



Maisterintutkielma

Tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelma

Järjestelmäintegraatioiden tyylit ja suunnittelumallit nykypäivänä

Joona Halonen

17.4.2022

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLINEN TIEDEKUNTA
HELSINGIN YLIOPISTO

Yhteystiedot

PL 68 (Pietari Kalmin katu 5)
00014 Helsingin yliopisto

Sähköpostiosoite: info@cs.helsinki.fi
URL: <http://www.cs.helsinki.fi/>

Sisällys

1 Johdanto

2 Järjestelmäintegraatio

Järjestelmäintegraatiot tai englanniksi Enterprise Application Integration (EAI) tarkoittaa ohjelmistoja, jotka yhdistävät eli integroivat organisaation olemassa olevia erillisiä järjestelmiä toimimaan yhdessä. Tarve EAILle nousi kun, organisaatioiden automaatisoidessa järjestelmiään, järjestelmät jäivät helposti erillisiksi saarekkeiksi eivätkä jakaneet tietoa keskenään. Syntyi niin sanottuja "savupiippujärjestelmiä", joissa data kulki vain yhdessä piipussa.

Järjestelmäintegraatio mahdollistaa näiden eri järjestelmien keskustelemaan toisilleen vaikka ne käyttäisivät eri käyttöjärjestelmiä, ohjelmointikieliä tai tietokantaratkaisuja. Näin voidaan rakentaa yhteinen järjestelmä jo olemassa olevista palasista [15]. Useissa tapauksissa organisaation sisäisiä järjestelmiä yhdistetään myös ulkoisiin järjestelmiin tai muiden organisaatioiden kanssa [13].

Järjestelmäintegraatiot tai englanniksi Enterprise Application Integration (lyh. EAI) tarkoittaa ohjelmistoja jotka yhdistävät eli integroivat firman tai firmojen olemassa olevia erillisiä järjestelmiä toimimaan yhdessä. Tarve EAI:lle syntyy kun organisaation jo olemassa olevien järjestelmien hajautunut tieto pitäisi yhdistää tiedonkulut optimoimiseksi ja automatisoimiseksi. Esimerkiksi organisaation asiakkuudenhallinnasta vastaavan ohjelmiston pitäisi pystyä keskustelemaan myynninhallinnointiohjelmiston kanssa pitääkseen asiakastilastot ajan tasalla; ohjelmistot voivat pyöriä eri käyttöjärjestelmällä ja käyttää ohjelmointikieliä ja tietokantaratkaisuita. Väliin tarvitaan integraatio, joka hoitaa kommunikoinnin ohjelmistojen välillä.

Vuonna 2020 EAI-markkinan arvioitiin olevan 9,26 miljardin dollarin (USD) arvoinen [6] ja koostuu ohjelmistojättien (Microsoft, Oracle, Salesforce IBM) ja pienempien yksittäisten yritysten (Workato, SnapLogic, Tibico) tarjoamista järjestelmistä.

2.1 Järjestelmäintegraatioiden määritelmä

Kirjassa Enterprise Integration Patterns (lyh. EIP) Gregor Hohpe ja Bobby Woolf [12] erottelevat integraatiot hajautetuista sovelluksista määrittelemällä, että vaikka yritysohjelmistot usein hyödyntävät monitasoista arkkitehtuuria (tai n-tier arkkitehtuuri) jossa eri

koneilla olevat prosessit kommunikoivat keskenään, on tämä sovelluksen hajauttamista eikä integraatiota. Ensisijaisesti, monitasoisessa arkkitehtuurissa keskenään kommunikoivat komponentit ovat tiukasti riippuvaisia toisistaan kuin taas integraatioissa komponentit ovat itsenäisiä sovelluksia, jotka ovat löyhästi kytköksissä eivätkä ole riippuvaisia toistaan toimiakseen itsenäisesti. Toiseksi, monitasoisen arkkitehtuurin tasot kommunikoivat useimmiten synkronisesti, kun taas integraatiot hyödyntävät asynkronista kommunikointia ja voivat edetä suorituksesta ilman vastausta tai vaihtaa rinnakkaiseen tehtävään kunnes vastaus on saapunut. Kolmanneksi monitasoisilla sovelluksilla on usein ihminen käyttäjänä, joka odottaa suht' nopeaa vastausta, kun taas integroiduilla applikaatioilla on vapaampi aikarajoite, koska ohjelmisto voi suorittaa toista tehtävää odottaessaan vastausta, eikä omista ihmiskäyttäjän kärsimättömyyttä.

3 Yhteenveto

Lähteet

- [1] S. Abiteboul, D. Quass, J. McHugh, J. Widom ja J. Wiener. "The Lorel query language for semistructured data". *International Journal on Digital Libraries* 1.1 (1997). [<http://link.springer.de/link/service/journals/00799/bibs/7001001/70010068.htm>, 18.1.2000], s. 68–88.
- [2] T. Bray, J. Paoli ja C. Sperberg-McQueen. *Extensible Markup Language XML 1.0. W3C Recommendation 10-February-1998*. [<http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>, 02.11.2016].
- [3] A. Dan ja D. Towsley. "An approximate analysis of the LRU and FIFO buffer replacement schemes". Teoksessa: *Proc. ACM Conf. Measurement and Modeling of Computer Systems*. Boulder, Colorado, USA, toukokuu 1990, s. 143–152.
- [4] T. Dietinger et al. "Dynamic Background Libraries - New Developments in Distance Education Using HIKS Hierarchical Interactive Knowledge System". *Journal of Universal Computer Science* 5.1 (1999). [http://www.iicm.edu/jucs_5_1/dynamic_background_libraries_new, 18.1.2000].
- [5] A. Einstein. "Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]". *Annalen der Physik* 322.10 (1905), s. 891–921. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004>.
- [6] *Enterprise Application Integration Market / Growth, Trends, Forecasts (2020 - 2025)*. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/enterprise-application-integration-market>.
- [7] H. Erkiö. *Opinnäytetyän ulkoasun malli*. Tieteellisen kirjoittamisen kurssiin liittyvä julkaisematon moniste. Helsinki: Tietojenkäsittelyopin laitos, 1994.
- [8] H. Erkiö ja M. Mäkelä. *Opinnäytetyän ulkoasun malli*. Tieteellisen kirjoittamisen kurssiin liittyvä julkaisematon moniste. Helsinki: Tietojenkäsittelytieteen laitos, 1996.
- [9] H. Erkiö, M. Mäkelä, M. Nykänen ja I. Verkamo. *Opinnäytetyän ulkoasun malli*. Tieteellisen kirjoittamisen kurssiin liittyvä julkaisematon moniste. Helsinki: Tietojenkäsittelyopin laitos, 2001.

