja tämän jälkeen tarkastellaan esimerkkejä erityyppisten tutkielmien tyypillisistä rakenteista.

4.1 Tutkielman osat

Tutkielman muodostavat kansilehti, tiivistelmä, esipuhe, sisällysluettelo, varsinainen tekstiosa, viiteluettelo ja mahdolliset liitteet.

Tutkielman nimeä valittaessa samoin kuin tiivistelmää ja johdantolukua kirjoitettaessa on otettava huomioon, miten tieteellisiä artikkeleita luetaan. Koska tieteellisiä julkaisuja on paljon, lukijat joutuvat valitsemaan, mitä teoksia he lukevat. Ensimmäinen karsinta tapahtuu nimen perusteella. Jos nimi ei kiinnosta, julkaisua ei lueta, vaikka sisältö olisi kiinnostava. Tiivistelmä kertoo lyhyesti, mitä tuloksia julkaisusta löytyy ja millä tavalla ne on saavutettu. Johdantoluku kertoo, mihin asiayhteyteen työ kuuluu ja mitä kysymyksiä otetaan pohdittavaksi. Näiden tietojen perusteella lukija päättää, kannattaako lukemista jatkaa.

Nimen tulee kuvata työn sisältöä napakasti ja tarkasti, mutta se ei kuitenkaan saa olla turhan monisanainen eikä selittelevä. Tutkielma-aiheella on usein ohjaajan antama otsikko, joka helposti jää itse tutkielmankin nimeksi. Tutkielman valmistuessa on kuitenkin vielä syytä miettiä, kuvaako nimi todella tutkielman lopullista sisältöä, ja tarvittaessa muuttaa se sisältöä vastaavaksi.

Tiivistelmässä kuvataan mahdollisimman lyhyesti ja tiiviisti tutkielman kysymyksenasettelut, menetelmät ja tulokset (SFS, 1978). Tiivistelmästä tulee myös käydä ilmi se,

miten tutkielmassa esitettävät tulokset on saatu: ovatko ne esimerkiksi tekijän itsensä kehittämää uusia tuloksia vai onko ne poimittu kirjallisuudesta. Tiivistelmä tulee kirjoittaa ajatellen lukijaa, joka on jossain määrin perehtynyt tutkielman aihepiiriin. Tiivistelmän tulee mahtua vajaan sivuun eikä se poikkeustapauksia lukuunottamatta saa sisältää lähdeviittauksia. Tiivistelmän perässä tulee antaa tutkielman luokat ACM-luokituksessa sekä niin haluttaessa avainsanojen luettelo.

Esipuhe ei ole pakollinen, mutta se antaa mahdollisuuden kertoa työhön liittyvistä omista tuntemuksista sekä aiheen valintaan liittyvistä syistä ja kiittää tutkielman valmistumista edesauttaneita henkilöitä. Tutkielman muissa osissa asiat esitetään asioina ilman, että niitä erityisesti personoitaisi kirjoittajan henkilökohtaisiin tuntemuksiin ja ominaisuuksiin. Ainoastaan esipuheessa voi tekijä tuoda tällaisia asioita lukijoiden tietoon vapaasti, ilman tieteellisen esitysmuodon noudattamista.

Tutkielman tekstiosan ensimmäinen luku on yleensä *johdanto*, jossa lukijan ajatukset ohjataan tutkielmassa käsiteltävälle tietojenkäsittelytieteen osa-alueelle ja luodaan lyhyt katsaus tutkielman taustaan: kirjallisuuteen, kysymyksenasetteluihin, menetelmiin ja lähtökohdaksi otettaviin tuloksiin. Johdantoluvussa myös orientoidaan lukija muiden lukujen sisältöön kertomalla, mitä asioita myöhemmissä luvuissa käsitellään, miksi juuri nämä asiat tullaan esittämään ja miksi ne esitetään siinä järjestyksessä kuin ne esitetään. Tutkielma ei saa olla pelkästään kokoelma faktoja, vaan sillä on oltava selvä juoni, joka sitoo eri osat yhteen.

Johdantoluvun lukijalle asetetaan vähäisemmät vaatimukset kuin tiivistelmän lukijalle. Joissain tapauksissa voidaan peruskäsitteiden määrittelyminen sisällyttää johdantoon, mutta yleensä tämä on parempi jättää myöhemmäksi. Esitystyylissä on varottava, ettei johdannosta tule pelkkää sisällysluetteloa. Vaikka johdannossa onkin syytä olla katsaus esitettäviin tuloksiin, ei tässä vaiheessa ole yleensä syytä kirjata itse tuloksia vaan ainoastaan niiden yleislaatu ja luonne, ts. se, minkä tyyppisiä asioita tulokset tulevat käsittelemään. Erityisesti on syytä kiinnittää lukijan huomio siihen, mitä kirjoittaja itse pitää työssään keskeisenä, omintakeisena tai uutena.

Tekstiosan viimeinen luku muodostuu *yhteenvedosta* ja siihen sisältyvistä loppupäätelmistä. Päinvastoin kuin johdannossa, on yhteenvedossa oletettava, että lukija on jo tutustunut työhön, ja tässä yhteydessä pyritään varmistamaan, että lukija on ymmärtänyt työn keskeisen sisällön. Yhteenvedossa on hyvä kerrata tärkeimmät tulokset (yleisellä tasolla) ja tuoda esiin se, mikä on kirjoittajan oma osuus ja mikä on peräisin muista

lähteistä. Loppupäätelmissä on syytä esittää myös työhön liittyvää kritiikkiä, muiden lähestymistapojen mahdollisuuksia sekä työssä käsittelemättä jääneitä, jatkotutkimusmahdollisuuden tarjoavia aiheita. Yhteenvedossa ei tule enää esittää mitään uusia tuloksia.

