

Eetu Rantakangas

Innovatiiviset opetusmenetelmät

Tietotekniikan kandidaatintutkielma

12. elokuuta 2014

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

Tekijä: Eetu Rantakangas

Yhteystiedot: eetu.rantakangas@iki.fi

Ohjaaja: -

Työn nimi: Innovatiiviset opetusmenetelmät

Title in English: Innovative teaching methods

Työ: Kandidaatintutkielma

Suuntautumisvaihtoehto: Kaikki suuntautumisvaihtoehdot

Sivumäärä: 22+2

Tiivistelmä: Tämä kirjoitelma on esimerkki siitä, kuinka gradu3-tutkielmapohjaa käytetään. Se sisältää myös käyttöohjeet ja tutkielman rakennetta koskevia ohjeita.

Tutkielman tiivistelmä on tyypillisesti lyhyt esitys, jossa kerrotaan tutkielman taustoista, tavoitteesta, tutkimusmenetelmistä, saavutetuista tuloksista, tulosten tulkinnasta ja johtopäätöksistä. Tiivistelmän tulee olla niin lyhyt, että se, englanninkielinen abstrakti ja muut metatiedot mahtuvat kaikki samalle sivulle.

Avainsanat: Opetusmenetelmä, innovaatio

Abstract: This document is a sample gradu3 thesis document class document. It also functions as a user manual and supplies guidelines for structuring a thesis document.

The English abstract of a thesis should usually say exactly the same things as the Finnish tiivistelmä.

Keywords: Teaching method, innovation

Esipuhe

Tähän voit kirjoittaa tutkielmasi esipuheen. Tutkielmissa on harvemmin esipuheita, mutta jos sen kirjoitat, pidä se lyhyenä (enintään sivu).

Esipuheen tulisi kertoa ennemminkin tutkielmaprosessista kuin tutkielman sisällöstä. Esimerkiksi jos tutkielman aiheen valintaan tai tekemiseen liittyy jokin erikoinen sattumus, voit siitä kertoa esipuheessa. Tapana esipuheessa on myös kiittää nimeltä mainiten tärkeimpiä tutkielman tekemisessä auttaneita ihmisiä – ainakin ohjaajia, puolisoa ja lapsia. (Yleensä perhe on auttanut vähintään tukemalla ja kannustamalla.)

Esipuhe kannattaa kirjoittaa minä-muodossa. Tavanomaista on myös allekirjoittaa se.

Jyväskylässä 12. elokuuta 2014

Tutkielman tekijä

Termiluettelo

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$	Donald Knuthin 1977–1989 laatima eräajotyyppinen ladontajärjestelmä (knuth86:_texbook).
\LaTeX	$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ in (knuth86:_texbook) päälle rakennettu rakenteisten kirjoitelmien ladontaan tarkoitettu järjestelmä (lamport94:_latex). Siitä on nykyään käytössä versio $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$.

Taulukot

Taulukko 1. Metatietojen ilmoituskomennot	15
Taulukko 2. Komentomuutokset gradu2:sta gradu3:een	17

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	TEORIAOSA	3
2.1	Opetusmenetelmien määritelmä	3
2.2	Innovatiivisten opetusmenetelmien käyttöönoton vaatimukset	3
3	TUTKIELMAN RAKENNE	5
3.1	Teoriaosa.....	5
3.2	Teorian jälkeen	5
4	LÄHTEIDEN KÄYTTÖ.....	7
4.1	Lähdeviittaukset	7
4.2	Lähdetietokanta.....	8
4.3	Lähdeluettelo	11
4.4	Tiedossa olevat ongelmat	12
5	TUTKIELMAPOHJAN ERITYISPIIRTEET	14
6	YHTEENVETO.....	16
	LIITTEET.....	17
A	Siirtyminen gradu2:sta gradu3:een	17
B	Harvemmin tarvittavat ominaisuudet	18

1 Johdanto

Tutkimusongelma: Nykymuotoisen koulun uudistamisen tarpeesta //TODO Tähän viittauksia erilaisiin koulujen uudistamistarpeutisiin sekä tutkimuksiin siitä kuinka koulut vastaavat nyky-yhteiskunnan tarpeita. Myös viittauksia kouluviihtyvyyteen //Opetuskokonaisuudet muuttumassa laajemmiksi ainerajat kaatumassa

