Pitkänpuoleinen johdanto LaTeX2e:n käyttöön

Eli opi LaTeX2e 87 minuutissa

Kirjoittaneet Tobias Oetiker

Hubert Partl, Irene Hyna ja Elisabeth Schlegl

Suomeksi sovittanut Timo Hellgren

Versio 3.2fi, Joulukuu 1998

Kiitokset!

Tämä suomennos on käännetty englanninkielisestä alkuteoksesta *The Not So Short Introduction to LaTeX 2ε*, jonka on kirjoittanut:

Tobias Oetiker <oetiker@ee.ethz.ch>
Department of Electrical Engineering, Swiss Federal Institute of Technology

Lisäsin tekstiin suomalaisille kirjoittajille tarpeellisia asioita. Alkuperäinen versio löytyy osoitteesta `CTAN:/tex-archive/info/lshort`

Oetiker lainasi paljon materiaalia itävaltalaisesta johdannosta LaTeX 2.09:n käyttöön, jonka ovat kirjoittaneet saksaksi:

Hubert Partl <partl@mail.boku.ac.at>
Zentraler Informatikdienst der Universität für Bodenkultur Wien

Irene Hyna <Irene.Hyna@bmwf.ac.at>
Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung Wien

Elisabeth Schlegl <ei sähköpostia>
Graz

Saksankielisestä dokumentista kiinnostuneet löytävät Jörg Knappenin päivittämän version LaTeX 2ε:ia varten osoitteesta `CTAN:/tex-archive/info/lkurz`

Oetikerin valmistaessa alkuperäistä dokumenttia hän pyysi kommentteja uutisryhmässä `comp.text.tex`. Hän saikin paljon vastauksia. Alla mainitut henkilöt auttoivat korjauksin, ehdotuksin ja tekstiä parantavalla materiaalilla. He näkivät paljon vaivaa auttaakseen Oetikeria saamaan tämän dokumentin sen nykyiseen tilaansa. Alkuperäistekstin tekijä haluaa vilpittömästi kiittää heitä kaikkia. Luonnollisesti kaikki tästä kirjasta löytyvät virheet ovat minun tekemiäni. Mikäli joskus löydätte oikein käännetyn sanan, on kyseessä silkka vahinko.

Rosemary Bailey, David Carlisle, Christopher Chin,
Chris McCormack, Wim van Dam, David Dureisseix, Elliot,

David Frey, Robin Fairbairns, Alexandre Guimond,
Cyril Goutte, Greg Gamble, Neil Hammond,
Rasmus Borup Hansen, Martien Hulsen, Werner Icking, Jakob,
Eric Jacoboni, Alan Jeffrey, Byron Jones, David Jones,
Johannes-Maria Kaltenbach, Andrzej Kawalec, Alain Kessi,
Christian Kern, Jörg Knappen, Kjetil Kjernsmo, Maik Lehradt,
Martin Maechler, Claus Malten, Hubert Partl, John Refling,
Mike Ressler, Brian Ripley, Young U. Ryu, Chris Rowley,
Hanspeter Schmid, Craig Schlenter, Josef Tkadlec,
Didier Verna, Fabian Wernli, Fritz Zaucker, Rick Zaccone, ja
Mihail Zotov

Esipuhe

LaTeX [1] on korkealaatuisten tieteellisten ja matemaattisten dokumenttien tuottamiseen parhaiten sopiva ladontasysteemi. Sillä voidaan tuottaa myös kaikenlaisia muita dokumentteja, yksinkertaisista kirjeistä kokonaisiin kirjoihin. LaTeX käyttää TeX:iä [2] muotoiluohjelmanaan.

Tämä johdanto kuvaa LaTeX 2_ε:ia ja sen pitäisi olla riittävä useimpiin käyttötarkoituksiin. LaTeX-systeemin täydellistä kuvausta varten katso [1, 3].

LaTeX on saatavilla useimpiin tietokoneisiin PC:stä ja Macistä isoihin UNIX- ja VMS-systeemeihin. LaTeX on asennettu valmiiksi useisiin yliopistojen tietokoneverkkoihin, vain odottamaan käyttöä. Ohjeet paikallisen LaTeX-asennuksen käytöstä tulisi ilmetä *Local Guide* [4]:sta. Jos sinulla on vaikeuksia päästä alkuun, kysy neuvoa, siltä jolta sait tämän kirjasen. Tämän dokumentin tarkoituksena *ei* ole kertoa miten LaTeX asennetaan, vaan miten dokumentit tulee kirjoittaa, jotta niitä voitaisiin käsitellä LaTeX:lla.

Tämä Johdanto on jaettu viiteen lukuun:

Luku 1 kertoo LaTeX 2_ε-dokumenttien perusrakenteesta. Myös LaTeX:n historiaa opitaan. Tämän luvun luettuasi sinulla pitäisi olla jonkinlainen karkea kuva LaTeX:sta. Tuo kuva toimii pohjana kun yhdistät muiden lukujen tiedot kokonaisuuteen.

Luku 2 menee dokumenttien ladonnan yksityiskohtiin. Siinä selitetään keskeisimmät LaTeX:n komennot ja ympäristöt. Tämän luvun luettuasi pystyt kirjoittamaan ensimmäiset dokumenttisi.

Luku 3 kertoo miten LaTeX:lla ladotaan matemaattisia kaavoja. Useat esimerkit auttavat ymmärtämään LaTeX:n toimintaa parhaimmillaan. Luvun lopussa on taulukkoja, jossa listataan kaikki LaTeX:ssa käytössä olevat matemaattiset symbolit.

Luku 4 selittää hakemiston ja kirjallisuusluettelon luomista, eps-kuvien lisäämistä ja muita hyödyllisiä lisäominaisuuksia.

Luku 5 sisältää hieman vaarallistakin tietoa. Opit tekemään LaTeX-dokumenttien normaaliin ulkoasuun muutoksia. Asioita voidaan muuttaa niin, että LaTeX:n kauniista muotoilusta voi tulla ruman näköistä.

On tärkeää lukea luvut järjestyksessä. Tämä kirja ei nyt kuitenkaan ole järin pitkä. Lue esimerkit huolellisesti, sillä suuri osa informaatiosta on piilotettu kirjasta löytyviin esimerkkeihin.

Jos haluat päästä käsiksi LaTeX:iin liittyvään materiaalin, käy katsomassa TeX:iin erikoistuneista ftp-arkistoista, joita kutsutaan nimellä `CTAN`. USA:ssa sen osoite on `ctan.tug.org`, Saksassa `ftp.dante.de` ja Englannissa `ftp.tex.ac.uk`. Lähin vastaava paikka on kuitenkin Suomessa, `ftp.funet.fi/pub/tex/CTAN/`.

Jos haluat käyttää LaTeX:ia omassa koneessasi, katso mitä `CTAN:/tex-archive/systems` tarjoaa.

Kerro minulle, jos sinulla on ideoita tähän dokumenttiin lisättäviksi, poistettaviksi tai muutettaviksi asioiksi. Olen erityisen kiinnostunut aloittelijoiden palautteesta: mitkä osat ovat helppoja ymmärtää ja mitkä kaipaavat parempaa käsittelyä.