Tutkielman *tekstiosa* jaetaan lukuihin, luvut kohtiin ja kohdat mahdollisiin alakohtiin. Tarvittaessa voidaan tällaista jaottelua jatkaa pitemmällekin, mutta liian monitasoinen hierarkia tekee tutkielman kokonaisuuden hahmottamisen vaikeaksi. Mikäli kolmannen ja neljännen tason otsikoita on pakko käyttää, niin niitä ei tarvitse välttämättä numeroida, jolloin niiden ei tarvitse myöskään esiintyä sisällysluettelossa. Usein ne voi välttää myös käyttämällä rivinalkuotsikoita alempana olevan esimerkin mukaisesti. Johdantolukua ei yleensä ole syytä jakaa erillisiin kohtiin.

Kunkin luvun alussa orientoidaan lukija luvun sisältöön esittämällä luvun jakautumisen kohtiin ja perustelu tälle jaottelulle. Vastaavasti jos kohta jakaantuu alakohtiin, esitetään kohdan alussa alakohtien merkitys koko kohdan kannalta. Näiden perustelujen ansiosta tutkielmassa ei koskaan ole peräkkäisiä otsikoita ilman välissä olevaa tekstiosuutta. Lisäksi lukija pysyy jatkuvasti perillä tutkielman juonesta. Esimerkki tällaisesta johdattelevasta tekstistä löytyy tämän luvun alusta.

Lukijan kannalta on tärkeää, että objektiiviset totuudet ja subjektiiviset arviot pysyvät selkeästi toisistaan erillään. Niitä ei tule sijoittaa tekstiin sekaisin vaan vähintäänkin eri kappaleisiin tai mieluummin omiin kohtiinsa.

Työn luonteesta riippumatta on tutkielmassa aina oltava katsaus tutkittavan kysymyksen taustaan ja sen käsittelyyn alan kirjallisuudessa. Tämä oppineisuuden osoitus on tärkeä osa tutkielmaa silloinkin, kun tutkielman painavin osuus on omintakeisen tutkimuksen tuloksissa. Toisinaan kirjallisuuskatsaus ansaitsee oman lukunsa (tai jopa useitakin); toisinaan se taas on sujuvinta esittää muun tekstin lomassa. Olennaista on kuitenkin se, että lukijalle käy selväksi se, mikä osa tutkielmaa on kirjoittajan omaa panosta ja mitkä osat eri lähteistä saatuja.

4.2 Esimerkkejä tutkielmien rakenteista

Tutkielman rakenne riippuu monista tekijöistä: tutkielman luonteesta, tarvittavan teoriapohjan laajuudesta jne. Seuraavassa esitetään joitakin tyypillisiä esimerkkejä siitä,

millaisia osia eriluonteisissa tutkielmissa saattaa olla.

Itse tehty kokeellinen tutkimus: Kokeellisen tutkimuksen esittely alkaa johdannossa kysymyksenasettelun esittelyllä: kun lukija tietää, mitä tutkimuksella halutaan selvittää, hän pystyy paremmin seuraamaan koko tutkielman juonta. Johdannon jälkeen seuraavat tarvittavien käsitteiden esittely ja kirjallisuudesta löytyvät samaan aihepiiriin kuuluvat tulokset; kumpikin usein omana lukunaan. Näiden jälkeen esitellään nyt tehty työ — tietenkin omana lukunaan. Yhteenvedossa tuodaan lopuksi selkeästi esille se, mistä oltiin alun alkaen kiinnostuneita ja millaisen vastauksen tutkimus antoi.

Kokeellisen tutkimuksen esittämisessä noudatetaan kirjallisuudessa tyypillisesti kaavaa: koehenkilöt, tehtävät ja materiaalit, tulokset, tarkastelu. Tässäkin korostuu se, että objektiivisesti mitatut tulokset ja niiden subjektiivinen tarkastelu erotetaan selkästi toisistaan.

Itse tehty konstruktiivinen toteutus: Ohjelman tai vastaavan tekeminen ei itsessään ole useinkaan riittävä sisältö tutkielmalle, vaan lisäksi on tarkasteltava oman konstruktion suhdetta muihin vastaaviin tuotoksiin ja arvioitava oman konstruktion hyvyttä ja käytökelpoisuutta. Tutkielmassa johdantoa seuraakin tällaisissa tapauksissa yleensä luku, jossa on katsaus tarvittavaan teoriapohjaan ja käsitteisiin, sekä luku, jossa käsitellään kirjallisuudesta löytyviä muita ratkaisuja tarkasteltavaan ongelmaan tai sen johonkin muunnelmaan.

Omaa osuutta esitellään johdannossa kuvaamalla se ongelma, johon tutkielmassa esitettävällä konstruktiolla etsitään ratkaisua. Teoria- ja kirjallisuuskatsauksen jälkeen esitellään oma ratkaisu ja sen evaluointi. Evaluoinnin tarkoitus on näyttää, missä suhteissa oma ratkaisu on onnistunut ja missä suhteissa siinä on ongelmia. Evaluointi voi sisältää oman ratkaisun vertailemista aiemmissa luvuissa esiteltyihin ratkaisuihin, oman ratkaisun käytökelpoisuutta selvittävän empiirisen kokeen tai oman ratkaisun teoreettisen analysoinnin. Perustelemattomia väitteitä oman ratkaisun hyvydestä ei saa esittää, vaan evaluoinnin on perustuttava täsmälliseen ja aukottomaan päättelyyn.

Teorian tms. esittely kirjallisuuden pohjalta: Puhtaan kirjallisuuskatsauksen tapauksessa tutkielmassa ei tarvitse olla mitään aidosti uutta tietoa. Sen sijaan kirjoittajan oma osuus ilmenee eri kirjoittajien tulosten yhteensovittamisessa, niiden saattamisessa helposti ymmärrettävään muotoon sekä niiden kriittisessä arvioinnissa. Johdantoa seuraa yleensä käsitteiden esittely, jonka jälkeen päästään tulosten esittelyyn. Eri kirjoittajien

merkinnät ja terminologia on tässä yhdenmukaistettava ja koko ajan on pitäydyttävä käyttöön otetussa käsitteistössä.