- [10] D. Gannon et al. "Programming environments for parallel algorithms". Teoksessa: *Parallel and Distributed Algorithms*. Toim. M. Cosnard et al. North-Holland, 1989, s. 101–108.
- [11] M. Goossens, F. Mittelbach ja A. Samarin. *The L^AT_EX Companion*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993.
- [12] G. Hohpe ja B. Woolf. *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*. USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003. ISBN: 0321200683.
- [13] P. Johannesson ja E. Perjons. "Design principles for process modelling in enterprise application integration". *Information Systems* 26 (3 toukokuu 2001). ISSN: 03064379. DOI: [10.1016/S0306-4379\(01\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S0306-4379(01)00015-1).
- [14] D. E. Knuth. *Digital Typography*. CLSI Lecture Notes (78). The Center for the Study of Language ja Information, 1999.
- [15] D. S. Linthicum. *Enterprise application integration*. Addison-Wesley Professional, 2000.
- [16] A. I. Verkamo. *Opinnäytetyän ulkoasun malli*. Tieteellisen kirjoittamisen kurssiin liittyvä julkaisematon moniste. Helsinki: Tietojenkäsittelyopin laitos, 1992.

Liite A Sample Appendix

You can add one or more appendices to your thesis.

Liite B Instructions for LaTeX

B.1 General Setup

In the HY-CS-main.tex file you will find the following STEPS 0–5. Below you can find related instructions.

STEP 0 – Access the thesis template

- Import the thesis template into a new Overleaf project. The easiest way to do it is to:
 - Obtain a zip file of the LaTeX template from the webpage of your programme.
 - Go to <https://www.overleaf.com/edu/helsinki> and login to Overleaf with your university credentials.
 - Go to the list of your projects at <https://www.overleaf.com/project>, click “New Project” and “Upload Project”, the projects under your account
 - Then upload the zip with the template.
 - You are now ready to write your thesis in Overleaf by editing the template, you can start by renaming the project.

STEP 1 – BSc or MSc thesis?

1. Select whether you are writing BSc (tkt) or MSc (csm for CS) thesis.
2. Select your language: `finnish`, `english`, or `swedish`.
3. If you are writing MSc select your line / track.

STEP 2 – Set up your personal information

1. Specify the title of your thesis with `\title{}`.
2. Specify your name to the author field with `\author{}`.
3. Specify the names of your supervisors of the thesis with `\supervisors{}`.

4. Specify the keywords of the thesis with `\keywords{}`.
5. Specify the ACM classification terms of the thesis with `\classification{}`. See <https://dl.acm.org/ccs> for more information.

STEP 3 – Write your abstract

- You can have the abstract in multiple languages with the `otherlanguages` environment. The example below shows how to provide an English abstract:

```
\begin{otherlanguage}{english}
\begin{abstract}
Your abstract text goes here.
\end{abstract}
\end{otherlanguage}
```

STEP 4 – Writing your thesis

1. There are some minimal contents and instructions below
2. Remove, or comment out, this appendix from your thesis.

STEP 5 – Set your bibliography style

- The default is Author-Year style (Einstein, 1905), but it can be easily changed to numbered [1] or alphabetical [Ein05] , as the examples of these are in comments.
- Discuss the style to use with your supervisor.

B.2 Bibliography in Latex

The bibliography is defined in a separate `.bib` file. For this template, it is named `bibliography.bib` and includes the content show in Figure ??.

Chapter Bibliography lists all the works that you refer to in your text. You refer to the works in the bibliography using an appropriate *citation key*.

References are done using `\citep{einstein}`, which generates in text a citation formatted according to the selected style [5], or `\citep{latexcompanion,knuth99}`, which generates

[11, 14]. As examples of a different kinds of citations (see how these look in the Latex source), we can write [5] to refer to the work written by Einstein in 1905, because the work by Einstein [5] appears in the bibliography included in this template.

Note that there are different possible styles for the bibliography and citation keys. Consult your supervisors on the chosen style – and once you arrive at a preferred style, use it consistently throughout the thesis.

```
@article{einstein,
  author =      "Albert Einstein",
  title =      "{Zur Elektrodynamik bewegter K{\o}rper}. ({German})
    [{On} the electrodynamics of moving bodies]",
  journal =     "Annalen der Physik",
  volume =     "322",
  number =     "10",
  pages =      "891--921",
  year =       "1905",
  DOI =        "http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004"
}

@book{latexcompanion,
  author   = "Michel Goossens and Frank Mittelbach and Alexander Samarin",
  title    = "The \LaTeX\ Companion",
  year     = "1993",
  publisher = "Addison-Wesley",
  address  = "Reading, Massachusetts"
}

@book{knuth99,
  author   = "Donald E. Knuth",
  title    = "Digital Typography",
  year     = "1999",
  publisher = "The Center for the Study of Language and Information",
  series   = "CLSI Lecture Notes (78)"
}
```

Kuva B.1: Examples of bibliographic reference in .bib file.

B.3 Some instructions about writing in Latex

The following gives some superficial instructions for using this template for a Master's thesis. For guidelines on thesis writing you can consult various sources, such as university courses on scientific writing or your supervisors.

For more detailed instructions, just google, e.g., "Overleaf table positioning", and your chances of finding good info are pretty good.

B.4 Figures

Besides text, here are simple examples how you can add figures and tables in your thesis. Remember always to refer to each figure in the main text and provide them with a descriptive caption.

Figure ?? is an example of a figure in the document (see the source about how to add them).



Kuva B.2: University of Helsinki flame-logo for Faculty of Science.

B.5 Tables

Table ?? gives an example of a table. Remember always to cite the table in the main text, table captions go on top of the table.

Taulukko B.1: Experimental results.

Experiment	1	2	3
A	2.5	4.7	-11
B	8.0	-3.7	12.6
$A + B$	10.5	1.0	1.6

Liite C Tutkielmapohjan käyttöohjeet

C.1 Ensiaskeleet

HY-CS-main.tex tiedosto sisältää viisi askelta STEPS 0–5. Alla on kuvattu, mitä nämä askeleet tarkoittavat ja miten niitä seuraamalla luot pohjan tutkielmallesi.