Suomen koulut ovat maailman huippua (**koulutHuippua**), mutta se ei tarkoita sitä, etteikö niitä voisi entisestään parantaa. Nykykouluissa oppilaat tuntevat olonsa kuormittuneiksi. (**oppilaidenKuormitus**) Lisäksi oppilaiden kouluviihtyvyys on huonoa. Tähän liittyy myös esimerkiksi koulukiusaaminen. (**vakivalta**) Opettajien tyytymättömyyttä taas lisää esimerkiksi palkattoman työn määrä. (**palkatonTyö**)

Tutkimus keskittyy esittelemään erilaisia innovatiivisiksi mielletäviä opetusmenetelmiä sekä esittelemään sitä, miksi ne ovat innovatiivisia, ja kuinka nämä innovaatiot voivat auttaa opetuksen uudistuspyrkimyksissä. Lopuksi hahmotellaan suurempaa innovatiivisten menetelmien mahdollistamaa “perinteisen luokkahuonetilanteen” muutosta.

Suomi pärjää hyvin Pisa-vertailuissa, mutta kouluissa viihtyminen ei ole huipputasoa (**kouluViihtyvyys**), ja oppilaiden kuormituksen tunne kouluissa on yleistynyt. (**oppilaidenKuormitus**) Tämän takia onkin seuraavaksi syytä kääntää katseet siihen, että miten viihtyvyyttä voitaisiin parantaa ja kuormituksen tunnetta vähentää. Esitellyt tavat eivät välttämättä ole suoria ratkaisuja siihen, ja ne ovat lähinnä yksittäisiä case-esimerkkejä. Niistä voi kuitenkin tulla merkittävä osa koulumaailman uudistustarpeen ratkaisukokonaisuutta. Ne auttavat hahmottamaan kaikkia niitä uusia tapoja ja mahdollisuuksia, joiden suuntaan toimintaa voidaan viedä.

Voidaan myös kysyä, että mitä apua on uusista toimintatavoista, jos oppilaat kokevat koulutyön kuormittavaksi. Jos toimintatapoja tulee vain lisää, ja vanhat säilyvät rinnalla, koulunkäynnistä tulee helposti vaikeammin ennustettavaa ja opintojen työtapojen yhtäaikainen määrä voi olla omiaan aiheuttamaan hämmennystä.

Kuormittavuuden kannalta olisikin tärkeää, että uusia opetusmenetelmiä valittaessa huomioitaisiin niiden kuormittavuutta ja toisaalta myös kehitettäisiin ratkaisuja kuormittavuuteen.

Jos oppilas esimerkiksi näkee läksyt ja deadlinet kerralla yhdestä paikkaa, voi hän helposti vain alkaa käydä listaa läpi ja merkkamaan jo tehdyt, sen sijaan että muistelisi mitä kaikkea pitääkään tehdä ja musertuisi sekavan ja suuren läksykasan alle. Kun hahmottaa mitä pitää tehdä, ja voi merkata asian tehdyksi, niin työnteko on paljon mukavampaa. Myös läksyjen kerääntymistä voi pyrkiä välttämään samanlaisilla ratkaisuilla.

2 Teoriaosa

2.1 Opetusmenetelmien määritelmä

Innovaatiolla tarkoitetaan "idean tai keksinnön muuttamista tuotteeksi tai palveluksi josta asiakkaat ovat valmiita maksamaan."(**innovaatio**) Toisin sanoen innovaatio tuottaa oleellista lisäarvoa. Oleellista lisäarvoa opetuksessa voi olla esimerkiksi oppilaan nopeampi oppiminen, opettajan työtehtävien automatisoituminen tai keveneminen, opettamisen tai oppimisen muuttaminen mielekkäämmäksi, varsinaisen asian oppimisen lisäksi sen rinnalla opittavat uudet taidot jne.