Välinevertailu: Erilaisten apuvälineiden esittely ja vertailu tuntuu monesti houkuttelevalta aiheelta, mutta tällaisen jalostaminen tieteelliseksi kirjoitukseksi on työlästä. Pelkkä nappulatekniikan esittely ei nimittäin anna riittävästi sisältöä ja syvällisemmän tiedon tuottaminen on useimmiten vaivalloista ja hankalaa. Tästä johtuen välinevertailua ei yleensä voi suositella tutkielman aiheeksi.

Jos välinevertailu kuitenkin on aiheena, niin siinä on pyrittävä eroon käyttöliittymän yksityiskohdista ja keskityttävä välineiden sisältämiin toimintoihin. Esittelyn on perustettava alueella oleviin teorioihin ja siinä on käytettävä alueelle vakiintunutta terminologiaa. Johdantolukua seuraakin yleensä teorian ja terminologian esittely, joka antaa pohjan eri välineiden esittelylle. Jokainen väline esitellään (joko omana lukunaan tai yhden luvun kohtina) käyttäen aiemmin esiteltyä teoriaa ja terminologiaa. Tässä vaiheessa ei yleensä vielä kannata arvioida välineitä, jotta objektiiviset faktat, ts. mitä piirteitä kussakin välineessä on, ja subjektiiviset näkemykset, ts. kuinka hyvin eri välineet vastaavat teoriaa ja käyttäjien tarpeita, pysyisivät selvästi erillään toisistaan.

Välineiden keskinäinen vertailu on perustettava jollekin vakaalle pohjalle, jollainen voi olla esimerkiksi teorian tuntemien piirteiden toteuttamisen tarkastelu tai käytettävyyden osoittaminen empiirisellä kokeella. Jos vertailu perustuu käyttäjän omiin kokemuksiin eri välineiden käytöstä, niin tämä on tuotava selvästi esiin, koska silloin on kyse vain yksittäisestä mielipiteestä, joka ei välttämättä ole yleistettävissä. Vertailu on syytä esittää omana lukunaan, jonka loppuun kannattaa sijoittaa vertailun yhteenveto taulukkomuodossa.

5 Kirjoitustyyli

Tieteellisten kirjoitusten esitystapaan ja ulkoasuun kohdistuu vaatimuksia, jotka poikkeavat muusta kirjoittamisesta. Tässä luvussa käsitellään kirjoitustyyliin liittyviä kysymyksiä ja seuraavassa esitetään ohjeita ulkoasulle. Viitteiden käyttöä käsitellään puolestaan luvussa 7.

Tutkielmassa on jokainen väite perustettava joko viittaamalla kirjallisuudessa esitettyihin tuloksiin, johtamalla se aiemmin esitetyistä tuloksista tai pohjaamalla se kirjoit-

tajan tekemiin kokeisiin tai vastaaviin. Sen sijaan ”yleisesti tunnettuja totuuksia” on vältettävä (ainakin johdannon ulkopuolella), koska ne eivät aina kestä tieteellistä kritiikkiä.

Tieteellinen esitystyyli on sanontojen osalta neutraali. Arkityylisiä sanontoja ja ylisanoja ei käytetä, koska lukijan oletetaan ymmärtävän tulosten sisältö ilman niiden erityistä korostamistakin. Toisaalta kirjoittajan on koko ajan pidettävä huoli siitä, että lukija ymmärtää, mitkä tulokset ovat tutkielman kannalta keskeisiä ja miksi juuri ne ovat tärkeitä.

Tekstin kirjoittamisessa on ajateltava luettavuutta. Missään kohdassa ei saa edellyttää lukijan jo perehtyneen joihinkin tutkielmassa myöhemmin esitettäviin asioihin. Yleensä kannattaa käyttää yksinkertaisia lauserakenteita, kuitenkin välttämällä yksitoikkoisuutta ja toistoa. Lukijan lähtötasoksi voi olettaa kirjoittajan kanssa samantasoisen opiskelijan. Siten ne tiedot, joita kirjoittajalla ei ollut hänen aloittaessaan aiheeseen perehtymistä, on selitettävä tutkielmassa. Koska tieteellisten artikkelien esitystapa on usein varsin tiivis, joutuu kirjoittaja usein laajentamaan esitystä kuvatessaan asiaa omassa tutkielmassaan.

Ennen kuin esitetään uusia asioita, on lukijat valmisteltava näiden oikeaan ymmärtämiseen. Tärkeiden määritelmien ja tulosten jälkeen on lukijalle annettava tilaisuus hengähtää ja tarkistaa, että hän on ymmärtänyt asian oikein. Tämä voi tapahtua esimerkiksi tarkastelemalla joitain erikoistilanteita, loogisia seurauksia tai yksinkertaisia esimerkkejä. Lukijaa voidaan myös auttaa sisällyttämällä tekstiin riittävästi redundanssia: sama asia voidaan sanoa useammalla eri tavalla, esimerkiksi sekä matemaattista formalismia että tavallista kieltä käyttäen.

Ammattitermeinä on käytettävä yleisesti hyväksytyjä suomenkielisiä termejä, mikäli se suinkin on mahdollista. Viisainta on tarkastaa termien suomenkielinen asu ATK-sanakirjasta tai jostain muusta luotettavasta tietotekniikan alan sanastosta; tosin niihin on syytä suhtautua varauksellisesti, sillä sanoilla on yleensä useita merkityksiä, joi- ta ei löydy edes sanakirjoista. Jos termille ei löydy suomennosta, voi sellaista ehdottaa itse — jonkunhan se on tehtävä. Tällöin, ja monesti muutenkin jos termi on vähänkin harvinaisempi, on vieraskielinen termi paras laittaa sulkeisiin suomenkielisen termin perään (after). Kun jokin termi on otettu käyttöön, sen tilalle ei saa ryhtyä keksimään synonyymejä, vaikka saman termin toistaminen johtaisikin tautologiaan.