STEP 0 – Kopioi tutkielmapohja

- Hae tutkielmapohja uuteen Overleaf-projektiin. Tämä käy helpoiten seuraavasti:
 - Lataa Latex-pohjan zip-tiedosto koulutusohjelman sivuilta.
 - Mene osoitteeseen www.overleaf.com/edu/helsinki ja kirjaudu Overleafiin yliopiston tunnuksillasi.
 - Overleafissa (<https://www.overleaf.com/project>), klikkaa “New Project” and “Upload Project”.
 - Valitse lataamasi tutkielmapohjan zip-tiedosto.
 - Nyt voit lähteä kirjoittamaan tutkielmaasi suoraan pohjaan, voit aloittaa esim. vaihtamalla projektin nimen.

STEP 1 – BSc vai MSc tutkielma?

1. Valitse (tiedostossa HY-CS-main.tex) oletko tekemässä BSc (tkt) vai MSc (csm tietojenkäsittely) tutkielmaa.
2. Valitse kieli jolla kirjoitat tutkielman: `finnish`, `english` tai `swedish`.
3. Jos olet kirjoittamassa maisterintutkielmaa, valitse linja/opintosuunta.

STEP 2 – Aseta henkilökohtaiset tiedosi

1. Kirjoita alustava otsikko tutkielmallesi: `\title{}`.
2. Kirjoita oma nimesi kohtaan `\author{}`.
3. Lisää ohjaajien nimet `\supervisors{}`.

4. Määrittele avainsanat `\keywords{}`.
5. Määritä tutkielmasi ACM luokittelutermit `\classification{}`. Ks. lisätietoa: <https://dl.acm.org/ccs>.

STEP 3 – Kirjoita tiivistelmä

Voit kirjoittaa tiivistelmän (koko tiivistelmäsivu) eri kielillä `otherlanguages`-ympäristön avulla. Alla esimerkki jolla kirjoitat englanninkielisen tiivistelmän muulla kuin englannin kielellä kirjoitettuun tutkielmaan:

```
\begin{otherlanguage}{english}
\begin{abstract}
Your abstract text goes here.
\end{abstract}
\end{otherlanguage}
```

STEP 4 – Kirjoita tutkielma

1. Kirjoittamisesta Latexilla löydät hieman ohjeita alemmaa.
2. Poista tämä liite ja muu ohjeistus tutkielmastasi, esim. kommentoimalla.

STEP 5 – Aseta kirjallisuuslähdeluettelon tyyli

- Oletustyylin tekijä-vuosi, eli (Einstein, 1905), voit vaihtaa viittaustyylin (tiedostossa `HY-CS-main.tex`) helposti (eri mallit kommentoituna) esim. numeroituun [1], tai aakkostyyliin [Ein05]. Lisää ohjeita liittyen viittaustyylin säätämiseen BibTeXissä löytyy verkosta: <https://ctan.org/pkg/biblatex>
- Sovi käytettävä tyyli ohjaajasi kanssa.

C.2 Kirjallisuusviitteet Latexissa

Kirjallisuuslähteet ylläpidetään erillisessä `.bib`-tiedostossa. Tässä tutkielmapohjassa käytetyt kirjallisuuslähteet, joista esimerkkejä kuvassa ??, löytyvät tiedostosta `bibliography.bib`.

```

@article{einstein,
  author =      "Albert Einstein",
  title =       "{Zur Elektrodynamik bewegter K{\o}rper}. ({German})
    [{On} the electrodynamics of moving bodies]",
  journal =     "Annalen der Physik",
  volume =     "322",
  number =     "10",
  pages =      "891--921",
  year =       "1905",
  DOI =        "http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004"
}

@book{latexcompanion,
  author   = "Michel Goossens and Frank Mittelbach and Alexander Samarin",
  title    = "The \LaTeX\ Companion",
  year     = "1993",
  publisher = "Addison-Wesley",
  address  = "Reading, Massachusetts"
}

@book{knuth99,
  author   = "Donald E. Knuth",
  title    = "Digital Typography",
  year     = "1999",
  publisher = "The Center for the Study of Language and Information",
  series   = "CLSI Lecture Notes (78)"
}

```

Kuva C.1: Esimerkkejä kirjallisuuslähteiden kuvaamisesta .bib-tiedostossa.

Viitteet kirjallisuuslähteisiin muodostetaan komennolla `\citep{einstein}`, josta generoituu tekstiin valitun viittaustyylin mukaisesti muotoiltu viite [5], tai `\citep{latexcompanion, knuth99}`, josta tekstiin puolestaan generoituu [11, 14]. Voit esimerkiksi kirjoittaa [5] viitataksesi julkaisuun, jonka on kirjoittanut Einstein vuonna 1905, kun vain lähde Einstein [5] on oikein lisättynä kirjallisuuslähdetiedostossa (katso miltä nämä näyttävät Latex lähdekoodissa).

Tekstissä viitatut kirjallisuuslähteet tulevat automaattisesti viiteluetteloon. Kirjallisuuslähteiden tietojen oikeellisuus ja yhdenmukaisuus .bib-tiedostossa vaikuttavat luonnollisesti siihen, miten tiedot tutkielmassa näyttäytyvät. Tämä on syytä huomioida, sillä esim. verkosta valmiiksi BibTeX muodossa löytyvien tietojen täydellisyyten tai samanmuotoisuuteen ei pidä sokeasti luottaa.

Keskustele viittaustyylin valinnasta ohjaajan kanssa.

C.3 Joitain ohjeita Latexilla kirjoittamiseen

Seuraavassa on joitain ohjeita tämän tutkielman pohjan käyttöön maisterintutkielmassa. Kirjoittamisohjeita löytyy useasta eri lähteestä. Voit esimerkiksi tutustua kandidaatintutkielman ohjeisiin. Ohjaajan kanssa on hyvä keskustella aikaisessa vaiheessa työn rakenteesta.

Yksityiskohtaisia ohjeita Latexin käyttämisestä saa parhaiten hakemalla verkosta, esim. haku englanniksi "Overleaf table positioning" tuottaa oletettavasti aika toimivan vastauksen.

C.4 Kuvat

Kuva ?? toimii esimerkkinä kuvan lisäämisestä työhön (katso tarkemmin mallia Latex lähdekoodista). Muista myös viitata jokaiseen kuvaan tekstissä.



Kuva C.2: Helsingin yliopiston logo matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan värein.

C.5 Taulukot

Taulukossa ?? on esimerkki kokeellisten tulosten raportoinnista taulukkona. Muista myös viitata jokaiseen taulukkoon tekstissä.

Taulukko C.1: Kokeelliset tulokset.