2.2 Innovatiivisten opetusmenetelmien käyttöönoton vaatimukset

Uusien ratkaisujen tuominen opetukseen ja koulumaailmaan ei ole täysin mutkatonta. Singaporessa koulujärjestelmää kehitetään tehokkaasti ja järjestelmällisesti. Singaporen malli mahdollistaa konkreettiset pitkän tähtäimen strategiat. Suomessa on enemmän hallinnon tasoja, mutta resursointi hallintoon on vähäisempää. Singaporessa esimerkiksi tietokoneet tarjotaan valtion puolelta kilpailutettuna, mutta kouluilla on myös mahdollisuus tehdä omat hankinnat, jos valtion tarjoamat vaihtoehdot eivät tyydytä tarpeita. Ylätason hallinto tukee esimerkiksi tällä tavalla kehittämistä voimakkaammin kuin Suomessa. (**koulunArki**)

Opettajat kokevat ajanpuutteen suurimmaksi esteeksi tietotekniikan hyödyntämiselle koulussa. Toisena syynä on koulun puutteellinen laitteisto ja kolmantena se, ettei oppilailla ole laitteita käytössä vapaa-ajallaan. (**sites**)

//TODO Mikseivät opettajat käytä enemmän tietotekniikkaa //TODO Opetusta uudistavat opettajat

Tutkielman varsinainen teksti alkaa aina luvulla ”Johdanto”. Sen kirjoittamisen voi hyvin jättää aivan tutkielman kirjoitusprosessin loppuvaiheisiin.

Johdanto kannattaa aloittaa napakasti esittämällä heti alussa tutkielman pääväite tai tutkimuskysymys. Tämän jälkeen kannattaa selventää asioita määrittelemällä tarvittavat käsit-

teet.¹ Johdannossa voit myös kertoa, miksi väite on käytännön tai tieteen (tai parhaimmillaan molempien) kannalta relevantti ja mielenkiintoinen. Erinomaista olisi, jos kertoisit johdannossa lyhyesti myös, mikä on tutkielmasi kontribuutio eli mitä sellaista tietoa tutkielmasi sisältää, jonka olet itse selvittänyt sen sijaan että olisit sen lähteestä lukenut. Kontribuutio voi hyvin olla myös se, että olet itse tarkastanut jonkin lähteestä löytyneen väitteen todenperäisyyden. Johdannon lopuksi on tapana esitellä lyhyesti tutkielman rakenne – mitä missäkin luvussa käsitellään.

Tämä malli käsittelee Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksella tehtävien kandidaattitutkielmien ja pro gradu -töiden laatimista avustavaa L^AT_EX-kirjoittelmaluokkaa gradu3 (versio 3.4). Apua sen käyttämiseen voit saada Tutkielma-TeX-postituslistalta (<http://lists.jyu.fi/mailman/listinfo/tutkielma-tex>). Kommentteja, parannusehdotuksia ja bugiraportteja voit lähettää myös minulle suoraan.

1. Määritelmät vasta väitteen jälkeen! Äläkä jaarittele johdannossa.

3 Tutkielman rakenne

Yhteensä tutkielmassa on hyvä olla 5–9 numeroitua lukua, siis Johdanto ja Yhteenvedo mukaan lukien. Tarvittaessa voit käyttää alilukuja tarkempaan jäsentelyyn.

Johdannon ja Yhteenvedon väliin jääviä lukuja kutsutaan toisinaan tutkielman *käsittelyosaksi*. Usein sen katsotaan jakaantuvan vielä kahtia, jolloin käsittelyosa alkaa *teoriaosalla* ja päättyy joko *päälauseeseen*, *konstruktiiiviseen osaan* tai *empiiriseen osaan*.

3.1 Teoriaosa

Tutkielman teoriaosan tarkoituksena on esitellä tutkielmassa tarvittava teoreettinen tausta. Tämä on syytä tehdä vähintään sillä tarkkuudella, että tutkielman lukija pystyy pelkästään tutkielman itsensä perusteella ymmärtämään kaikki tutkielmassa käytettävät erityiskäsitteet ja -menetelmät. Hyvässä tutkielmassa on myös perusteltu (vaihtoehdot kirjallisuudesta esille tuoden), miksi juuri nämä käsitteet ja menetelmät on työssä käytössä.

Teoriataustan järkevä esitys- ja käyttötapa riippuu siitä, minkä tyyppisestä tutkimuksesta tutkielmassasi on kyse. Matemaattis-teoreettisen työn teoriaosa on aivan eri näköinen kuin konstruktiiivisen ohjelmistonkehitystyön teoriaosa; näistä myös eroaa olennaisesti ihmistieteellisiin traditioihin nojautuvan määrällisen tai laadullisen tutkimustuön teoriaosa. Muita samantyyppisiä tutkielmia ja julkaistuja tutkimusraportteja lukemalla saat kyllä käsityksen siitä, mitä omalta työltäsi vaaditaan.