Symbolien valinnassa on oltava johdonmukainen. Samaa merkintää ei sovi käyttää tarkoittamaan kahta eri asiaa, eikä samaa asiaa sovi merkitä eri yhteyksissä eri tavoin, ellei tähän ole erityistä syytä. Tämä koskee myös sellaista pikkuseikkaa kuin indeksien valintaa. Jos yhdessä paikassa on esimerkiksi käytetty indeksinä kirjainta i , ei toisessa kohdassa tule ilman erityistä syytä käyttää indeksinä kirjainta k . Jos kirjallisuudessa on merkinnöille vakiintunut jokin käytäntö, on sitä yleensä syytä noudattaa. Käytettäessä useaa eri lähdettä on näiden merkinnät yhdenmukaistettava.

Matemaattisessa esityksessä on varottava luettelomaista kaavojen peräkkäin kirjoittamista. Väliin on sijoitettava sanoja, jotka saavat tekstin näiltäkin osin luettavaksi. Lukemista helpottavia lisäsanoja ei tule tekstissä korvata vastaavilla matemaattisilla symboleilla. Myös symbolit ja kaavat on ymmärrettävä virkkeiden osiksi. Tämä on huomattava sekä lauserakenteissa että välimerkkien kirjoituksessa. Mahdollisesti tarvittavat lauseet (teoreemat) ja erillisinä esitetyt määritelmät on puolestaan muotoiltava itsenäisiksi kokonaisuuksiksi, joissa ei viitata tekstin muihin kohtiin.

Suoria lainauksia ja käännöksiä lähdekirjallisuudesta tulee välttää. Silloinkin, kun jokin asia esitetään lähteitten mukaisesti, on teksti ja merkinnät yleensä muokattava omaan tutkielmaan soveltuviksi. Samoin lauserakenteet on muokattava suomen kielen mukaisiksi. Hyvä keino onkin kirjata alkuperäislähteen ajatus ensin ranskalaisin viivoin suttupaperille ja muokata suomenkielinen esitys sitten näistä muistiinpanoista. Jos tekstissä alkaa esiintyä virkkeitä, jotka alkavat ”Kuitenkin, . . .”, niin englannin rakenteet ovat päässeet vaikuttamaan liikaa tutkielman kieliasuun. Samoin lauseenvastikkeiden käyttö ja pilkkusäännöt eroavat suomessa ja englannissa, ja suora kääntäminen johtaakin helposti koukeroiseen ja vaikealukuiseen kieleen. Suomeksi ei esimerkiksi kirjoiteta ”XYZ on Windows-ohjelma tekstinkäsittelyyn” vaan ”XYZ on tekstinkäsittelyyn tarkoitettu Windows-ohjelma” (vaikka englanninkielisessä julkaisussa on varmaankin lukenut ”XYZ is a Windows program for word processing”).

Luettelojen (ranskalaisten viivojen) käyttöä on vältettävä lopullisessa tekstissä. Jos niihin kuitenkin joudutaan turvautumaan, on yhdessä luettelossa olevien tekstien oltava keskenään yhdenmukaisia. Jos esimerkiksi yhden kohdan teksti on imperatiivissa, useimmiten myös muiden on oltava imperatiivissa. Mikäli kunkin kohdan teksti on kokonainen lause, niin se aloitetaan isolla kirjaimella ja lopetetaan pisteeseen, mutta muuten alkuun laitetaan pieni kirjain eikä loppuun tule pistettä.

Tekstin luonnolliseen etenemiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Esimerkiksi ”ja”

sanan eri puolilla olevien ilmausten tulee olla samassa muodossa. Niinpä esimerkiksi genetiivimuotoa ja adjektiivia ei pitäisi yhdistää tyyliin ”rakenteen ja paikallinen monimutkaisuus”. Vastaavasti aktiivin ja passiivin yhdistäminen tekee tekstistä kangertelevaa. Virkettä ei myöskään tule milloinkaan aloittaa symbolilla tai numeroin kirjoitetulla luvulla.

Sanaa ”siis” tulee käyttää vain silloin, kun asia on aivan ilmiselvästi johdettavissa aiemmista selityksistä. Jos yhteys kuitenkin vaatii päättelyä, on seuraussuhde ilmaistava jollain toisella tavalla.

Lyhenteet on selitettävä silloin, kun ne esiintyvät ensimmäistä kertaa. Helpoiten tämä tapahtuu kirjoittamalla lyhenne sulkuihin selityksen perään¹. Jos lyhenne kuitenkin on jonkin ohjelman tai vastaavan nimi, niin sen selitys kirjoitetaan sulkuihin lyhenteen perään.

Persoonamuotojen käytössä on vallalla useita eri tapoja. Esimerkiksi seuraava järjestelmä on osoittautunut käytännössä varsin toimivaksi. Minä-muotoa käytetään silloin, kun kirjoittaja viittaa omiin, itsenäisiin päätelmiinsä. Esipuheen ulkopuolella on kuitenkin varottava kertomasta tutkielman kirjoittamisen vaiheista, ellei niillä sitten ole jokin aivan erityinen merkitys lopputuloksen kannalta. Me-muotoa käytetään puolestaan silloin, kun tekijäksi voidaan ajatella tutkielman kirjoittaja ja lukija yhdessä. Siten on luonnollista kirjoittaa esimerkiksi tyyliin: ”Seuraavaksi tarkastelemme ...”.

Passiivia on yleensä syytä välttää. Esimerkiksi jonkin järjestelmän toiminnan kuvauksessa passiivin käyttö johtaa helposti siihen, että lukijan on täysin mahdoton saada selville, milloin todellinen tekijä on itse järjestelmä, milloin järjestelmän käyttäjä, milloin koneen käyttöjärjestelmä ja milloin tekstin kirjoittaja. Passiivia voidaan käyttää me-muodon sijasta, kunhan tutkielmassa pitäydytään kautta linjan yhtenäisessä käytännössä.

6 Ulkoasu

Edellä käsiteltiin tieteellisen kirjoituksen kirjoitustyyliin liittyviä kysymyksiä ja nyt siirrytään ulkoasukysymyksiin. Viitteiden käytön osalta ulkoasukysymyksetkin käsi-

¹Alaviitettäkin voi käyttää, mutta runsas alaviitteiden käyttö tekee tekstin lukemisen hankalaksi. Useimmiten alaviitteitä ei sen vuoksi käytetä ollenkaan.

tellään kuitenkin vasta luvussa 7.