Koe	1	2	3
A	2.5	4.7	-11
B	8.0	-3.7	12.6
$A + B$	10.5	1.0	1.6

Liite D Johdanto

Kaikessa julkaistavaksi tarkoitettussa tekstissä kirjoittajan luomisen ja esitystavan vapautta rajoittavat monet ohjeet ja tarkatkin määräykset.

Parhaimmillaan lukijalle ja kirjoittajalle yhteinen, tuttu säännöstö luo eräänlaisen tukiverkoston, joka tukee sanoman siirtymistä vääristymättä. Kirjoituksen lukija löytää kirjoituksesta helpommin olennaisen sisällön, jos kirjoituksen ulkoasu ja sisällön rakenne vastaavat hänen tottumuksiaan. Sama koskee myös kirjoittajaa. Noudattaessaan valmista esitystapamallia kirjoittajan ei tarvitse käyttää aikaansa itse työn kannalta toissijaisten seikkojen miettimiseen, vaan hän voi keskittyä hiomaan tekstin sisältöä. Siksi kannattaa harjoitella myös työn ulkoasua koskevien ohjeiden noudattamista, vaikka omasta mielestään osaisikin valita esitykselleen ohjetta paremman muodon.

Tämä kirjoitus on tarkoitettu Helsingin yliopiston Tietojenkäsittelytieteen osastoon alempien opinnäytteiden ja harjoitusten ulkoasun ja rakenteen ohjeeksi. Ohje soveltuu siten kandidaatintutkielman kirjoittamisen kurssille, ohjelmistotuotantoprojekteihin, seminaareihin ja pro gradu -tutkielmiin. (Kirjoitus on päivitetty uusintapainos aiemmista ohjeista, jotka kurssin luennoijat ovat laatineet [9, 8, 7, 16].)

Tyylimäärittely on saatavissa pdf_{latex}- ja word-versiona. Tyylimäärittelyitä valitessa on huomattava ohjeet tekstien syöttöön liittyvästä koodauksesta (UTF8,ISO 8859-15). Tämän kirjoituksen tukena sopivat käytettäväksi tavanomaiset latex- tai word-oppaat.

Liite E Kirjoituksen rakenne

Tarkastellaan aluksi tieteelliseltä tekstiltä odotettuja kirjoituksen osia. Samoihin asioihin on luonnollisesti syytä kiinnittää huomiota myös muussa teknisessä kirjoittamisessa. Huomattakoon, että tämä teksti ei ole tieteellinen teksti, eikä siten itse sisällä kaikkia niitä elementtejä, jotka tieteellisen tekstin sisällölliseen antiin kuuluvat. Tällaisia puutteita ovat esimerkiksi johdannon tutkimuskysymyksen asettelun puuttuminen sekä arvoivan materiaalin puute tekstin lopussa, sekä yhteenvedon latteus. Teksti rajoittuu siten otsikkonsa mukaisesti vain tekniseen sisällön asetteluun.

E.1 Tiivistelmä

Tiivistelmäsivu sisältää seuraavat osat: työn bibliografiset tiedot, tiivistelmäteksti, aihe-
luokat ja avainsanat. Bibliografiset tiedot koostuvat työn otsikosta, tekijän nimestä, julkaisupaikan tiedoista, julkaisuaajankohdasta ja sivumäärästä.

Tiivistelmäteksti on lyhyt, yleensä yhden kappaleen mittainen (maksimissaan noin 100 sanaa) selvitys kirjoituksen tärkeimmästä sisällöstä: mitä on tutkittu, miten on tutkittu ja mitä tuloksia on saatu.

Aiheluokat kuvataan ACM Computing Classification System -luokituksen (CCS) luokituksen mukaisesti. Luokittelussa käytetään täysia polkuja juurisolmun CCS osoittamista lähtöpösteistä lehtisolmuihin. Polkuja voi antaa 1-3 aihepiirien soveltuvuuden mukaan, mitä alempi opinnäyte, sen vähemmän polkuja se tarvitsee. Poluissa tasot erotetaan toisistaan nuolella eteenpäin. Kun polun nimisanoja arvioidaan suhteessa työn sisältöön, merkitään boldface-fontilla tärkein termi, italics-fontilla toiseksi tärkein. Näin menetellään, mikäli jotkin termeistä ovat olennaisesti paremmin kuvaavia kuin muut polun termit. Nimettyjen polkujen lisäksi lukija voi siten tarkastella lisäulottuvuutena myös tärkeiksi merkittyjen termien joukkoa sinänsä. Avainsanoiksi valitaan kirjoituksen sisältöä keskeisesti kuvaavia käsitteitä.

E.2 Johdanto

Johdannon tarkoituksena on kertoa yleiskielisesti työn tavoite. Kerrotaan (kuten tiivistelmässäkin, mutta laveammin), mitä on tutkittu, miten on tutkittu ja mitä tuloksia on saatu. Jotta kysymyksenasettelu ja tulokset on lukijan helppo oikein tulkita on syytä aloittaa johdanto asettelemalla tutkimus asiayhteyteensä, esimerkiksi kertomalla aluksi, minäkalaisessa yhteydessä tarkasteluun otettavat haasteet esiintyvät ja keiden on ratkaisuihin tarkoitus hyötyä.

Johdannon pituus määräytyy suhteessa koko kirjoitelman pituuteen. Parisivuinen kirjoitus ei erikseen otsikoitua johdantoa kaipaa, sillä se itsessään on laajennettu tiivistelmä. Kymmensivuisen kirjoituksen johdanto voi olla vaikkapa sivun tai puolentoista mittainen. Pro gradu -tutkielman 50-70-sivuisen kokonaisuuteen tuntuu 2-4-sivuinen johdanto kohtuulliselta.

Johdanto kertoo siis lyhyessä, yleistajuisessa muodossa koko kirjoitelman kysymyksenasettelun, juonen sekä tulokset ja johtopäätelmät. Tämän luettuaan lukija voi päätellä, haluaako syventyä asiaan tarkemmin lukemalla koko kirjoituksen.

E.3 Käsittelyluvut

Käsittelylukujen työnjako määräytyy käsiteltävän asian luonteen mukaisesti. Lukijan ohjailemiseksi kukin pääluku kannattaa aloittaa lyhyellä kappaleella, joka paljastaa mikä kyseisen luvun keskeisin sisältö on ja kuinka aliluvuissa asiaa kehitellään eteenpäin. Eri-tyisesti kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että lukijalle ilmaistaan selkeästi miksi kutakin asiaa käsitellään ja miten käsiteltävät asiat suhtautuvat toisiinsa.