Timo Hellgren <timo.hellgren@helsinki.fi>
Kirjastotoimen verkkopalvelut,
Helsingin yliopiston kirjasto

Tämän dokumentin viimeisin versio on saatavilla osoitteessa `CTAN:/tex-archive/info/lyhyt`

Sisältö

Kuvat

Taulukot

Luku 1

Asiat, jotka tulisi tietää

Tämän luvun ensimmäisessä osassa tehdään lyhyt katsaus LaTeX:n filosofiaan ja historiaan. Luvun toisessa osassa keskitytään LaTeX-dokumentin perusrakenteeseen. Luvun jälkeen lukijalla pitäisi olla karkea yleiskuva LaTeX:n toiminnasta. Jatkossa tämä auttaa yhdistämään uutta tietoa kokonaiskuvaan.

1.1 Pelin henki

1.1.1 TeX

TeX on Donald E. Knuthin [2] tekemä tietokoneohjelma. Se on tarkoitettu tekstin ja matemaattisten kaavojen ladontaan. Knuth alkoi kirjoittaa TeX:iä 1977 turhautuneena American Mathematical Societyn julkaisujen laatuun. Hän itse asiassa lopetti aineiston toimittamisen joskus 1974 paikkeilla, koska "lopputulosta oli yksinkertaisesti liian tuskallista katsella". Nykyinen TeXjulkaistiin 1982 ja sitä on hieman paranneltu vuosien varrella. Viime vuosina TeX:stä on tullut hyvin vakaa. Nykyään Knuth väittää, että ohjelmassa ei enää ole käytännöllisesti katsoen lainkaan virheitä. TeX:n versionumero lähestyy π:n arvoa, sen ollessa nyt $3,14159$.

TeX luetaan 'Teh', jossa 'h' äännetään kuten 'ch' saksan sanassa "Ach" tai skotin sanassa "Loch". `ASCII`-ympäristössä TeX kirjoitetaan `TeX`.

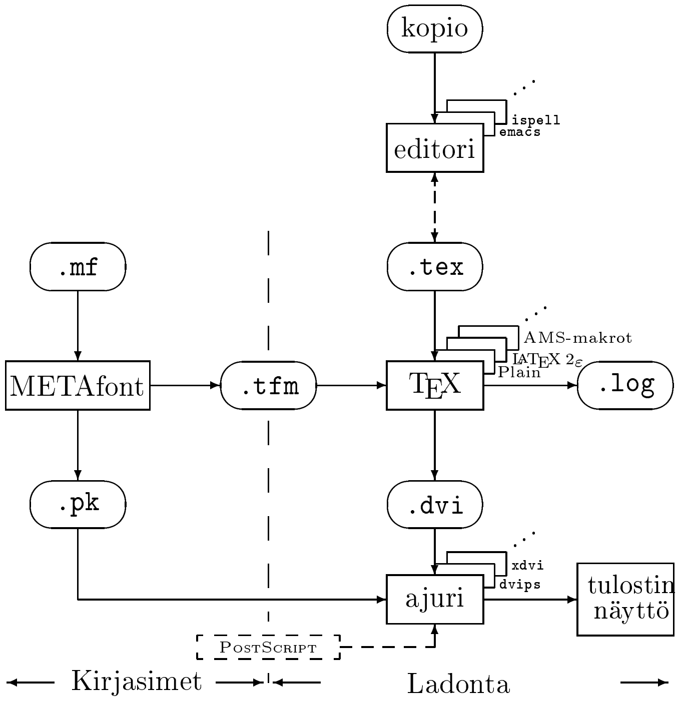
1.1.2 LaTeX

LaTeX on makropakkaus, jonka avulla kirjoittajat voivat latoa ja tulostaa typografialtaan korkealaatuisia töitä. Pakkaus käyttää etukäteen määriteltyä, ammattimaista taittomallia. LaTeX:n teki alunperin Leslie Lamport [1]. LaTeX käyttää ladonnassa TeX-ohjelmaa.

Muutama vuosi sitten Frank Mittelbachin johtama LaTeX3 ryhmä teki uuden version LaTeX-makroista. Mukaan otettiin pitkään kaivattuja parannuksia ja kaikki korjaukset, jotka olivat kasaantuneet sitten LaTeX 2.09:n julkaisemisen. Jotta uusi versio erottuisi vanhasta, sitä kutsutaan nimellä LaTeX 2$_\varepsilon$. Tämä ohje käsittelee LaTeX 2$_\varepsilon$-makropakkausta.

LaTeX luetaan 'lateh'. `ASCII`-ympäristössä LaTeX kirjoitetaan muodossa `LaTeX`. LaTeX 2$_\varepsilon$ luetaan 'lateh kaksi epsilon' tai 'lateh kaks e' ja kirjoitetaan `LaTeX2e`.

Kaavio 1.1 sivulla 2 näyttää miten TeX ja LaTeX 2$_\varepsilon$ toimivat yhdessä. Alkuperäinen kaavio on Kees van der Laanin tiedostosta `wots.tex`.



Kuva 1.1: TeX-järjestelmän osat

1.2 Perusteita

1.2.1 Kirjoittaja, taittaja ja latoja

Ennen vanhaan kirjoittajat lähettivät kirjoituskoneella kirjoitetut käsikirjoituksensa kustantamolle. Kustantajan taittaja suunnitteli sitten teoksen ulkoasun eli leiskan (palstan leveys, kirjasimet, välit ennen otsikoita ja niiden jälkeen, ...). Taittaja kirjoitti ohjeensa käsikirjoitukseen ja antoi sen sitten latojalle, joka latoi kirjan näiden ohjeiden perusteella.

Kun ihminen toimii taittajana hän yrittää selvittää mitä kirjoittajalla oli mielessään käsikirjoitusta tehdessään. Hän päättää lukujen otsikoista, lainauksista, esimerkeistä, kaavoista jne. ammatillisen kokemuksensa ja käsikirjoituksen sisällön pohjalta.

LaTeX-systeemissä LaTeX:lla on taittajan rooli ja TeX on latojana. Mutta koska LaTeX on "vain" ohjelma, se tarvitsee enemmän työohjeita. Kirjoittajan täytyy lisätä ylimääräistä tietoja, joka kuvaa työn loogista rakennetta. Nämä tiedot kirjoitetaan tekstiin "LaTeX:n käskyinä."

Tällainen lähestymistapa eroaa huomattavasti useimpien nykyisten *MS Wordin* tai *Corelin WordPerfectin* kaltaisten tekstinkäsittelyohjelmien ns. WYSIWYG[1] ideologiasta. Näissä ohjelmissa kirjoittaja määrittelee kirjoittaessaan dokumentin ulkoasun interaktiivisesti. Samalla kirjoittaja näkee näytöllä, miltä lopullinen työ näyttää tulostettuna.

Normaalisti LaTeX:ssa ei ole mahdollista nähdä lopullista tulosta tekstiä kirjoitettaessa. Kun tiedosto on käsitelty LaTeX:lla, on kuitenkin mahdollista nähdä esikatselun avulla lopullinen tulos näytöllä. Näin korjaukset voidaan tehdä ennen dokumentin tulostamista.

1.2.2 Taiton suunnittelu

Typografinen suunnittelu vaatii käsityötaitoa. Kokemattomat kirjoittajat tekevät usein pahoja muotoiluvirheitä olettaessaan, että kirjan suunnittelussa on kyse lähinnä estetiikasta: "jos dokumentti näyttää taiteellisessa mielessä hyvältä, on se hyvin suunniteltu". Mutta painettua tekstiä luetaan eikä ripusteta taidegallerian seinille. Luettavuus ja ymmärrettävyys on paljon tärkeämpää kuin kaunis ulkonäkö. Esimerkkejä:

- Otsikoiden kirjasimen koon ja numeroinnin tarkoituksena on selventää lukijalle tekstin rakennetta.
- Rivin pituuden tulisi olla kyllin lyhyt, jotta se ei rasittaisi lukijan silmiä, ja samalla kyllin pitkä, jotta se täyttäisi sivun kauniisti.