Tietojenkäsittelytieteen laitoksella on ohjeet tutkielman ulkoasulle (JoY, 1997), mutta tässä ohjeessa monet asiat jäävät sanomatta, koska \LaTeX -pohjaa käytettäessä ne hoituvat itsestään. (\LaTeX :in käytöstä on ohjeita liitteessä 1.)

Pro gradu -tutkielmassa kukin luku (mutta ei kohta eikä alakohta) aloitetaan uudelta sivulta. Sen sijaan kandidaatintutkielmassa luvut alkavat kuten tässä ohjeessa on tehty.

Uudet termit *korostetaan* siinä kohdassa, jossa termi määritellään. Ellei termiä jostain syystä selitetä, niin sen ensimmäinen esiintymä korostetaan.

Lyhyet matemaattiset kaavat (kuten $a_i = b_{i-1}^i + c^2$) voidaan kirjoittaa tekstin sekaan, mutta monimutkaiset kaavat sijoitetaan omalle rivilleen, esimerkiksi

$$b_i = \sum_{k=1}^i \frac{1}{k^2}$$

tai numeroituna (kuten kaava (1)), jos kaavoihin joudutaan viittaamaan muualta:

$$a_i = b_{i-1}^i + c^2 \tag{1}$$

Kuvat ja taulukot varustetaan pisteeseen päättyvällä otsikolla, joka kertoo, mitä ne esittävät. Kuten esimerkeistä käy ilmi, on kuvateksti kuvan alapuolella, mutta taulukon teksti taulukon yläpuolella. Mikäli kuva tai taulukko on lainattu suoraan jostain lähteestä, on tekstin lopussa oltava asianmukainen viite. Jos lainaus ei ole aivan suora, niin viitteen voi esittää muodossa ”(Greeniä (1986) mukailten)”. Kuvat ja taulukot ovat kelluvia elementtejä, mikä tarkoittaa sitä, että niiden sijainti tekstiin nähden ei ole

```
function p(i:integer):boolean;
begin
    p := i<1
end
```

Kuva 1: Lyhyt Pascal-funktio.

kiinteä, vaan riippuu esimerkiksi siitä, paljonko tilaa sivulla vielä on. Kuviin ja taulukoihin ei saakaan viitata tyyliin ”seuraavassa kuvassa” vaan tyyliin ”kuvassa 1” (missä kuvan numeron tilalla on \LaTeX -tekstissä symbolinen viittaus kuvaan). Jokaiseen kuvaan ja taulukkoon on viitattava tekstistä. Lisäksi tekstissä on selitettävä kunkin kuvan ja taulukon sisältöä ja merkitystä tutkielman kannalta.

Ohjelmapätkät voidaan sijoittaa kuvaksi (esim. kuva 1), mutta lyhyet katkelmat voi sijoittaa myös tekstikappaleiden väliin seuraavasti:

```
grep '^[a-zA-Z0-9_]* (' | \  
awk '{print $1}'
```

7 Viitteiden käyttö

Esitystekniikkaan liittyvistä kysymyksistä käsitellään viimeisenä viitteiden käyttöä pohtimalla tässä luvussa sekä viittaustekniikkaa että viiteluettelon muotoa.

Tieteelliselle tekstile on tunnusomaista viitteiden käyttö. Viitteillä toisaalta annetaan tunnustus ajatuksen alkuperäiselle esittäjälle ja toisaalta osoitetaan se, mistä lukija voi löytää asiaa valaisevaa lisätietoa. Viitteiden oikean käytön oppii parhaiten lukemalla tieteellisiä artikkeleita ja miettimällä, miksi kukin viite on ylipäättään olemassa ja miksi se erityisesti on siinä paikassa kuin on. Seuraavassa on viitteiden käytöstä joitakin huomioita, joihin perehtyminen ei poista tarvetta kirjallisuudessa vallitsevan käytännön selvittämiseen.

Mikäli lähteestä lainattu ajatus on korkeintaan yhden virkkeen mittainen, sijoitetaan viittaus yleensä ajatuksen loppuun (mikä ei tietenkään välttämättä ole virkkeen loppu). Jos lainattu ajatus on pidempi, viittaus on hyvä sijoittaa ajatuksen eteen — ei kuitenkaan virkkeen alkuun, vaan johonkin luonnolliseen paikkaan, jossa itse tekstissä tavalla tai toisella todetaan, että tällainen lainaus on tulossa. Erityisesti jos jonkin kokonaisen kappaleen tiedot ovat peräisin yhdestä lähteestä, ei viitteen paikka ole kappaleen lopussa vaan jossain sopivassa kohdassa kappaleen alkupuolella. Mikäli lähteestä saatu kokonaisuus on usean kappaleen mittainen, ei viitettä ole syytä toistaa jokaisessa kappaleessa, vaan kokonaisuuden alussa on oltava yksi viittaus ja selvitys siitä, mikä osa tekstistä on peräisin kyseisestä lähteestä.

Toisinaan jotain lähdettä on mahdotonta saada käsiinsä, mutta sen sisältöä on selostettu riittävän tarkasti jonkun toisen tekijän artikkelissa. Tällöin on syytä tuoda esiin käytetty lähde ja toisaalta antaa tunnustus ajatuksen alkuperäiselle esittäjälle. Tämän voi tehdä esimerkiksi tyyliin ”Jotterin (1997) mukaan Parker (1994) on esittänyt . . .”.