Jäsentelyongelmista kielivät tilanteet, joissa alilukuja on vain yksi, tai joissa käytetään useampaa kuin kahta tasoa (pääluku ja sen aliluvut). Kolmitasoisia otsikointeja saatetaan tarvita joissakin teknisissä dokumenteissa perustellusti, mutta nämä muodostavat poikkeuksen.

Perusohjeena on käyttää tekstin rakenteellisesti painokkaita paikkoja, kuten lukujen avauksia ja teksikappaleiden aloitusvirkkeitä juonenkuljetukseen ja informaatioaskeleiden sitomiseen toisiinsa. Tekstikappaleiden keskiosat, samoin kuin lukujen keskiosat selostavat asiaa vähemmän tuntevalle yksityiskohtia, kun taas aihepiirissä jo sisällä olevat lukijat voivat alkuvirkkeitä silmäilemällä edetä tekstissä tehokkaasti eksymättä tarinan juonesta.

Kullakin kirjoittajalla on oma temponsa, joka välittyy lukijalle tekstikappaleiden pituudessa ja niihin sisällytettyjen ajatuskulkujen mutkikkuudessa. Kussakin tekstikappaleessa pitäisi pitäytyä vain yhdessä informaatioaskelella tai olennaisessa päättelyaskelella, muuten juonen seuraaminen käy raskaaksi olennaisten lauseiden etsiskelyksi. Yksivirkkeisiä tekstikappaleita on syytä varoa.

E.4 Lähdeviittausten käyttö

Olennaisia opittavia asioita viittaustekniikoissa ovat viitteen paikka tekstissä, oikea lähdeluettelojärjestys valitun viitetyylin parina sekä taito ja tahto noudattaa annettua tyylimääräystä. Väitöskirjoissa ja lehti- tai konferenssiartikkeleissa tekstin hyväksyminen riippuu myös näiden yksityiskohtien asianmukaisesta käsittelystä. Tästä syystä laitoksella nähdään tarpeelliseksi opiskelijoiden tutustua edes pinnallisesti myös muihin tyyllilajeihin ja oppia käyttämään automatisoituja muotoilutyökaluja tehokkaasti, jolloin tyylimuutokset ovat tehokkaita.

Lähdeviitteet sijoitetaan aina virkkeen sisäpuolelle. Siten esimerkiksi tekstikappaleen lopussa irrallaan oleva viite ei ole asiallinen. Tilanne ei muutu, vaikka viite sujautettaisiin tekstikappaleen viimeisen virkkeen sisään. Lähdeviittauksen yhteyteen merkitään mukaan tarkentavat sivunumerot, mikäli lukijan olisi työlästä löytää asianomainen kohta viitatusta lähteestä.

Tehokkaita viitteensijoittelupaikkoja ovat esimerkiksi uuden käsitteen nimeämiskohta ja virkkeen loppu kun kyseessä on lähteestä lainattu väite. On myös muistettava lainausmerkkien käyttö silloin kun tehdään suoria lainauksia.

Tekstin jäsentelyn on tuotava selkeästi esiin, mihin asiaan viite liittyy. Samalla tulee ymmärrettäväksi se, kuinka pitkään tekstikatkelman ko. viite liitetään. Ei ole siten asiallista aloittaa lukua nimeämällä yhtä tai useampaa lähdetä luvun taustaksi, vaan viitteitä on kiinnitettävä täsmällisemmin väitteisiin ja käsitteisiin. Luvun avaus viitetiedolla voi olla oire myös suuremmasta ongelmasta: lähderiippuvuudesta. Aloitteleva kirjoittaja helposti toistaa lähteestä oppimaansa ilman että tarpeellinen analysointi ja prosessointi suhteessa muuhun opittuun olisi vielä tapahtut.

Viitteillä ja sanamuodollilla on myös tuotava selkeästi esiin se, mikä teksissä on lainattua ja mikä oman pohdinnan ja valikoinnin tulosta.

Lähdeviittauksiin käytetään Tietojenkäsittelytieteen osastolla numeroitua tyyliä ja APA-

tyyliä, valinnan näiden välillä tekevät kunkin ryhmän valvoja ja ohjaaja yhdessä. Numeroitu tyyli on esimerkiksi IEEE- ja ACM-julkaisuissa yleisesti käytetty ja puolustaa siten paikkaansa. APA-tyyli on poikkeuksellinen ns. kovissa tieteissä, mutta monet valvojista pitävät siitä sen luettavuuden vuoksi. Numeroita joutuu nimiä useammin tarkistamaan lähdeluettelosta, sillä tarkastus- ja arvointiprosessiin kuuluu arvioida myös lähteiden valitaa ja niiden käyttötapaa.

E.5 Yhteenveto

Yhteenveto vaatimattomimmillaan on vain lyhyt kertaus kirjoituksen keskeisistä asioista. Arvokkaamman yhteenvedon saa aikaan kommentoimalla työn tulosten arvoa, työn liittymistä ympäristöön ja tulevaisuudennäkymiä. Tällaiset arviot huolellisesti perusteltava.

E.6 Lähdeluettelon laatiminen

Tieteellisen kirjoittamisen kurssin töiden lähdeluetteloiden laatimisessa noudatetaan seuraavia ohjeita.

Niiden taustalla on kaksi keskeistä pyrkimystä: tehdä viitatus lähteen hankkiminen luettavaksi mahdollisimman helpoksi ja ilmaista, millaisen arvointiprosessin läpi käyneeseen kirjoitukseen vedotaan. Näistä syistä

- lähdeviitteen tulee aina olla niin tarkka, että lähde on sen perusteella tunnistettavissa ja löydettävissä luetteloista ja kirjastoista,
- erityyppisten lähteiden (kirjat, konferenssit, lehdet) on erotuttava toisistaan ja
- luettelon eri osien tulee olla mahdollisimman yhdenmukaisia, erityisesti lähdetyyppin sisällä.

Riippumatta käytettävästä viitetyylistä, lähteet ovat Tietojenkäsittelytieteen osaston opinnäytteiden lähdeluetteloissa tekijän nimen mukaisessa aakkosjärjestyksessä, saman tekijän (tekijäryhmän) työt julkaisuajan mukaisessa järjestyksessä. Jos jollakin lähteellä ei ole henkilötekijää, se aakkostetaan julkaisun nimen mukaisesti.