WYSIWYG-systeemeissä kirjoittajat saavat usein aikaan esteettisesti miellyttäviä dokumentteja, joilla on kuitenkin epäjohdonmukainen rakenne tai sitten sitä ei ole lainkaan. LaTeX estää tämäntapaiset muotoiluvirheet pakottamalla kirjoittajan määrittelemään työn *loogisen* rakenteen. LaTeX puolestaan valitsee sopivimman ulkoasun.

1.2.3 Etuja ja haittoja

Kun WYSIWYG- ja LaTeX-kirjoittajat kohtaavat, käydään usein keskusteluita LaTeX:n eduista tavallisiin tekstinkäsittelyohjelmiin verrattuna ja päinvastoin. Sellaisen keskustelun alkaessa on parasta pitää matalaa profiilia,

[1] 'What you see is what you get' eli suomeksi suunnilleen 'Näet mitä teet'

sillä homma yleensä karkaa käsistä. Joskus on kuitenkin vastattava mielipiteistään ...

Niinpä tässä on hieman ruutia keskusteluun. LaTeX:n edut tavallisiin tekstinkäsittelyohjelmiin verrattuna ovat seuraavat:

- Saatavilla on ammattilaisten tekemiä taittopohjia, jotka saavat dokumentin näyttämään todella ”painetulta”.
- Matemaattisten kaavojen ladonta onnistuu vaivattomasti.
- Käyttäjän ei tarvitse oppia kuin muutama dokumentin loogisen rakenteen määrittelevä komento. Itse ulkoasuun tarvitsee tuskin koskaan puuttua.
- Jopa monimutkaiset rakenteet, kuten alaviitteet, ristiviitteet, sisällysluettelot ja kirjallisuusluettelot voidaan generoida helposti.
- Monille typografisille ongelmille, joita perus-LaTeXei tue, löytyy ilmaisia lisämakroja. On olemassa esimerkiksi makropakkauksia PostScript-kuvien lisäämistä tai tiettyjen tarkkojen standardien mukaisten kirjallisuusluetteloiden latomista varten. Monia näistä lisäpakkauksista kuvataan kirjassa *The LaTeX Companion* [3].
- LaTeX kannustaa kirjoittamaan rakenteellisesti hyviä tekstejä, sillä tämä on LaTeX:n tapa toimia.
- LaTeX 2_ε:n ladontaohjelma, TeX, on ilmainen ja saatavilla melkein kaikkin mahdollisiin käyttöjärjestelmiin.

LaTeX:lla on myös puutteensa, mutta minun taitaa olla hieman vaikea löytää yhtään vakavasti otettavaa. Muut varmaankin pystyvät kertomaan niitä sadoittain `;-)`

- LaTeX:sta ei ole apua niille, jotka ovat myyneet sielunsa ...
- Vaikka valmiin taittopohjan joitakin määrityksiä voidaan muuttaa, on kokonaan uuden taittomallin suunnittelu vaikeaa ja aikaa vievää.[2]
- Epäloogisten ja sekavien dokumenttien kirjoittaminen on hyvin vaikeaa.

1.3 LaTeX:n käsikirjoitustiedostot

Käsikirjoitus syötetään LaTeX:lle tavallisina `ASCII`-tekstitiedostoina. Sellaisen voi tehdä millä tahansa tekstieditorilla. Tiedosto sisältää dokumentin tekstin ja komennot, jotka kertovat miten LaTeX:n tulee latoa teksti.

[2]Huhu kertoo, että tämä on yksi pääongelmista, joita yritetään ratkoa tulevassa LaTeX3 -järjestelmässä

1.3.1 Välilyönnit

Välilyöntiä ja tabulaattoria eli ”tyhjän tilan” merkkejä käsitellän LaTeX:ssa yhtäläisesti välilyöntinä. *Useat peräkkäiset* välilyönnit käsitetään *yhtenä* välilyöntinä. Rivin alussa olevia välilyöntejä ei yleensä huomioida ja yksittäinen rivinvaihto käsitetään myös ”välilyönniksi”.

Tyhjä rivi tekstissä määrittelee kappaleenvaihdon paikan. *Usea* tyhjä rivi vastaa *yhtä* tyhjää riviä. Alapuolella oleva teksti käyköön esimerkistä. Oikealla puolella on käsikirjoituksen teksti ja vasemmalla on muotoiltu lopputulos.

```
Sillä ei ole merkitystä lisäätkö
sanan jälkeen yhden vai
monta     välilyöntiä.

Tyhjä rivi aloittaa
uuden kappaleen.
```

Sillä ei ole merkitystä lisäätkö sanan jälkeen yhden vai monta välilyöntiä.

Tyhjä rivi aloittaa uuden kappaleen.

1.3.2 Erikoismerkit

Seuraavat symbolit ovat varattuja merkkejä, joilla on joko erityinen merkitys LaTeX:ssa tai sitten niitä ei ole saatavilla kaikissa kirjasimissa. Ne eivät tulostu, vaikka ne lisäisikin tekstiin sellaisenaan, Ne panevat LaTeX:n tekemään asioita, joita et alunperin tarkoittanut.

```
$ & % # _ { } ~ ^ \
```

Näitä merkkejä voidaan kuitenkin käyttää tekstissä lisäämällä niiden eteen kenoviiva:

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

$ & % # _ { }

Lisää symboleja voidaan tulostaa erityisillä komennoilla matemaattisisa kaavoissa tai tekstissä ja uusia voidaan kehitellä aksenttien avulla. Kenoviivamerkkiä (\) *ei* voi tulostaa lisäämällä sen eteen toinen kenoviiva (\\) sillä kyseinen merkkiyhdistelmä tarkoittaa rivinvaihtoa.[3]

1.3.3 LaTeX:n käskyt

LaTeX:n käskyt erottavat pienet ja isot kirjaimet toisistaan. Niitä on kahdenlaisia:

[3]Käytä ennemmin komentoa `$\backslash$`. se tuottaa ’\’-merkin.

- Käsky voi alkaa kenoviivalla \, jonka perässä on pelkästään kirjaimista koostuva komennon nimi. Välilyönti tai jokin muu merkki kuin kirjain päättää komennon nimen.

- Käsky voi koostua kenoviivasta ja tasan yhdestä erikoismerkistä.

LaTeX ei noteeraa komentojen perässä olevaa välilyöntiä. Jos komennon jälkeen pitäisi tulostua välilyönti, on komennon perään lisättävä joko `{}` ja välilyönti tai erityinen välilyöntikomento. `{}` estää LaTeX:ia syömästä komennon jälkeisiä välilyöntejä.

```
Knuth kuulemma jakaa
\TeX:llä työskentelevät
\TeX{}nikoihin ja \TeX pertteihin.\\
Tänään on \today.
```

Knuth kuulemma jakaa TeX:llä työskentelevät TeXnikoihin ja TeXpertteihin.
Tänään on 10. joulukuuta 1998.