Internet-verkosta löytyviin tietoihin on suhtauduttava varauksella. Mikäli kyseessä on jokin paperilla julkaistu teos, jonka voi noutaa jonkin tieteellisen laitoksen verkkosivuilta, niin asiassa ei ole mitään ongelmaa. Tällöin viiteluetteloon merkitään paperiversion tiedot, ja verkko toimii vain tutkielman kirjoittajan käyttämänä saantivälineenä — jonka voi lukijaa silmälläpitäen ilmoittaa myös viiteluettelossa muodossa ”(Saatavana myös: ...)”. Jos taas kyseessä on yksittäisen käyttäjän omilla sivuillaan esilläpitämä kirjoitus, niin siihen tulee suhtautua kuten yksityisiin tiedonantoihin muutenkin: siihen voi viitata, mutta mitään tulosta ei voi perustella siinä olevilla tiedoilla. Edellisten väli-
muotojen kohdalla tulee sitten aina miettiä, mikä on verkkosivun uskottavuus ja kuinka hyvin se on löydettävissä myöhemmin.

Lähteiden tunnuksina käytetään yleensä joko numeroita tai kirjoittajien sukunimiä julkaisuvuodella täydennettynä. Numerotekniikka sopii hyvin teoreettiseen tekstiin, jossa totuudet ovat ”absoluuttisia” eivätkä riipu siitä, kuka ne on esittänyt ja koska. Sukunimi-vuosiluku-tekniikka palvelee sen sijaan paremmin lukijaa silloin, kun käsiteltävä aihe on lähempänä empiriaa — kuten on yleensä laita tämän ohjeen avulla laadittavissa tutkielmissa. Niinpä jatkossa käsitellään tätä tekniikkaa.

Lähteisiin voidaan viitata kahdella tavalla. Mikäli kirjoittajien nimet esiintyvät varsinaisessa tekstissä, riittää kaarisuluissa olevan vuosiluvun lisääminen (esim. ”Green (1985) on tutkinut . . .”). Muussa tapauksessa laitetaan myös tekijöiden nimet sulkujen sisään (esim. ”Tarkastusmenettelyt ovat osoittautuneet tehokkaiksi (Blue, 1995; Red & Yellow, 1993).”). Jos erityisesti halutaan viitata lähteen johonkin määrättyyn kohtaan, voidaan tämän kohdan tunnus tai sivunumero merkitä viittaukseen (esim. ”(Green, 1985 ss. 103-113)”).

Jos tekijöitä on enemmän kuin kaksi, merkitään viittaus muotoon ”(Soloway & al., 1985)”, mutta itse viiteluetteloon laitetaan kaikki tekijät näkyviin. Jos teoksella ei ole tekijää, käytetään tekijänä sen kustantajaa. Jos kustantajan nimi kuitenkin on kovin pitkä, käytetään tekijänä kustantajan lyhennettä ja koko nimi kirjoitetaan teoksen nimen perään.

Pro gradu -tutkielmassa viiteluettelo aloitetaan uudelta sivulta. Viiteluetteloon merkitään kaikki lähteet, joihin on viitattu työssä. Viiteluettelossa voi esiintyä teoksia, joita ei varsinaisesti ole käytetty lähteinä, mutta joihin on kuitenkin ollut tarvetta viitata. Viiteluetteloon ei pidä laittaa teoksia, joihin ei ole viitattu itse tekstissä. Viiteluettelo lajitellaan tekijän nimen (ja toissijaisesti julkaisuvuoden) mukaan aakkosjärjestykseen.

Viiteluettelo on tarkoitettu antamaan lukijalle kaikki tarpeelliset tiedot, jotta hän pystyy hankkimaan alkuperäislähteen käsiinsä. Viiteluettelon kirjoitusasussa tulee olla hyvin huolellinen, koska pienetkin poikkeamat valitusta esitystavasta välittävät lukijalle mielikuvan huolimattomasta kirjoittajasta. Erilaisia syntakseja lähdetietojen esittämiseksi on useita, mutta olennaisinta on, että taulukon 2 mukaiset tiedot on kirjattu. Kuvassa 2 on esimerkkejä erityyppisten lähteiden esittämisestä viiteluettelossa.

Taulukko 2: Lähteestä esitettävät tiedot.

| <i>Lähteen laji</i> | <i>Tarvittavat tiedot</i> |
|-----------------------|---|
| Kirja | Kirjoittajat (ilmestymisvuosi) <i>Kirjan nimi</i> . Kustantaja, painopaikka. |
| Lehtiartikkeli | Kirjoittajat (ilmestymisvuosi) Artikkelin nimi. <i>Lehti vuosikerta</i> (numero), alkusivu–loppusivu. |
| Konferenssiesitelmä | Kirjoittajat (ilmestymisvuosi) Esitelmän nimi. <i>Konferenssin nimi</i> (toim. Toimittajat), kustantaja, painopaikka, alkusivu–loppusivu. |
| Tekninen raportti | Kirjoittajat (ilmestymisvuosi) <i>Raportin nimi</i> . Raportisarjan nimi ja raportin numero, kustantaja, painopaikka. |
| Käsikirja | Kustantaja (ilmestymisvuosi) <i>Kirjan nimi</i> . Painopaikka. |
| Sähköinen lähde | Kirjoittajat (julkaisuvuosi) <i>Sivun nimi</i> . internet-osoite (päivä jolloin haettu verkosta). |
| WWW-sivusto | Julkaisija (tarkasteluvuosi) <i>Sivuston nimi</i> . WWW-sivusto, internet-osoite (päivä jolloin haettu verkosta). |
| Yksityinen tiedonanto | Henkilö (tiedonannon vuosi) Tiedonannon luonne, tiedonannon päivämäärä. |

Ernst, G., Newell, A. (1969) *GPS: A Case Study in Generality and Problem Solving*. Academic Press, New York.

Gupta, R., Soffa, M. L., Howard, J. (1997) Hybrid Slicing: Integrating Dynamic Information with Static Analysis. *ACM Trans. on Software Engineering and Methodology* 6(4), 370-397.

ISO (1998) *ISO 9241-11: Guidance on Usability: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminal*. International Standards Organisation, Geneva, Switzerland.