3.2 Teorian jälkeen

Teoriaosan jälkeen tulee työsi varsinainen kontribuutio:

- Matemaattis-teoreettisessa työssä se on yleensä jono itse laatimiasi määritelmiä ja lemmoja, jotka kulmineituvat työn päälauseeseen todistukseen.
- Konstruktiiivisessa työssä se on itse laatimasi tietokoneohjelma tai muu artefakti.
- Empiirisessä työssä se on jotain empiiristä tutkimusmenetelmää soveltamalla saavu-

tettu joukko empiirisiä tuloksia.

Tutkielmassa kontribuutio esitellään varsin tarkasti, tehdyt valinnat perustellen. Erityisesti matemaattis-teoreettisissa ja empiirisissä töissä on syytä noudattaa kulloisenkin tutkimustradition käytänteitä – esimerkiksi ihmistieteellinen koeasetelma on kuvattava tarkasti.

4 Lähteiden käyttö

Teoriaosa perustuu lähes aina yksinomaan lähdekirjallisuuteen. Myös kontribuutio-osassa on lähteiden käyttö toisinaan tarpeen.

Muista varoa plagiointia. Jos kopioit joko sellaisenaan tai lievästi muutettuna (tai esimerkiksi englannista suomennettuna) tekstiä jostain lähteestä, tee selväksi, että olet tehnyt niin. Merkitse lainaukset (lainausmerkeillä tai muulla selkeällä tavalla) ja anna täsmällinen lähdeviite. Jos et lainaa sanatarkasti, merkitse tekemäsi muutokset. Useimmissa tilanteissa on kuitenkin parempi esittää asia omin sanoin, mieluiten useamman lähteen perusteella. Merkitse tällöinkin käyttämäsi lähteet.

Lähdeluettelon laadintaan gradu3 käyttää automaattisesti **BIB_LAT_EX**-järjestelmää (**biblatex-manual**) ja sen Chicago-tyyliä (**biblatex-chicago-manual**). Tämän automatiikan saa pois `\documentclass-`optiolla `manualbib`, mutta tällöin joudut itse huolehtimaan lähdeluettelon muotoilusta eivätkä tässä luvussa esitetyt tekniikat ole (välttämättä) käytettävissä. Huomaa, että Tietotekniikan laitoksen graduissa on suositeltavaa käyttää Chicago-tyylistä lähdeluetteloa.

4.1 Lähdeviittaukset

Lähteisiin voit viitata kahdella tavalla. Ensinnäkin voit käyttää lähdettä lauseen subjektina: **aho-compilers** kuvaavat lyhyesti graafinvärietyksen käyttämisen kääntäjän rekisterinvalinnassa. Tällöin viittaukseen käytetään `\textcite`-komentoa. Toisekseen lähdeviite voi olla sivuhuomautus, jota ei ääneen luettaessa mainita: Graafinväritys on yksi mahdollinen tapa valita rekisterit (**aho-compilers**). Tämä toteutetaan `\parencite`-komennolla.

Sekä `\textcite`- että `\parencite`-komennot ottavat kolme parametria, joista kaksi on valinnaisia. Ensimmäinen (valinnainen) parametri on esihuomautus, toinen (valinnainen) parametri on jälkihuomautus ja kolmas (pakollinen) parametri on lähdeviittauksen koodi (**biblatex-manual**). Edellisen virkkeen lähdeviite tehtiin seuraavalla komennolla:

```
\parencite[ks.] [luku~3.7] {biblatex-manual}
```

Jos komennolle annetaan vain yksi valinnainen (eli hakasulkeisiin kirjoitettu) argumentti, se tulkitaan jälkihuomautukseksi. Jos halutaan antaa vain esihuomautus ilman jälkihuomautusta, on jälkihuomautus jätettävä tyhjäksi (**biblatex-manual**):

```
\parencite[ks.][ ]{biblatex-manual}
```