Jotkut komennot tarvitsevat lisämääreitä, jotka kirjoitetaan aaltosulkeiden `{ }` sisään komennon nimen perään. Jotkut komennot tukevat vaihtoehtoisia määreitä, jotka lisätään komennon nimen perään hakasulkeisiin `[ ]`. Seuraavassa esimerkissä on joitain LaTeX-komentoja. Älä välitä niistä, niiden merkitys selitetään myöhemmin.

```
\textsl{Nojaa} mun olkaan!
```

Nojaa mun olkaan!

```
Aloita uusi rivi
tästä näin!\newline
Kiitos!
```

Aloita uusi rivi tästä näin!
Kiitos!

1.3.4 Kommentit

Kun käsikirjoitustiedostossa on `%`-merkki, LaTeX jättää käsittelemättä sen merkin jälkeen tulevan rivin osan. Tätä voi hyödyntää lisäämällä käsikirjoitukseen muistiinpanoja, jotka eivät näy tulostetussa versiossa.

```
Tämä on % tyhmä
% Ennemminkin hyödyllinen <---
esimerkki: Perään%
antamatto%
muudellansakaan
```

Tämä on esimerkki: Peräänantamattomuudellansakaan

%-merkkiä voidaan käyttää myös jakamaan pitkä, yhtenäiseksi tarkoitettu, rivi.

1.4 Käsikirjoitustiedoston rakenne

LaTeX 2ε olettaa käsikirjoitustiedoston noudattavan tiettyä rakennetta. Niinpä jokaisen käsikirjoituksen tulee alkaa komennolla

```
\documentclass{...}
```

Komento määrittää dokumentin tyypin. Sen jälkeen voidaan lisätä komentoja, jotka vaikuttavat koko dokumentin ulkoasuun tai sitten voidaan ottaa käyttöön makropakkauksia, jotka lisäävät uusia ominaisuuksia LaTeX-systeemiin. Pakkaus otetaan käyttöön komennolla

```
\usepackage{...}
```

Kun asetukset on tehty[4], tekstiosa aloitetaan komennolla

```
\begin{document}
```

Nyt voidaan kirjoittaa LaTeX:n käskyillä höystettyä tekstiä. Dokumentin loppuun lisätään käsky

```
\end{document}
```

joka pyytää LaTeX:ia lopettamaan. LaTeX ei noteeraa mitään tämän käskyn perässä tulevaa.

Kuva 1.2 esittää minimaalisen englanninkielisen LaTeX 2ε-tiedoston sisällön. Kuvan 1.3 suomenkielinen käsikirjoitustiedosto onkin sitten jo hieman mutkikkaamman näköinen. Siihen liittyviä käskyjä selitetään jäljempänä.

[4] `\documentclass`:n ja `\begin{document}`:n välissä olevaa aluetta nimitetään *esittelyosaksi*.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Small is beautiful.
\end{document}
```

Kuva 1.2: Minimaalinen LaTeX-tiedosto

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[finnish]{babel}
\begin{document}
Vähän mitään sanottavaa, pöh..
\end{document}
```

Kuva 1.3: Minimalistinen suomalainen teksti

1.5 Dokumentin ulkoasu

1.5.1 Dokumenttiluokat

Kun LaTeX alkaa käsitellä käsikirjoitustiedostoa, se tarvitsee ensin tiedon dokumentin tyypistä. Tämä määritellään `\documentclass`-komennolla.

`\documentclass[`*optiot*`]{`*luokka*`}`

Tässä *luokka* määrittää dokumentin tyypin. Taulukko 1.1 listaa tässä johdannossa selitetyt luokat. LaTeX 2_ε-järjestelmä sisältää myös muita dokumenttiluokkia. Näitä ovat kirjeet ja kalvot. *optiot* toimivat lisämääreinä dokumenttiluokalle. Optiot erotetaan toisistaan pilkulla. Taulukossa 1.2 listataan standardiluokkien yleisimmät optiot.

Esimerkki: käsikirjoitustiedosto voisi alkaa rivillä:

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{article}
```

Taulukko 1.1: Dokumenttiluokat

`article` sopii tiedelehtien artikkeleille, esitelmille, lyhyille raporteille, ohjelmien käyttöohjeisiin, kutsuihin, ...

`report` sopii pitemmille raporteille, jotka sisältävät useita lukuja, pienille kirjoille, opinnäytteille, ...

`book` sopii oikeille kirjoille

`slides` sopii piirtoheitinkalvoille. Luokka käyttää isoja groteskikirjaimia. Tämän luokan tilalla voidaan käyttää FoilTeX:iä[a].

[a] `CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/supported/foiltex`

Taulukko 1.2: Dokumenttiluokkien optiot

`10pt`, `11pt`, `12pt` Nämä optiot asettavat dokumentin peruskirjasimen koon. Mikäli kokoa ei määritellä, käyttöön tulee `10pt`.

`a4paper`, `letterpaper`, ... Nämä optiot määrittelevät paperin koon. Oletuksena on amerikkalainen `letterpaper`. Näiden lisäksi optiona voidaan antaa `a5paper`, `b5paper`, `executivepaper` ja `legalpaper`.

`fleqn` Optio latoo matemaattiset kaavat vasempaan reunaan tasattuina eikä keskitettyinä.

`leqno` Asettaa kaavojen numeroinnnin vasempaan reunaan oikean sijasta.

`titlepage`, `notitlepage` Optiolla voidaan muuttaa oletuskäytäntöä siitä, tuleeko dokumentin nimiö omalle sivulleen vai ei. `article`-luokassa nimiö ei tule omalle sivulleen oletusarvoisesti, kuten `report`- ja `book`-luokissa.

`twocolumn` Panee LaTeX:n latomaan tekstin kahdelle palstalle.

`twoside, oneside` Määrittelee käyttöön joko kaksi- tai yksipuolisen tulostuksen. Luokissa `article` ja `report` tulostus on oletusarvoisesti yksipuolista ja `book`-luokassa tulostus on kaksipuolista.

`openright, openany` Luvut alkavat joko vain oikeanpuoleiselta sivulta tai miltä tahansa seuraavalta sivulta. Tämä ei toimi `article`-luokassa, sillä siinä ei lukuja ole käytössä lainkaan. `report`-luokka aloittaa luvut oletusarvoisesti heti seuraavalla sivulla ja `book`-luokka aloittaa luvut oikeanpuoleisilta sivuilta.

---

joka pyytää LaTeX:ia latomaan dokumentin *artikkelina*, jonka peruskirjasimen koko on *11 pistettä* sekä määrittelemään taiton *kaksipuoleiselle* tulostukselle *A4-kokoiselle paperille.*

1.5.2 Makropakkaukset

Dokumenttia kirjoitettaessa huomataan mahdollisesti, että LaTeX ei pysty tekemään kaikkea. Jos mukaan pitää saada grafiikkaa, värillistä tekstiä tai jonkin tiedoston lähdekoodia, täytyy LaTeX:n ominaisuuksia lisätä. Tällaisia lisäyksiä kutsutaan makropakkauksiksi. Pakkaukset otetaan käyttöön

`\usepackage[`*optiot*`]{`*pakkaus*`}`

komennolla, jossa *pakkaus* on makropakkauksen nimi ja *optiot* ovat lisämääreitä, jotka käynnistävät pakkauksen tietyt toiminnot. Osa pakkauksista tulee perus-LaTeX 2_ε:n mukana (Katso taulukkoa 1.3). Loput voi hankkia erikseen. Paikallisessa systeemissä käytössä olevista makropakkauksista löytyy lisätietoa mahdollisesti *Local Guide* [4]:ssa. LaTeX-pakkausten pääasiallinen tiedonlähde on *The LaTeX Companion* [3]. Se sisältää kuvaukset sadoista makropakkauksista sekä tietoa siitä, miten voidaan tehdä omia lisäyksiä LaTeX 2_ε:iin.

Taulukko 1.3: Joitakin LaTeX:n mukana tulevia makropakkauksia

---

doc LaTeX-ohjelmien dokumentointiin.
Kuvataan tiedostossa `doc.dtx`[a] ja *The LaTeX Companion* [3]:ssa.

exscale Tarjoaa matemaattisista laajennetuista kirjasimista skaalatut versiot.
Kuvataan tiedostossa `ltexscale.dtx`.

fontenc Määrää LaTeX:n käyttämän kirjasimen merkkivalikoiman.
Kuvataan tiedostossa `ltoutenc.dtx`.

ifthen Lisää käyttöön komennot
'jos ... niin sitten ... muuten ... .'
Kuvataan `ifthen.dtx`-tiedostossa ja *The LaTeX Companion* [3]:ssa.

latexsym Mahdollistaa erityisten LaTeX-symbolien käytön. Kuvataan tiedostossa `latexsym.dtx` ja *The LaTeX Companion* [3]:ssa.

makeidx Ottaa käyttöön käskyt hakemistojen tekemiseksi. Kuvataan kohdassa 4.3 ja *The LaTeX Companion* [3]:ssa.

syntonly Tarkistaa dokumentin rakenteen sitä latomatta.
Kuvataan tiedostossa `syntonly.dtx` ja *The LaTeX Companion* [3]:ssa. Hyödyllinen ominaisuus pikaiseen virheiden tarkistamiseen.

inputenc Käyttäjä voi määritellä mitä merkistöä käsikirjoitus käyttää. Hyödyllinen mm. suomenkielissä dokumenteissa. Kuvataan tiedostossa `inputenc.dtx` ja suomen osalta kohdassa 1.7.

---

[a] Tämä tiedosto pitäisi olla asennettuna paikallisessa järjestelmässä ja siitä pitäisi pystyä saamaan `dvi`-tiedosto antamalla komento `latex doc.dtx` missä tahansa hakemistossa, johon sinulla on kirjoitusoikeus. Sama pätee myös muihin tässä taulukossa mainittuihin tiedostoihin.

1.5.3 Sivujen tyylit

LaTeX:ssa on kolme etukäteen määriteltyä ylätunniste/alatunniste-yhdistelmää eli ns. sivutyyliä. Käskyn

`\pagestyle{`*tyyli*`}`

tyyli-parametri määrittelee mitä tyyliä käytetään. Taulukko 1.4 listaa etukäteen määritellyt sivutyylit.

Taulukko 1.4: LaTeX:n sivutyylit

`plain` tulostaa sivunumerot sivun alaosaan, keskelle. Tämä sivutyyli on oletuksena.

`headings` tulostaa luvun nimen ja sivunumeron sivun yläosaan. Sivun alaosa jää tyhjäksi. (Tämä tyyli on käytössä tässä dokumentissa.)

`empty` ei tulosta sivunumerointia.

Kirjoitettavana olevan sivun tyyli voidaan muuttaa käskyllä

`\thispagestyle{`*tyyli*`}`

The LaTeX Companion [3]:ssa kerrotaan, miten voidaan määritellä omia ylä- ja alatunnisteita.

1.6 Suuret projektit

Isoja dokumentteja tehtäessä voidaan käsikirjoitus jakaa useampaan tiedostoon. LaTeX:ssa on kaksi komentoa tämän tekemiseen.

`\include{`*tiedosto*`}`

Tätä käskyä voidaan käyttää itse tekstiosassa lisäämään toisen tiedoston sisältö. Huomaa, että LaTeX aloittaa uuden sivun ennen kuin se alkaa käsitellä *tiedoston* sisältöä.

Toista käskyä voidaan käyttää esittelyosassa. Se antaa mahdollisuuden ohjata LaTeX lukemaan ainoastaan tietyt tiedostot.

`\includeonly{`*tiedosto1*`,`*tiedosto2*`, ... }`

Kun tämä käsky on annettu esittelyosassa, suoritetaan vain `\includeonly-`

komennon listassa mainittujen tiedostojen `\include`-komennot. Huomaa, että tiedoston nimen ja pilkun välissä ei saa olla välilyöntiä.

`\include`-käsky aloittaa tiedoston sisällön latomisen uudelta sivulta. Tästä on hyötyä `\includeonly`-käskyä käytettäessä, sillä sivun vaihdot eivät muuta paikkaa, vaikka kaikkia tiedostoja ei luettaisi. Joskus tämä ei ole toivottavaa. Silloin voidaan käyttää käskyä

`\input{`*tiedosto*`}`

Se yksinkertaisesti ottaa mukaan tiedoston sisällön siihen paikkaan, ilman mitään kommervenkkejä.

1.7 Suomenkieliset dokumentit

Kun dokumenttia ei kirjoiteta englanniksi, vaan esimerkiksi suomeksi, LaTeX:n asetuksia täytyy muuttaa hieman:

1. Kaikki automaattisesti generoitavat tekstit[5] täytyy muuttaa suomenkielisiksi. Käyttämällä Johannes Braamsin babel-makropakettia nämä muuttuvat automaattisesti halutun kieliseksi.