Leslie, A. M. (1993) *A Theory of Agency*. Technical Reports of the Rutgers University Center for Cognitive Science RuCCCS TR-12, Center for Cognitive Science, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey (Saatavana myös: <http://ruccs.rutgers.edu/publicationsreports.html>, 7.9.2001)

Littman, D. C., Pinto, J., Letovsky, S., Soloway E. (1986) Mental Models and Software Maintenance. *Empirical Studies of Programmers* (toim. Soloway, E., Iyengar, S.), Ablex Publishing Company, Norwood, New Jersey, 80-98.

Long, P. (1995) *metre and mtree*. <ftp://iecc.com/pub/file/metre.tar.gz> (10.11.1999).

Lotus (1996) *Symphony Reference Manual*. Lotus Development Corporation, USA.

Sajaniemi, J. (2000) Sähköpostiviesti 3.12.2000.

SCWM (2001) *Scheme Constraints Window Manager*. WWW-sivusto, <http://scwm.sourceforge.net/> (7.9.2001).

Warroff, N. N. (1998) *Discrete Versus Level of Effort*. <http://nnh.com/ev/perform.html> (7.9.2001).

Kuva 2: Esimerkki viiteluettelosta.

8 Yhteenveto

Yliopistossa laadittavien tutkielmien kirjoittaminen on varsin vaativa tehtävä: ei riitä, että asia on kunnossa, vaan sen lisäksi kirjoittajan pitää osoittaa tuntevansa alan kirjallisuuden, esitystavan tulee olla tieteellinen ja ulkoasun tulee noudattaa tiettyjä sääntöjä. Tässä ohjeessa on käsitelty niin tutkielman kirjoitusprosessia kuin sen rakennetta, kieliäsuua, ulkoasuua ja kirjallisuusviitteisiin liittyviä kysymyksiä. Ohjeeseen liittyvää \LaTeX -tiedostoa käyttämällä monet ulkoasuun liittyvät seikat ratkeavat itsestään ja niinpä tämän ohjeen mukaan toimittaessa tutkielmat tehdäänkin käyttäen \LaTeX :ia. Ohjeessa ei ole käsitelty \LaTeX :in käyttöön liittyviä kysymyksiä, vaan niiltä osin tarvittavat ohjeet löytyvät edellämainitusta tiedostosta.

Tieteellisen tekstin rakenne ja esitystapa ovat varsin samanlaisia jopa eri tieteenaloilla. Sen sijaan tekstin ulkoasuun liittyvät perinteet vaihtelevat jopa tietojenkäsittelytieteen sisällä. Tämä ohje päteeikin kokonaisuudessaan vain niihin tutkielmiin, jotka tehdään tämän ohjeen kirjoittajalle. Samasta syystä on liitteeseen 2 uskallettu laittaa eräitä tämän ohjeen kirjoittajan tutkielmia kommentoidessaan käyttämiä erikoismerkintöjä selityksineen.

Ongelmien ja epäselvyyksien ilmaantuessa voi — ja tulee — aina kysyä neuvoa ohjaajalta. Ohjaaja on myös syytä pitää jatkuvasti ajan tasalla työskentelyn vaiheista; myös hän on kiinnostunut työn etenemisestä ja loppuunsaattamisesta!

Viitteet

JoY (1997) *Ohjeita tutkielmien laatijoille*. Joensuun yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos, <http://www.cs.joensuu.fi/pages/penttonen/graduohje.html> (20.12.1999).

SFS (1978) *Tiivistelmien laatiminen ja käyttö*. SFS 3855, Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.

Liite 1: L^AT_EX-ohjeita

Tämä liite sisältää kokoelman tutkielman ulkoasuun liittyviä esimerkkejä, joiden L^AT_EX-koodi löytyy ohjeen L^AT_EX-versiosta. Tämä liite onkin tarkoitettu luettavaksi yhdessä L^AT_EX-version kanssa.

Tekstin muokkauskeinoja ovat mm. *korostus*, **lihavointi**, *tasavälisyys*.

Eräät erikoismerkit on esitettävä normaalista poikkeavalla tavalla. Tällaisia ovat mm. seuraavat:

$\$ \& \% \# _ \{ \}$

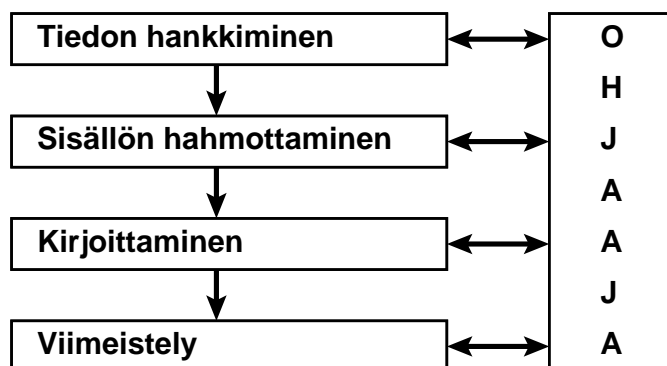
$\backslash \leftarrow \rightarrow \Rightarrow \langle \rangle \leq \geq \alpha \beta \lambda \Lambda$

” (lainausmerkki) ... (kolme pistettä)

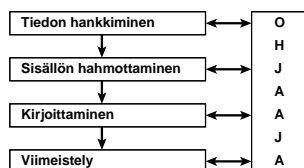
- (tavuviiva) – (väliviiva, esim. 1–7) — (ajatusviiva)

ô é è ñ

Kuvat voi tehdä L^AT_EX:in omilla välineillä, mutta helpompaa on tehdä ne erillisinä tiedostoina EPS-muotoisina (Encapsulated Postscript), jolloin mm. niiden kokoa on helppo säätää (vrt. kuvat 3 ja 4, jotka on tehty samasta tiedostosta).



Kuva 3: Tutkielman kirjoitusprosessi.



Kuva 4: Nopeutettu tutkielman kirjoitusprosessi.

Mikäli L^AT_EX on asennettu oikein (ts. suomenkielinen tavutus on mukana), niin tavu-

tuksen ohjaamista tarvitaan lähinnä vieraskielisiä osia sisältävien yhdyssanojen kanssa. Taulukon 4 koodissa on esimerkkejä tavutusohjeen antamisesta.