On myös mahdollista viitata useampaan lähteeseen samassa viittauksessa (**biblatex-manual** **biblatex-chicago-manual**). Tämä tehdään komennolla `\parencites`, jolle annetaan kutakin lähdettä kohti samat argumentit kuin yksittäiselle `\parencite`-komennolle. Komento on hyvä (mutta ei pakko) päättää `\relax`-komentoon, jotta yllätyksiltä välttyttäisiin.

```
\parencites%
  [ks.][luku~3.7]{biblatex-manual}%
  [ks.~lähteiden käytöstä yleisesti myös][luku~5.3.2]%
    {biblatex-chicago-manual}%
\relax.
```

Jos jaat `\parencites`-komennon usealle riville, päätä rivit kommenttimerkillä (kuten yllä), jotta tulokseen ei ilmaantuisi ylimääräisiä välilyöntejä.

4.2 Lähdetietokanta

Lähteet lisätään erilliseen `BIBTEX`-tiedostomuodossa olevaan lähdetietokantaan. Sen laatimisessa voit käyttää apuna monia lähteidenhallintajärjestelmiä, mutta sen voi laatia myös käsin. Tietokannan nimi kirjoitetaan `\addbibresource`-komennon argumentiksi.

`BIBTEX`-muotoinen lähdetietokanta on erityisellä tavalla muotoiltu tekstitiedosto. Se koostuu tietueista, jotka alkavat `@`-merkillä ja sitä seuraavalla tietuetyypin nimellä. Muu osa tietueesta kirjoitetaan aaltosulkeiden sisään. Esimerkiksi edellä mainittu kääntäjäkirja (**aho-compilers**) voidaan esittää seuraavanlaisena tietueena:

```
@Book{aho-compilers,
  author =      {Alfred V. Aho and Monica S. Lam and Ravi Sethi and
                  Jeffrey D. Ullman},
  title =       {Compilers},
  subtitle =     {Principles, Techniques, \& Tools},
```

```

publisher = {Pearson Addison Wesley},
year = 2007,
address = {Boston},
edition = 2
}

```

Tämän tietueen tyyppi on book, joka tarkoittaa luonnollisestikin kirjaa. Aaltosulkeiden sisällä oleva ensimmäinen sana on tietueen koodi, jota käytetään \textcite- ja \parencite-komennoissa. Sen jälkeen tulee pilkku ja joukko nimettyjä kenttiä kuten kirjan kirjoittaja (author), nimi (title), alaotsikko (subtitle) ja julkaisija (publisher). Kenttien sisällöt laitetaan aaltosulkeisiin, tosin pelkkiä numeroita sisältävät kentät voi kirjoittaa ilmankin.

Kirjoittajien nimet kirjoitetaan tietuekenttään pääosin täysin tavanomaisella tavalla. Vaihtoehtoisesti nimi voidaan esittää myös muodossa sukunimi-pilkku-etunimi (Aho, Alfred V.), ja joissakin erityistapauksissa (esimerkiksi moniosainen väliviivaton sukunimi) se on myös pakko tehdä niin. Jos kirjoittajia on useita, heidän nimensä erotetaan sanalla and (jota ei pidä suomentaa!). Jos kaikkia kirjoittajia ei luetella, laitetaan viimeisen nimen perään (ilman lainausmerkkejä) ”and others”.

Jos lähteen tekijäksi on merkitty jokin organisaatio, sen nimi pitää kirjoittaa ylimääräisiin aaltosulkeisiin (**unicode620**):

```

@Book{unicode620,
  author = {{Unicode Consortium}},
  title = {The Unicode Standard, Version 6.2.0},
  year = {2012},
  url = {http://www.unicode.org/versions/Unicode6.2.0/},
  urldate = {2013-01-29}
}

```

Jos lähteellä ei jostain syystä ole lainkaan nimettyä tekijää, tulee author-kenttä jättää kokonaan pois, jolloin lähdeviitteeseen tulee tekijän tilalle otsikko (**presidential-novel**):

```

@Book{presidential-novel,
  title = {O},
  subtitle = {A Presidential Novel},
  publisher = {Simon & Schuster},
}

```

```

    year =          {2011},
}

```

Tieteellinen lehtiartikkeli (**strachey-fundamentals**) kirjoitetaan esimerkiksi seuraavanlaisesti tietueeksi:

```

@Article{strachey-fundamentals,
  author =          {Christopher Strachey},
  title =           {Fundamental Concepts in Programming Languages},
  journal =         {Higher-Order and Symbolic Computation},
  year =           2000,
  volume =          13,
  number =          {1--2},
  pages =           {11--49},
  doi =             {10.1023/A:1010000313106}
}