2. LaTeX:n täytyy saada tietoonsa jostain suomen kielen tavutussäännöt. Tavutussääntöjen lisääminen on hieman hankalampi juttu. Jotta eri tavutussäännöt tulisivat käyttöön täytyy ne lisätä formaattitiedostoon. *Local Guide* [4]:n pitäisi antaa tarvittava informaatio.

Jos järjestelmääsi on jo lisätty suomalaiset tavutussäännöt, voit käynnistää suomalaiset babel-makrot lisäämällä `\documentclass`-käskyn jälkeen:

`\usepackage[`*finnish*`]{babel}`

Suomen tilalla voidaan käyttää myös muita kieliä. *Local Guide* [4]:n pitäisi kertoa mitä kieliä järjestelmäsi tukee. Babel ottaa samalla käyttöön suomalaiset tavutussäännöt. Jos järjestelmäsi LaTeX-formaatti ei tue suomen tavutusta, babel toimii kyllä, mutta se ottaa tavutuksen pois päältä. Tämä vaikuttaa heikentävästi dokumentin ulkoasuun.

Babel lisää käyttöön myös muita käskyjä, jotka liittyvät merkkien syöttöön, tavutukseen jne. Niistä kerrotaan tarkemmin edempänä tässä dokumentissa.

[5] Sisällysluettelo, Kuvaluettelo, ...

1.7.1 Ääkköset käsikirjoituksesa

LaTeX:ssa on useita tapoja kirjoittaa suomessa käytettävät kirjaimet 'ä' ja 'ö'. Helpointa on luonnollisesti käyttää suomalaisen näppäimistön vastaavia kirjaimia suoraan. Tämä onnistuu kyllä LaTeX:ssa, vaikka se onkin amerikkalaista alkuperää ja olettaa, että käytössä on vain englanninkielen aakkoset.

Ongelmana on kuitenkin se, että eri tietokonesysteemeissä käytetään ainakin vielä toistaiseksi erilaisia merkistöjä, joissa 'ä' ja 'ö' sijaitsevat eri paikoissa. Niinpä LaTeX:lle täytyy kertoa mitä merkistöä käytetään. Se tehdään käskyllä:

`\usepackage[`*merkistö*`]{inputenc}`

joka kannattaa lisätä heti `\documentclass`-komennon jälkeen.

Hakasulkeiden sisään tulee käytetyn merkistön nimi. Vaikka kirjoittaja ei tietäisi mitään tietokoneiden merkistöistä, voi hän valita helposti oikean merkistön, kunhan käyttöjärjestelmän nimi on tiedossa. Taulukossa 1.5 on lueteltu eri käyttöjärjestelmissä käytetyt merkistöt suomen kieltä varten.

Suomessa TeX-järjestelmä on joskus asennettu niin, että yllämainittua makropakettia ei tarvitse kirjoittaa dokumentin esittelyosaan. Lisätietoja pitäisi saada *Local Guide* [4]:sta tai kokeilemalla toimivatko ääkköset ilman mitään erityisiä käskyjä.

Lisäksi tulee huomioida, että kaikki järjestelmät eivät ehkä pysty lukemaan sellaisia käsikirjoitustiedostoja, joissa ääkköset ovat mukana. Jo pelkästään MS-DOSissa ja Windowsissa ääkköset on koodattu eri paikkoihin.

Taulukko 1.5: Eri käyttöjärjestelmien merkistöt

`ansinew` on Windowsin käyttäjille.

`cp1252` on vaihtoehtoinen tapa ilmaista, että käytetään Windowsin merkistöä. Tämä vaihtoehto tuli käyttöön LaTeX 2_ε:ssa vuoden 1997 joulukuun päivityksessä.

`latin1` on UNIXin ja Amigan käyttäjille.

`cp850` on suomalaisille MS-DOSin käyttäjille.

`applemac` on Macintoshin käyttäjille.

`next` on Next-työasemien käyttäjille.

`decmulti` on DEC-systeemien käyttäjille.

Äakkösistä voi myös olla harmia, jos käsikirjoitus lähetetään amerikkalaiselle kustantajalle, joka haluaa pelkkiä ASCII-tiedostoja ilman mitään eurooppalaisia kirjaimia. Näiden kirjainten esittämiseen on LaTeX:ssa kuitenkin muitakin tapoja, joista kerrotaan edempänä.

1.7.2 Oikean merkistön valinta

LaTeX2e käyttää oletusarvoisesti Donald Knuthin tekemiä *Computer Modern* -kirjasimia, joilla voidaan kyllä esittää 'ä' ja 'ö' -kirjaimet, mutta suomalainen tavutus ei suostu toimimaan näillä kirjasimilla. Syynä on se, että Knuthin kirjasimissa 'ä' ja 'ö' tulostetaan yhdistämällä 'a' tai 'o' ja ne kaksi pistettä, joita saksalaiset kutsuvat nimellä 'umlaut'. Lopputulos on tulostettuna suht oikean näköinen, mutta tavutusmekanismi ei ymmärrä tällaisia yhdistelmäkirjaimia.

Knuthin merkistöä käytettäessä ei tavutus toimi missään muussakaan kielessä, jossa käytetään aksentteja. Englannin lisäksi ainoastaan latinassa voidaan tulla toimeen ilman mitään aksentteja. Niinpä LaTeX 2_ε:ta varten tehtiin uusi merkistö, jolle annettiin nimeksi T1 (Text Encoding 1) ja uudet kirjasimet, joiden nimeksi tuli *European Computer Modern*. Tässä merkistössä on kirjaimia, joissa aksentit ovat valmiina mukana, niinpä tavutus suostuu jälleen toimimaan. T1-merkistö otetaan käyttöön käskyllä:

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

Muitakin merkistöjä on olemassa kuin T1, esim. Knuthin merkistön tunnus on 'OT1' (Old Text Encoding 1) ja eräs kyrillisen merkistön tunnus on 'OT2'.

Luku 2

Tekstin ladonta

Edellisen kappaleen luettuasi tiedät mistä perusaineksista LaTeX 2$_\varepsilon$-dokumentti koostuu. Tässä luvussa saat tietää loputkin oikeissa dokumenteissa tarvittavista asioista.

2.1 Tekstin ja kielen rakenne

Kirjoitetun tekstin pääasiana (lukuunottamatta jotain postmodernia kirjallisuutta, jossa image on tärkein[1]) on välittää ideoita, aatteita tai tietoa lukijalle. Lukija ymmärtää tekstin paremmin, jos ideat on rakenteellisesti muotoiltu hyvin ja hän näkee sekä tuntee tämän rakenteen, jos typografinen muotoilu heijastaa sisällön loogista ja semanttista rakennetta.

LaTeX eroaa muista ladontajärjestelmistä siinä, että pelkkä tekstin loogisen ja semanttisen rakenteen kertominen riittää. Se johtaa sitten tekstin typografisen muodon dokumentin luokkatiedoston ja erilaisten tyylitiedostojen sääntöjen pohjalta.

LaTeX:n (ja typografian) tarkein tekstiyksikkö on kappale. Kutsukaamme sitä ”tekstiyksiköksi”, sillä kappale on typografinen muoto, jonka pitäisi heijastaa yhtä selvää ajatusta. Seuraavissa osioissa opitaan, miten rivinvaihto voidaan määritellä tiettyyn kohtaan kirjoittamalla esim. \\ ja kappaleen vaihto jättämällä esim. tyhjä rivi käsikirjoitukseen. Niinpä, kun uusi ajatus alkaa, myös uusi kappale alkaa. Päinvastaisessa tapauksessa käytetään vain rivinvaihtoa. Jos et ole varma kappalevaihdosta, kuvittele tekstiäsi aatteiden ja ajatusten välittäjänä. Mikäli sama ajatus jatkuu seuraavassa kappaleessa, tulisi kappaleet yhdistää. Jos kesken kappaletta esiin tulee uusi ajatus, pitäisi kappale jakaa.

Useimmat ihmiset aliarvioivat hyvin asemoitujen kappeleenvaihtojen merkityksen. Monet eivät edes tiedä kappaleenvaihdon merkitystä ja käyttävät niitä, erityisesti LaTeX:ssa, merkitystä tuntematta. Katso seuraavia esimerkkejä ja yritä selvittää miksi joskus kaavojen eteen ja jälkeen jätetään tyhjät

[1] En nyt tarkoita samannimistä lehteä.

rivit (kappaleenvaihdot) ja miksi taas joskus ei. (Jos et vielä tunne komentoja kyllin hyvin ymmärtääksesi esimerkkejä, lue tämä ja seuraava luku ennenkuin luet tämän osion uudelleen.)