Kustakin lähteestä annetaan seuraavat tiedot, edelleen viitetyylistä riippumatta:

- (tarvittaessa lähdeviitelyhenne).
- tekijän tai tekijöiden nimet (sukunimi, etunimien alkukirjaimet) alkuperäisessä järjestyksessään; jos tekijöitä on enemmän kuin kolme, voidaan toimia siten, että vain ensimmäinen tekijä nimetään ja muiden tilalle kirjoitetaan *et al.*
- julkaisun tai artikkelin nimi alkuperäisessä muodossaan
- julkaisupaikan tiedot:
 - kirjasta: kustantaja, julkaisupaikka (voidaan jättää pois, jos kyseessä on tunnettu kustantaja), vuosi ja
 - lehtiartikkelista: lehden nimi, volyymi, numero, vuosiluku ja kuukausi (suluis-
sa),
 - artikkelikokoelmassa (esim. konferenssijulkaisussa) ilmestyneestä artikkelista:
 - * kokoelman nimi, toimittaja, kustantaja, julkaisupaikka ja vuosi *tai*
 - * konferenssin nimi, järjestäjä, paikka ja aika,
 - raportista: julkaisusarja, raportin numero, julkaisupaikka, julkaisija ja vuosi ja
 - www-lähteestä: verkko-osoite, voimassaoloajankohta, mahdollisesti viittausa-
jankohta hakasuluissa
- sivunumerot, mikäli lähteenä käytetty julkaisu on artikkeli tai kokoomateoksen itse-
näinen luku.

Normaaliin suomalaiseen tapaan artikkelin nimessä ainoastaan ensimmäinen sana kirjoitetaan isolla alkukirjaimella, sen sijaan konferenssien ja kokoelmajulkaisujen nimissä käytetään isoa alkukirjainta jokaisen sanan alussa (artikkelisanoja ja prepositioita lukuunottamatta). Katso mallia oheisista esimerkeistä. Kokoelman nimen edessä on syytä selvyiden vuoksi käyttää sanaa *Teoksessa*, paitsi kun on kysymys konferenssijulkaisusta, jonka nimi alkaa lyhenteellä *Proc.* (sanasta Proceedings). Tällöin ei tarvita mitään täydennystä. Tämän eron näkee esimerkiksi vertaamalla lähdeviitteiden ”[3]” ja ”[10]” ulkoasuja.

WWW-lähteiden käytössä on syytä muistaa, että verkossa julkaisukynnys on olematon. Kannattaa siten keskittyä tunnettujen tieteellisten kustantajien julkaisuihin ja niihin tekniisiin standardeihin, joille WWW on ainoa julkaisukanava. Mikäli sama julkaisu on saatavissa myös perinteisessä muodossa, viitataan ensisijaisesti siihen ja käytetään verkko-osoitetta lisätietona. Lähdeluettelossa on annettu esimerkit useita kanavia julkaistusta kirjoituksesta [1, 4] sekä pelkästään WWW-julkaisuna leviävästä standardista [2].

Erityisesti varoitetaan Wikipedian käytöstä tieteellisessä tekstissä. Vaikka sen avulla on helppo alustavasti tutustua joihin aihepiireihin ja asiantuteva lukija voisi teksin kelvolliseksi tiettyä hetkenä hyväksyäkin, ei se foorumina millään lailla täytä tieteellisesti vertaisarvoidun tutkimusfoorumin kriteerejä. Jos Wikipedia-artikkelia ei mitenkään malta ajankuvana olla mainitsematta, käytettäköön jotain muuta kuin lähdeviitetekniikkaa tähän taiteelliseen otteeseen, vaikkapa alaviitteitä. Olennaista silloinkin on, että tieteellinen sisältö ei tule tällä korvatuksi vaan sen puute korostetuksi.

WWW-lähteeseen viittaamisessa pätevät samat periaatteet kuin perinteisiin lähteisiin viitattaessa: lähdeviitteessä ilmaistaan otsakkeet, kirjoittajat, toimittajat ja muut seikat. Eroa on ainoastaan verkko-osoitteen ja sen voimassaoloajankohdan ilmaisemisessa. Mikäli lähde on julkaistu ainoastaan verkossa, voidaan web-osoitetta (URL) käyttää vastaavasti kuin perinteisen julkaisun paikannusinformaatiota (lehden ja se numeron julkaisutiedot). Lähdeluettelossa on WWW-viittausten yhteydessä aina syytä ilmaista päivämäärä, jolloin linkin voimassaolo ja lähteen sisältö on tarkastettu. Esimerkkeinä verkkoviitteistä soveltuvat seuraavat:

- Gergen, Kenneth (1999) Narrative, Moral Identity and Historical Consciousness: a Social Constructionist Account. <http://www.swarthmore.edu/SocSci/kgergen1/text3.html>. Haettu 11.6.1999.
- Ritala-Koskinen, Aino and Valokivi, Heli (2006) The Role of Development Skills in Social Work Practice Education in Finland. Social Work and Society, The International Online-Only Journal 4(2006)1. <http://www.socwork.net/2006/1/series/transition/ritalakoskinenv>. Viitattu 30.8.2006.
- Heinisuo, Rami and Ekholm, Kai (1997) Elektronisen viittaamisen opas. Jyväskylän yliopiston kirjaston julkaisuja n:o 40. Jyväskylä: Jyväskylän yliopiston kirjasto. <http://www.pori.tut.fi/multisil/evo/>. Viitattu 29.8.2006.

Kirjoituksen lähdeluettelossa luetellaan täsmälleen ne lähteet, joihin viitataan kirjoituksen tekstiosassa. Tämän kirjoituksen lähdeluettelo on tarkoitettu lähinnä esitystavan esimerkiksi, mistä syystä siinä on ”ylimääräisiä” lähteitä.

Pääsääntöisesti julkaisun tai artikkelin nimen perään tulee piste, samoin kunkin lähteen bibliografisten tietojen perään. Muut tiedot erotetaan toisistaan pilkulla. Useimmissa tapauksissa voidaan noudattaa teknisten välineiden antamaa mallia, sillä edellytyksellä, että ylläolevat vaatimukset muuten täyttyvät.

Liite F Ulkoasulliset seikat

Tässä luvussa käsitellään yleisimpiä tekstin tekniseen esittämiseen liittyviä seikkoja.

F.1 Työn osien järjestys

Kirjoituksen alussa on aina erillinen, mallin mukainen kansilehti. Toisena sivuna on tiivistelmä sivu, sen jälkeen sisällysluettelo (yksi tai useampia sivuja) ja sitten varsinainen teksti. Sivunumerointi aloitetaan vasta ensimmäiseltä tekstisivulta (arabialaisella ykkösellä). (Tarkat jättävät ykkössivun numeromerkittä.) Sisällysluetteloon merkitään kaikki (numeroidut) otsikot ja vastaavat sivunumerot. Monet tekstinkäsittelyjärjestelmät muodostavat itse sisällysluettelon, jolloin kirjoittajan ei tarvitse huolehtia luettelon sivunumeroiden päivittämisestä tekstin kehittyessä. Sisällysluettelosivu ja sitä edeltävät sivut voidaan haluttaessa numeroida erikseen (roomalaisin numeroin) esimerkiksi tämän mallin mukaisesti.