```

Huomaa erityisesti kenttä doi, johon voi kirjoittaa artikkelin digitaalisen tunnisteeseen (Digital Object Identifier, DOI). Se on yleensä parempi valinta kuin mikään URL, koska DOI on pysyvä artikkelin tunnistetieto. Useimmat DOI:t on lisäksi muutettavissa URLiksi lisäämällä sen alkuun `http://dx.doi.org/`.

Jos netissä olevan lähteen DOI ei ole tiedossa (tai sitä ei ole lainkaan), voi käyttää url-kenttää ja sen kaverina urldate-kenttää, jolla ilmaistaan (muodossa VVVV–KK–PP) verkossa olevan lähteen viittauspäivä. Linkki kannattaa valita huolella siten, että se on mahdollisimman tarkka ja mahdollisimman pitkään voimassa – jos sivulla on erikseen osoitettu pysyvä linkki (engl. *permanent link*), sitä on syytä käyttää.

Viitattaessa WWW-sivuun, joka ei ole kirja tai artikkeli tai muukaan julkaisu, voidaan käyttää online-tietuetyyppeä (**debian-social-contract**):

```

@Online{debian-social-contract,
  title =           {Debian Social Contract},
  year =           2004},
  url =            {http://www.debian.org/social_contract.en.html},
  urldate =         {2013-01-29}
}

```


Jotkin lähteet ovat toimitettuja kokoomateoksia, jotka koostuvat itsenäisistä artikkeleista. Yleensä tällöin viitataan johonkin sen osa-artikkeliin (**prechelt-credibility**) eikä koko kokoomateokseen. Tällöin sekä teos että viitatut artikkelit lisätään tietokantaan omina tietueina, ja kussakin artikkelitietueessa viitataan kokoomateokseen käyttäen crossref-kenttää:¹

```
@Collection{making-software,
  editor =      {Andy Oram and Greg Wilson},
  title =       {Making Software},
  subtitle =    {What Really Works, and Why We Believe It},
  publisher =   {O'Reilly},
  year =        2011
}
@InCollection{prechelt-credibility,
  author =      {Lutz Prechelt and Marian Petre},
  title =       {Credibility, or Why Should I Insist on Being
                  Convinced},
  crossref =    {making-software},
  pages =       {17--34}
}
```

Huomaa, kuinka kokoomateoksella on toimittajia (editor) eikä tekijöitä (author).

Tarkempia tietoja lähdetietokannan rakenteesta löytyy $\text{BIB}\text{T}_\text{E}\text{X}$ in manuaalista (**bibtexing**), $\text{BIB}\text{L}\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ in manuaalista (**biblatex-manual**) sekä $\text{BIB}\text{L}\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ -Chicagon manuaalista (**biblatex-chicago-rules**). Lisää esimerkkejä löydät myös tämän oppaan lähdekoodista.

4.3 Lähdeluettelo

Lähdetietokanta muutetaan lähdeluetteloksi apuohjelmalla biber. Se on varsin uusi, joten se puuttuu useimmista koneista, joiden $\text{T}_\text{E}\text{X}$ -asennus ei ole aivan ajantasalla. Yliopiston suora-käyttökoneista se löytyy tällä hetkellä vain charra.it.jyu.fi-koneesta. Ubuntu-asennuksiin se on saatavissa versiosta 12.10 alkaen ja Debian-asennuksiin Wheezyistä alkaen. Windowsiin

1. Sallittua on myös yhdistää artikkeli ja kokoomateos yhdeksi InCollection-tietueeksi, esimerkiksi jos kokoomateoksesta viitataan vain yhteen artikkeeliin. Tällöin kokoomateoksen nimi tulee booktitle-kenttään eikä crossref-kenttää käytetä.

se on asennettavissa MikTeX-pakettina miktex-biber-bin.