```
% Example 1
\ldots kun Einstein esitti kaavansa
\begin{equation}
  e = m \cdot c^2 \; ,
\end{equation}
joka on samalla tunnetuin ja vähiten ymmärretty fysiikan
kaava.

% Example 2
\ldots josta seuraa Kirchhoffin laki:
\begin{equation}
  \sum_{k=1}{n} I_k = 0 \; .
\end{equation}

Kirchhoffin jännitteen laki voidaan johtaa \ldots

% Example 3
\ldots josta on useita etuja.

\begin{equation}
  I_D = I_F - I_R
\end{equation}
on hyvin erilaisen transistorimallin ydin. \ldots
```

Seuraava pienempi tekstiyksikkö on lause. Englanninkielisissä teksteissä lauseen päättävän pisteen perässä on pitempi väli kuin silloin, kun piste on lyhenteen perässä. Suomessa ja useissa muissa kielissä ei tätä tapaa kuitenkaan noudateta. Niinpä Babelin suomalaismakrot kytkevät tämän ominaisuuden pois päältä. Englanninkielisessä tekstissä LaTeX yrittää arvata minkalaisesta pisteestä on kysymys. Jos LaTeX erehtyy, täytyy kirjoittajan kertoa, mitä hän haluaa. Tämä selitetään myöhemmin tässä luvussa.

Tekstin rakenteisiin kuuluu myös lauseen osia. Monissa kielissä on hyvin monimutkaiset välimerkkisäännöt. Suomessa pilkkua käytetään pelkästään kieliopillisten sääntöjen mukaan. Koulussa opittiin minkä sanojen jälkeen tulee aina pilkku ja milloin taas ei. Monissa muissa kielissä (kuten saksassa ja englannissa) pilkku esittää tekstissä lyhyttä taukoa. Näissä kielissä kannattaa epävarmoissa tapauksissa lukea lause ääneen ja vetää henkeä. Jos jossain kohtaa tauko tuntuu omituiselta, pilkun voi poistaa, jos taas jossain kohtaa pitäisi vetää henkeä (tai pitää lyhyt tauko), siihen lisätään pilkku.

Lisäksi teksti jaetaan kappaleita ylemmällä tasolla loogisesti lukuihin, osioihin, alaosioihin jne. Näiden ylemmän tason rakenteiden käyttö on lähes itsestään selvää, sillä kirjoittamalla esim. `\section{Tekstin ja kielen rakenne}` on sen typografinen vaikutelma kyllin selvä.

2.2 Rivin- ja kappaleenvaihto

2.2.1 Tasatut kappaleet

Kirjat ladotaan usein niin, että jokainen rivi on yhtä pitkä. LaTeX lisää tarpeelliset rivinvaihdot ja välilyönnit sanojen väliin optimoidessaan koko kappaleen sisältöä. Tarpeen vaatiessa se myös tavuttaa sanat, jotka eivät mahdu kokonaan riville. Kappaleiden ladonta riippuu dokumenttiluokasta. Normaalisti kappaleen ensimmäinen rivi on sisennetty eikä kappaleiden välissä ole tyhjää riviä. Katso osasta 5.3.2 lisätietoja.

Erikoistapauksissa voi olla tarpeen pakottaa LaTeX katkaisemaan rivi:

`\\` tai `\newline`

aloittaa uuden rivin, mutta ei uutta kappaletta.

`\\*`

lisäksi estää sivun vaihdon rivin katkaisun jälkeen.

`\newpage`

aloittaa uuden sivun.

`\linebreak[`*n*`]`, `\nolinebreak[`*n*`]`, `\pagebreak[`*n*`]` ja `\nopagebreak[`*n*`]`

tekevät vastaavasti seuraavaa: rivinvaihto, rivinvaihdon esto, sivun vaihto, sivunvaihdon esto. Nämä käskyt antavat kirjoittajalle mahdollisuuden vaikuttaa niiden toimintaan vaihtoehtoisella argumentilla n. Sille voidaan antaa arvo nollan ja neljän väliltä. Alle neljän olevalla arvolla LaTeX saa luvan jättää käsky huomioimatta, jos lopputulos olisi liian ruman näköinen. Näitä ”katkaisu”-käskyjä ei tule sekoittaa ”uusi”-käskyihin. Vaikka ”katkaisu”-käskyä käytettäisiinkin, LaTeX yrittää silti tasata sivun oikean reunan ja sivun kokonaispituuden seuraavassa osioissa kuvatulla tavalla. Jos todella halutaan aloittaa ”uusi rivi”, on käytettävä vastaavaa komentoa. Arvaa minkä nimistä![2]

LaTeX yrittää katkaista rivin aina parhaasta mahdollisesta paikasta. Jos se ei löydä tapaa katkaista rivi sen korkeatasoisten vaatimusten mukaisesti,

[2] Kääntäjän vihje: ”uusi rivi” on englanniksi *new line*.

se antaa rivin sojottaa ulos kappaleen oikeasta reunasta. LaTeX antaa lisäksi valituksen ("overfull hbox") käsikirjoitusta työstäessään. Tällainen tilanne tulee yleensä silloin kun LaTeX ei löydää sopivaa tavutuskohtaa sanasta.[3] LaTeX:ia voi pyytää alentamaan tasoaan käskyllä `\sloppy`. Se estää ylipitkien rivien syntymisen lisäämällä sanojen välejä, vaikka lopputulos ei olisi paras mahdollinen eikä yleensä kovin hyvän näköinen. Siltä varalta, että haluat LaTeX:n valittavan vähän joka asiasta, on olemassa komento `\fussy`, joka on siis edellisen komennon vastakohta.

2.2.2 Tavutus

LaTeX tavuttaa sanat tarpeen vaatiessa. Jos tavutusalgoritmi ei löydä sopivaa tavutuskohtaa, voidaan tilannetta helpottaa kertomalla TeX:lle seuraavilla komennoilla, että kyseessä on poikkeus.

Komento

`\hyphenation{`*sanalista*`}`

aiheuttaa sen, että sanalistassa luetellut sanat tavutetaan ainostaan kohdista, jotka on merkitty "`-`". Tätä komentoa tulee käyttää käsikirjoituksen esittelyosassa ja siinä pitäisi käyttää ainoastaan normaalikirjaimista koostuvia sanoja. Kirjainkokoa ei huomioida. Alapuolella oleva esimerkki kertoo, että "tavutus" samoin kuin "Tavutus" tavutetaan, mutta "FORTRAN" ei. Mitään erityismerkkejä tai symboleja ei argumenttiosassa sallita.

Example:

```
\hyphenation{FORTRAN Ta-vu-tus}
```

Komennolla `\-` lisätään sanaan tavutusohje. Englanninkielisissä dokumenteissa tästä tulee samalla ainoa kohta, jossa tavutus sallitaan. Babelin `finnish`-optio, kuitenkin muuttaa komennon merkitystä niin, että tavutus sallitaan edelleen tarvittaessa muuallakin. Tästä komennosta on hyötyä erityisesti ulkomaisten sanojen kohdalla. Niissä voi olla erikoismerkkejä (esim. aksenttimerkkejä), joita suomen kielen tavutus ei tunne. Ääkköset kuitenkin tavuttuvat oikein jos käytetään Babelin suomen kielen tukea ja `T1`-koodausta käyttäviä kirjasimia.[4]