Varsinaisen tekstin jäljessä, mutta itse työhön kuuluvana on ensimmäisenä lähdeluettelo, jonka otsikkoa ei numeroida. Lähdeluettelon jälkeen sijoitetaan mahdolliset liitteet, jotka otsikoidaan ja varustetaan sisäisillä sivunumeroilla.

Mikäli kuvista, algoritmeista ja taulukoista halutaan tehdä yhtenäinen luettelo, sijoitetaan luettelot sisällysluettelon jälkeen. Luetteloiden käyttöarvosta on eriäviä mielipiteitä, joten niiden laatimiseen ei varsinkaan ilman tekstinkäsittelyjärjestelmän tukea kannata ryhtyä ilman tarkastajan erityistä toivetta.

Mikäli kirjoitukseen erityisyyistä halutaan liittää aakkosellinen hakemisto, sijoitetaan se lähdeluettelon jälkeen ennen liitteitä. Indeksiksi merkitään sisällysluetteloon samoin kuin lähdeluettelo (numeroimaton luku). Mikäli indeksin tekemiseen ryhdytään, on syytä käyttää tekstinkäsittelyjärjestelmän tarjoamaa automatiikkaa.

Teksin luonnollisen juonenkuljetuksen mukana esiin tulevien käsitteiden määrittelyjen sijasta ei pidä yrittää sen enempää pakata kaikkia määritelmiä johdantoon kuin laatia johdantoa ennen käsitelistaa tai lyhenteiden selityslistaa. Kumpikaan ei sovi tavanomaiseen argumentoivaan tieteelliseen tekstityyliin, vaikka teknisessä yhteydessä niillä liitteinä voi olla lisäarvoa.

F.2 Tekstin yleinen sijoittelu

Lopullinen tutkielmaversio voi olla yksi- tai kaksipuoleiseksi aseteltua ja riviväliltään 1,5 tai 1. Erityyppisissä teksteissä haasteet ja asetteluvaatimukset voivat olla erilaiset. Erota kappaleet toisistaan yhdellä tyhjällä rivillä tai käytä tekstinkäsittelytyökalujen ominaisuuksia hyödyksesi ja määrittele tekstikappaleiden väliin jäävä tila hieman normaalia riviväliä suuremmaksi.

Kirjoituksen lukujen, kuvien ja taulukoiden erottumisen kannalta tärkein keino on riittävän tilan käyttö niiden ympärillä. Kuvan ja nimekkeen tulee olla selkeästi yksi kokonaisuus, joka eroaa muusta tyhjän tilan rajaamana. Kuvan tai taulukon on aina numerointinsa ja nimekkeensä kanssa mahduttava yhdelle sivulle tai varmasti kaksipuolisena paperidokumenttina tarkasteltavassa tekstissä aukeamalle. Kuvissa fonttikoko ei saa alittaa 8 pistettä.

Jos uusi luku tulisi alkamaan aivan sivun alareunasta (vain yksi tai kaksi riviä varsinaista tekstiä), aloita mieluummin uusi sivu. Jokaista uutta lukua ei kuitenkaan ole tarpeen — etenkin lyhyessä kirjoituksessa — aloittaa uudelta sivulta: jos kirjoituksessa on paljon melkein tyhjiä sivuja, lukija voi epäillä, että kirjoittaja on yrittänyt saada kirjoituksensa näyttämään pitemmältä kuin se onkaan. Tyhjää tilaa kannattaa käyttää hyödyksi myös kuvien ja taulukoiden yhteydessä. Erityisesti jos kirjoituksessa käytetään kauttaaltaan samaa tekstityyppiä, tyhjät rivit ovat välttämättömiä erottamaan esimerkiksi tekstiä ja taulukkoa toisistaan. Tyhjä tila on halpaa, mutta se lisää selkeyttä ja luettavuutta.

F.3 Kuvat ja taulukot

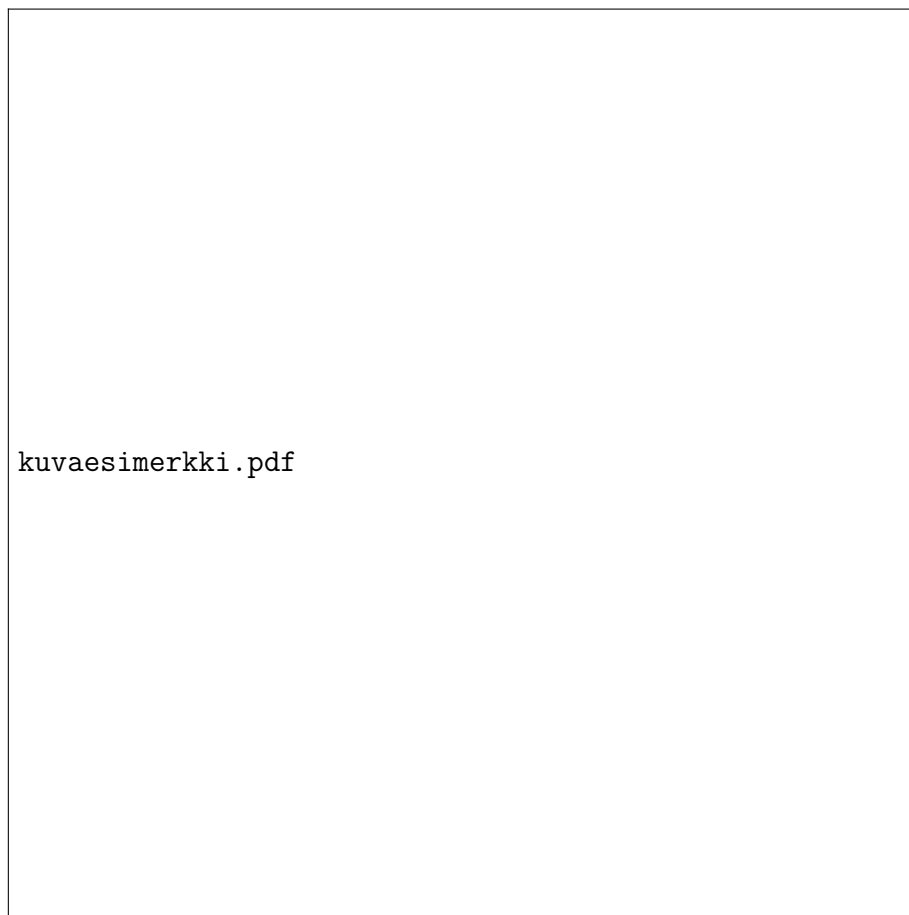
Kuva tai taulukko sijoitetaan mahdollisimman lähelle (ensimmäistä) tekstikohtaa, jossa siihen viitataan, ei kuitenkaan kyseistä viittausta aikaisemmaksi. Tekstissä on syytä myös kertoa, mitä kuvalla halutaan havainnollistaa. Kuvan voi lukea monella eri tavalla, joten lukijaa on ohjattava.