Komentoriviltä biberin käyttö on yksinkertaista. Kun \LaTeX (tai pdf\LaTeX) on kerran ajettu, ajetaan biber parametrinaan dokumentin nimi. Tämän jälkeen ajetaan \LaTeX (tai pdf\LaTeX) vähintään kerran (kunnes edellisen ajon lopussa ei enää pyydetä uutta ajoa). Esimerkiksi näin:

```
$ pdflatex malliopus
[...]
Package biblatex Warning: Please (re)run Biber on the file:
(biblatex)                malliopus
(biblatex)                and rerun LaTeX afterwards.
[.]
Output written on malliopus.pdf (18 pages, 96855 bytes).
Transcript written on malliopus.log.
$ biber malliopus
INFO - This is Biber 0.9.9
[...]
INFO - Output to malliopus.bbl
$ pdflatex malliopus
[...]
LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.
[...]
Output written on malliopus.pdf (21 pages, 107373 bytes).
Transcript written on malliopus.log.
$ pdflatex malliopus
[...]
Output written on malliopus.pdf (21 pages, 107509 bytes).
Transcript written on malliopus.log.
```

4.4 Tiedossa olevat ongelmat

Lähdeluettelon ja lähdeviitteiden toiminta ei ole toistaiseksi aivan virheetöntä.

Jos artikkelilla ei ole tekijää, lähdeluettelossa kyseisen artikkelin merkintä alkaa vuosiluvulla. Tähän ei ole toistaiseksi tiedossa korjausta.

Jos lähdetietokantaan kirjoittaa urldate-päiväyksen, tulee se lähdeluetteloon virheellisessä muodossa. Tämä vika on korjattu `BIBLATEX-Chicagon` versiossa 0.9.9b (julkaistu 6.12.2012).

5 Tutkielmapohjan erityispiirteet

Pääsääntöisesti gradu3 käyttäytyy kuten L^AT_EXin mukana tuleva report-kirjoitelmaluokka. Eroja kuitenkin on:

- Sinun ei tarvitse ladata inputenc-, fontenc- eikä babel-pakettia.
 - Käyttämäsi merkistö sinun pitää ilmoittaa \documentclass-komennon optiona. Nykyään utf8 on yleensä sopiva valinta, joskin joissakin tilanteissa latin1 tai latin9 voi tulla myös kyseeseen.
 - Jos tutkielmasi on englanninkielinen, ilmoita se \documentclass-komennon optiolla english.
- Jos tutkielmasi on kandidaatintutkielma, käytä \documentclass-komennon optiota bachelor.
- Ilmoita tutkielmasi metatiedot taulukossa 1 esitetyillä komennoilla. Ne tulee antaa ennen \maketitle-komentoa.
- Voit \maketitle-komennon jälkeen halutessasi kirjoittaa esipuheen. Sen otsikon saat komennolla \preface.
- Mahdollisen esipuheen jälkeen voit kirjoittaa termiluettelon käyttämällä thetermlist-ympäristöä. Sen sisällä voit käyttää \item[*termi*]-komentoa merkitsemään määriteltävän termin.
- Käytä \maketitle-komennon ja mahdollisten esipuheen ja termiluettelon jälkeen \mainmatter-komentoa. Se laatii automaattisesti tarvittavat sisällys-, kuvio- ja taulukkoluetelot.
- Komentoja \subsubsection, \paragraph ja \subparagraph ei tueta.
- Liitteet eivät ole lukuja (\chapter) vaan alilukuja (\section).
- Lähdeluettelon ja lähdeviitteiden tekemisestä kerrottiin edellisessä luvussa.

Komento	Tarkoitus
<code>\title</code>	Työn otsikko (älä käytä <code>\thanks</code> -komentoa)
<code>\translatedtitle</code>	Suomenkielisen työn englanninkielinen otsikko, englanninkielisen työn suomenkielinen otsikko
<code>\studyline</code>	Suuntautumisvaihtoehtosi
<code>\tiivistelmä</code>	Suomenkielinen tiivistelmä
<code>\abstract</code>	Englanninkielinen abstrakti
<code>\avainsanat</code>	Suomenkieliset avainsanat
<code>\keywords</code>	Englanninkieliset avainsanat
<code>\author</code>	Kirjoittajan nimi (jos useita, anna kukin omana kommentonaan – <code>\and</code> -komentoa ei tueta)
<code>\contactinformation</code>	Kirjoittajan yhteystiedot
<code>\supervisor</code>	Tutkielman ohjaaja (jos useita, anna kukin omana kommentonaan)