Taulukoista, luetteloista (ranskalaisista viivoista), ohjelmakoodin esittämisestä ja kaa-voissa esiintyvistä merkinnöistä on esimerkkejä ohjeen varsinaisessa tekstissä. Taulukosta 3 löytyy esimerkki desimaalipisteen mukaan tasattavasta sarakkeesta sekä vasemmalle tasattavasta sarakkeesta, joka sijoitetaan sarakeotsikkoon nähden keskelle saraketta. Taulukko 4 on esimerkki pitkästä taulukosta, joka jatkuu sivulta toiselle.

Taulukko 3: Erilaisia sarakkeita taulukossa.

| <i>Arvosana</i> | <i>Numeerinen arvo</i> | <i>Normaali vastine</i> |
|-----------------|------------------------|-------------------------|
| l | 3.00 | 3 |
| ecl | 2.67 | 3- |
| mcl | 2.33 | 2+ |
| cl | 2.00 | 2 |
| nsla | 1.67 | 2- |
| la | 1.33 | 1+ |
| a | 1.00 | 1 |
| i | .0 | hyl. |
| x | 10. | hups |

Taulukko 4: Pitkä taulukko.

| <i>Riski</i> | <i>Kategoria</i> | <i>Selite</i> | <i>Korjaus</i> |
|-------------------|------------------|---|---|
| Tietokanta | Satunnainen | Tietokantajärjestelmän rikkoutuminen | Kallis joskin toimiva monistaminen tapahtumatasolla |
| Käyttöjärjestelmä | Satunnainen | Käyttöjärjestelmän rikkoutuminen / jumiutuminen | Kahdentaminen konetasolla |
| Laitteisto | Satunnainen | Levyjärjestelmien epäkuuntoon meneminen | RAID-varmennuslevyjärjestelmäratkaisun käyttäminen |
| Laitteisto | Satunnainen | Levyohjaimen rikkoutuminen | Kahdentaminen |
| Laitteisto | Satunnainen | Verkkokortit | Kahdentaminen |
| Laitteisto | Satunnainen | Kaapelit ja kytkimet | Kahdentaminen |

Taulukko 4: Pitkä taulukko (jatk.).

| <i>Riski</i> | <i>Kategoria</i> | <i>Selite</i> | <i>Korjaus</i> |
|---------------|------------------|---|--|
| Rakenne | Satunnainen | Integrointijärjestelmä muodostaa kriittisen pisteen yrityksen toiminnalle | Heterogeeninen hajautus |
| Ohjelmisto | Monimutkaisuus | Ohjelmiston pysähtyminen virheeseen | Heterogeeninen hajautus |
| Käyttövirheet | Monimutkaisuus | Järjestelmän ylläpitäjät eivät ole tietoisia osajärjestelmien käytön sivuvaikutuksista; esimerkiksi sanomanvälitysjärjestelmän sammuttaminen kesken toimintaa | Järjestelmän toiminnan tarkempi kuvaaminen |

Jotta \LaTeX osaisi muodostaa sisällysluettelon sekä kuvien ja taulukoiden numeroinnin ja tämän lisäksi pystyisi käyttämään näitä muodostamia tietoja hyväksi, tulee \LaTeX -komento suorittaa kahteen kertaan. Tämän ohjeen mukana tuleva tekotiedosto huolehtii tästä automaattisesti. Tekotiedoston avulla voi muodostaa myös PDF-version, suorittaa tulostuksia ja tehdä eräitä muita toimintoja, jotka selviävät katsomalla tekotiedoston alussa olevaa kommenttia.

Liite 2: Eräitä huomautusmerkintöjä

Seuraavassa on joukko merkintöjä, joita tapaan käyttää kommentoidessani tutkielmia, ja niiden lyhyet selitykset:

- *Tasapaino*: ”Ja”-sanan eri puolilla on kieliasullisesti erilaisia esitystapoja, luettelon sisältämät kohdat ovat esitysteknisesti erilaisia tms.
- *Kieli*: Virke on kieliasultaan koukeroinen tai jollain muulla tavalla kummallinen.
- *Anglismi*: Teksti noudattaa englannin lauserakenteita tms.
- *Mainoskieltä*: Teksti sisältää epätäsmällisiä puppusanoja tai perustelemattomia ylisanoja (jotka ovat yleensä peräisin kaupallisista tiedotteista tai yleistajuisten lehtien artikkeleista).
- *Reflektiivistä tekstiä!*: Juonen kuljetus on päässyt unohtumaan. Lisää tutkielmaan tekstiä, jossa kerrot, mitä seuraavaksi on tulossa ja miten se liittyy aiempaan asiaan.
- *Konekivääritekstiä*: Tekstiin on kasattu peräkkäin suuri joukko faktoja, mutta niiden yhteydet toisiinsa on jätetty kuvaamatta eikä lukijaa johdatella sujuvasti asiasta toiseen.
- *Tämä ei ole kapakkakeskustelu*: Tutkielmassa esitetään perustelematon väite.
- *Viite*: Tutkielmassa esitetään väite tai viitataan johonkin olemassaolevaan standardiin tms. mutta viite asianomaiseen lähteeseen puuttuu.
- *Liian kategorista tekstiä*: Yksittäiseen tilanteeseen liittyviä faktoja esitetään yleisinä totuuksina. Faktat voivat sinänsä olla mielenkiintoisia, mutta on myös muistettava selittää, missä erityisessä tilanteessa ne ovat voimassa.
- *Ei peräkkäisiä otsikoita*: Lukuotsikkoa seuraa suoraan ensimmäisen alakohdan otsikko, vaikka välissä pitää olla lyhyt kuvaus luvun asemasta tutkielman yleisrakenteessa ja lyhyt kuvaus kyseisen luvun sisäisestä rakenteesta.
- *Ensimmäinen alakohta liian kaukana*: Luvun alussa on johdattelevan tekstin sijasta varsinaista asiaa, joka kuuluu oikeasti ensimmäiseen alakohtaan.