Kuvaa ei pidä sijoittaa välittömästi luvun otsikon alle, vaan on aloitettava tekstillä. Kuvaa ei pidä sijoittaa keskelle tekstikappaletta (saati virkettä), paitsi jos kuva tulee sivun alkuun tai loppuun eikä kappaleen jatkumisesta tule epäselvyyttä.

Kuvan ei aina tarvitse olla välittömästi viittaavan kappaleen perässä. Esimerkiksi viittauskohdan ja vasta seuraavalle sivulle mahtuvan kuvan väliin jäävää sivun loppuosaa ei jätetä

tyhjäksi. Kuvaa ei kuitenkaan pidä viedä seuraavaa sivua kauemmas viittauskohdasta.

Varsinaista kuvan esittämistä havainnollistaa kuva ???. Huomiota on kiinnitettävä kuvan osien ja tekstimerkintöjen näkyvyyteen, kuvan numerointiin ja otsikointiin.



kuvaesimerkki.pdf

Kuva F.1: Kuvan elementit.

Kuvien kokoon on kiinnitettävä huomiota. Käytettyjen merkintöjen on oltava helposti luettavissa ja selkeät. Esimerkiksi suorituskäykäriä esitettäessä akselit on nimettävä, asteikot merkittävä ja käytetyt yksiköt tuotava selkeästi esiin. Samankaltaisia asioita esitettäessä useammalla kuvalla on syytä käyttää samaa mittakaavaa vertailun helpottamiseksi.

Kuvan otsikko kirjoitetaan kuvan alle ja sen tulee olla mieluummin lyhyt ja ytimekäs kuin liian selittelevä. Samoin toimitaan taulukoiden otsikoinnissa.

Kuvat ja taulukot numeroidaan juoksevasti. Pitkissä teksteissä käytetään kaksitasoista

numerointia (esimerkiksi Kuva 3.1) pääluvuittain, lyhyissä riittää yksitasoinen numerointi. Kuva- ja taulukko-otsikoiden yhdenmukaiseen esitystyylisiin on syytä kiinnittää huomiota, samoin mm. välimerkkeihin. Luontevaa on käyttää kuvatekstin lopussa pistettä, ovathan useimmat kuvateksteistä virkkeitä.

(Kuvien ja taulukoiden otsikointityyli vaihtelee kustantajittain ja julkaisuittain. Samoin tuntuu suositeltava käytäntö Tietojenkäsittelytieteen laitoksen sisällä vaihtelevan taulukon otsikon sijainnin suhteen.)

F.4 Otsikot

Otsikoissa voi käyttää muusta tekstistä poikkeavaa kirjasintyyppiä, alleviivausta, suurempaa kirjasinkokoa tms. erotuskeinoa, yleensä kuitenkin vain yhtä näistä, koska kovin monta erilaista kirjasintyyppiä ja -kokoa tekee ulkoasusta helposti sekavan. Otsikoiden esitystavan on oltava johdonmukainen läpi koko kirjoituksen. Numeroimattomia ”ylimääräisiä” otsikoita ei tule yleensä käyttää.

F.5 Mallin käyttö

Voit käyttää tätä kirjoitusta mallina oman opinnäytteesi ulkoasua varten. Eri tekstinkäsittelyjärjestelmissä käytössä olevat yksityiskohdat kuten kirjasintyypit ja -koot ja rivivälit poikkeavat toisistaan, joten pienet poikkeamat ovat toki hyväksyttäviä.

Tieteellisen kirjoittamisen kurssin luennoilla ja liitteenä olevassa ohjeessa annetut töiden ohjeelliset sivumäärät koskevat työtä, joka vastaa ulkoasultaan tätä ohjetta (kirjasinkoko 12 pistettä). Tässä tekstissä keskimääräinen rivin pituus lienee noin 80 merkkiä ja sivun pituus 35-40 riviä. Sivumääriin lasketaan varsinaisen tekstiosuuden pituus ja lähdeluettelo (arabialaisin numeroin numeroitu osuus), ei kansilehteä, tiivistelmää eikä sisällysluetteloa. Sivumääräarviossa otetaan huomioon hyvin vajaan sivun, joita syntyy paljon lyhyiden lukujen ja taittotyyliin määritellyn luvun avauksen pakottaminen oikeanpuolimmaiselle sivulle.

Liite G Yhteenveto

Tämän kirjoituksen tarkoituksena on toimia muistilistana eräistä esitystavallisista säännöistä, joihin harjoitusten ja tutkielmien kohdalla on syytä kiinnittää huomiota.

Annetut ohjeet on laitoksen henkilökunta muotoillut yhdessä keskustellen ja noudattaen oman tieteenalansa perinteitä. Eri erikoistumisaloilla ja erilaisilla määräävässä asemassa olevissa julkaisufooruilla käytänteet vaihtelevat ja nuorten tutkijoiden onkin tiedostettava ero yleisten sisältöohjeiden ja teknisten muotoilusääntöjen välillä. Aina tekstin valmistuksessa on tarkastettava erikseen, täyttääkö se annetut pituusrajoitteet ja vastaako se annettuja muotoiluohjeita, olivatpa ne kuinka pikkutarkkoja tahansa. Tarkasta sääntöjen noudattamisesta syntyy yhtenäisyyttä kokoovan julkaisun tasolla, mikä helpottaa lukijoiden työskentelyä.

Tämä ohje vastaa vain asettelullisiin kysymyksiin ja sen rinnalla on syytä tutustua materiaaliin ja luentoihin, joissa keskitytään tekstin varsinaiseen sisältöön. Olennaisin väline on kuitenkin akateemisesti pidemmälle ehtineen, jo julkaisuja rakentaneen ohjaajan palaute ja mentorointi.