Taulukko 1. Metatietojen ilmoituskomennot

6 Yhteenveto

Tutkielman viimeinen luku on Yhteenveto. Sen on hyvä olla lyhyt; siinä todetaan, mitä tutkielmassa esitetyn nojalla voidaan sanoa johdannon väitteen totuudesta tai tutkimuskysymyksen vastauksesta. Yhteenvedossa tuodaan myös esille tutkielman heikkoudet (erityisesti tekijät, jotka heikentävät tutkielman tulosten luotettavuutta), ellei niitä ole jo aiemmin tuotu esiin esimerkiksi Pohdinta-luvussa. Tässä luvussa voidaan myös tuoda esille, mitä tutkimusta olisi tämän tutkielman tulosten valossa syytä tehdä seuraavaksi.

Jos Yhteenveto alkaa pitkittyä, se kannattaa jakaa kahtia niin, että tulosten tulkinta otetaan omaksi Pohdinta-luvukseen, jolloin Yhteenvedosta tulee varsin lyhyt ja lakoninen.

Yhteenvedon jälkeen tulee \printbibliography-komennolla laadittu lähdeluettelo ja sen jälkeen mahdolliset liitteet.

Liitteet

A Siirtyminen gradu2:sta gradu3:een

Keskeneräisen tutkielman siirtäminen gradu2:sta gradu3:een ei ole kovin vaikeata. Aluksi on totta kai vaihdettava \documentclass-komennossa gradu2 gradu3:ksi. Komennon optioista suurin osa on poistettava, koska niitä ei enää tueta; ainoastaan merkistön ilmoittava optio jää jäljelle. Mahdollinen kandi-optio vaihdetaan optioksi bachelor.

Taulukossa 2 on lueteltu tarvittavat komentovaihdokset. Viiva tarkoittaa, ettei vastaavaa komentoa ole lainkaan. Huomaa erityisesti uudet komennot.

gradu2	gradu3
—	\maketitle
—	\supervisor
\acmccs	—
\aine	\subject
\copyrightowner	—
\fulltitle	—
\laitos	\department
\license	—
\linja	\studyline
\paikka	—
\setauthor	\author
\termlist	thetermlist-ympäristö
\tyyppi	\type
\yhteystiedot	\contactinformation
\yliopisto	\university
\ysa	—

Taulukko 2. Komentomuutokset gradu2:sta gradu3:een

Isoin työ voi aiheutua lähdeluettelon laatimistekniikan muuttumiseen sopeutumisesta.

B Harvemmin tarvittavat ominaisuudet

Aiemmin esiteltyjen lisäksi gradu3 tarjoaa seuraavat lisäominaisuudet:

- `LATEX 2ε`:n vakio-optiot `draft` ja `final` toimivat.
- Vaikka tutkielman suomenkielisyyttä ei tarvitse erikseen mainita, `finnish`-optio toimii.
- `\university`-komennolla voit ilmoittaa tutkielman kotiyliopistoksi jonkin muun kuin Jyväskylän yliopiston.
- `\department`-komennolla voit ilmoittaa tutkielman kotilaitokseksi jonkin muun kuin Tietotekniikan laitoksen.
- `\subject`-komennolla voit ilmoittaa tutkielman oppiaineeksi jonkin muun kuin tietotekniikan. Huomaa, että oppiaine tulisi suomenkielisissä tutkielmissa kirjoittaa genetiivimuodossa ja isolla alkukirjaimella (”Tietotekniikan”), englanninkielisissä tutkielmissa in-preposition kanssa (”in Information Technology”).
- `\type`-komennolla voit ilmoittaa tutkielman tyyppin, jos se on jokin muu kuin `pro gradu` (oletus) tai kandidaatintutkielma (optiolla `bachelor`).
- `\setdate`-komennolla voit asettaa päivämäärän haluamaksesi. Anna komennolle kolme parametria – päivä, kuukausi ja vuosi – numeerisessa muodossa.
- Ympäristöllä `chapterquote` voit laittaa luvun alkuun mietelauseen. Sillä on yksi pakollinen parametri (lainauksen attribuutio).
- Komento `\graducslsdate` sisältää käytössä olevan gradu3:n julkaisupäivämäärän ja `\graducslsversion` sen versionumeron.