```
Tavutus toimii jär\-jes\-tel\-%
mäl\-li\-syy\-del\-lään\-kin
```

Tavutus toimii järjestelmällisyydelläänkin

Koska suomen pitkät sanat vaativat jatkuvasti tavuttamista, on suomalaisessa typografiassa hieman joustavammat säännöt tavutuksen kohdalla

[3]Vaikka LaTeX antaa näissä tapauksissa varoituksen (Overfull hbox), ei tällaisia rivejä ole aina helppo löytää. Jos `\documentclass`-komennon yhteydessä käytetään optiota `draft`, LaTeXmerkitsee nämä rivit mustalla palkilla oikeassa marginaalissa.

[4]Sekä lisäksi suomen kielen tavutussäännöt on asennettu järjestelmään.

kuin englannissa. Babelin suomen kielen tuki lisää muutaman ylimääräisen ominaisuuden, jotka ovat tarpeen suomalaisissa dokumenteissa. Huomaa kuitenkin, että ne toimivat vain Babelin `finnish`-option kanssa.

Normaalisti kun sanassa on tavuviiva (esim. noita-akka) LaTeXtavuttaa sanan vain tämän tavuviivan kohdalta. Tarkoituksena välttää samassa sanassa kahta tavuviivaa. Suomen pitkien sanojen kohdalla on kuitenkin parempi luistaa tästä periaatteesta. Kirjoittamalla esim. `noita"-akka` sallitaan tavutus myös muualla sanassa.

Toinen ongelmatapaus on esim. ”pakastekaapit ja -arkut”, jossa tavuviiva tulee sanan eteen. Normaalisti LaTeX olettaa, että tavuviiva jää rivin loppuun ja sana ”arkut” tulisi seuraavalle riville. Koska suomessa näin ei aina ole, on esimerkki kirjoitettava seuraavasti: `pakastekaapit ja "=arkut`.

Joskus sana pitää katkaista ilman tavutusviivaa. Silloin voi käyttää Babelin merkintää `""`, esim. ”entrada/salida”.

Peräkkäiset sanat saa pysymään samalla rivillä komennolla:

`\mbox{`*tekstiä*`}`

Se saa argumenttina olevan tekstin pysymään samalla rivillä kaikissa tilanteissa.

```
Puhelinnumeroni vaihtuu piakkoin.
Siitä tulee \mbox{0116 291 2319}.

Parametrin
\mbox{\emph{tiedostonnimi}} pitäisi
sisältää tiedoston nimi.
```

Puhelinnumeroni vaihtuu piakkoin. Siitä tulee 0116 291 2319.

Parametrin *tiedostonnimi* pitäisi sisältää tiedoston nimi.

2.3 Erikoismerkit ja symbolit

2.3.1 Lainausmerkit

Kirjoituskoneen `"`-symbolia ei pitäisi käyttää lainausmerkkinä. Painetussa tekstissä Suomessa ja Ruotsissa käytetty lainausmerkki saadaan LaTeX:ssa kirjoittamalla kaksi peräkkäistä `'`-merkkiä. Anglo-amerikkalaisessa typografiassa lainauksen aloitus- ja lopetusmerkki ovat erilaiset. Siellä lainauksen aloittaa kaksi peräkkäistä `` ` ``-merkkiä. Suomessa käytetään joissain kirjoissa myös »toisenlaisia» lainausmerkkejä. Nämä saadaan kirjoittamalla kaksi peräkkäistä `>`-merkkiä. Muissa kielissä on vielä toisenlaisia käytäntöjä.

```
''Paina 'x'-näppäintä.''
``Please press the `x' key.''
```

”Paina 'x'-näppäintä.” “Please press the ‘x’ key.”

2.3.2 Väli-, yhdys- ja ajatusviivat

LaTeX tuntee neljä erilaista viivaa. Kolme niistä saadaan eri määrällä peräkkäisiä tavuviivoja. Neljäs viiva on matemaattinen miinusmerkki:

```
kuu-ukko, X-kirjain\\
sivut 13--67\\
Will Hunting --- syntynyt neroksi \\
$0$, $1$ ja $-1$
```

kuu-ukko, X-kirjain
sivut 13–67
Will Hunting — syntynyt neroksi
0, 1 ja -1

Nimet näille viivoille ovat: '-' tavu- tai yhdysviiva, '–' väliviiva, '—' ajatusviiva ja '$-$' miinusmerkki.

Muista lisäksi mitä tavutuksen kohdalla todettiin yhdysviivasta. Lisäksi on todettava, että suomalaisissa painotuotteissa näkee joskus käytettävän väliviivaa ajatusviivana. Esa Saarimaan Kielenoppaan kuudes painos vuodelta 1964 taas käskee käyttäämään ajatusviivaa myös väliviivana! En nyt ota sen kummemmin tässä kantaa ajatusviivan oikeaan pituuteen suomen kielessä.[5] Varmaa ainakin on, että ajatusviivan kummallekin puolelle tulee suomessa välilyönti. Englannissa taas ajatusviiva kirjoitetaan ilman välilyöntejä.

2.3.3 Ellipsi (...)

Kirjoituskoneessa pilkku tai piste vie yhtä paljon tilaa kuin mikä tahansa muu kirjain. Painetuissa kirjoissa nämä merkit vievät vain vähän tilaa ja ne sijaitsevat hyvin lähellä edeltävää kirjainta. Niinpä "ellipsiä" ei voi lisätä kirjoittamalla yksinkertaisesti kolme pistettä, sillä välistys olisi väärin. Sitäpaitsi näille pisteille on oma komento. Sen nimi on

```
\ldots
```

```
Ei näin ... vaan näin:\\
New York, Tokio, Budapest, \ldots
```

Ei näin ... vaan näin:
New York, Tokio, Budapest, . . .

2.3.4 Ligatuurit

Anglo-amerikkalaisessa typografiassa joitakin kirjainyhdistelmiä ei ladota panemalla kirjain toisensa perään, vaan käyttämällä erityisiä kirjainmerkkejä.

ﬀ ﬁ ﬂ ﬃ . . . instead of ff fi fl ffi . . .

[5] Venäläiset kinastelivat Internetissä kuukauden verran ajatusviivan oikeasta pituudesta venäjässä pääsemättä asiassa yhteisymmärrykseen.

Nämä niin sanotut ligatuurit voidaan estää lisäämällä `\mbox{}` kyseessä olevien kirjainten väliin. Tämä voi olla tarpeen joissain englannin yhdyssanoissa.

```
Not shelfful\\
but shelf\mbox{}ful
```

Not shelfful
but shelfful

2.3.5 Aksentit ja erikoismerkit

LaTeX:ssa on mahdollista latoa sellaisia eri kielissä käytettyjä aksentteja ja erikoismerkkejä, joita ei löydy suomalaiselta näppäimistöltä. Taulukossa 2.1 listataan erilaisia aksentteja o-kirjaimen kanssa käytettynä. LaTeX:ssa aksentin voi liittää mihin tahansa muuhun kirjaimeen.

Kun i:n ja j:n päälle pannaan aksentti, täytyy niissä oleva piste poistaa. Tämä tehdään kirjoittamalla `\i` ja `\j`.

```
H\^otel, na\"\i ve, \'el\`eve,\\
sm\o rrebr\o d, !`Se\~norita!,\\
Sch\"onbrunner Schlo\ss{}
Stra\ss e
```

Hôtel, naïve, élève,
smørrebrød, ¡Señorita!,
Schönbrunner Schloß Straße

Taulukko 2.1: Aksentteja ja erikoismerkkejä

ò	\`o	ó	\'o	ô	\^o	õ	\~o
ō	\=o	ȯ	\.o	ö	\"o	ç	\c c
ŏ	\u o	ǒ	\v o	ő	\H o	o̧	\c o
ọ	\d o	o̲	\b o	o͡o	\t oo		
œ	\oe	Œ	\OE	æ	\ae	Æ	\AE
å	\aa	Å	\AA	ß	\ss		
ø	\o	Ø	\O	ł	\l	Ł	\L
ı	\i	ȷ	\j	¡	!`	¿	?`

Edellä oli puhetta suomen kielen tuen yhteydessä T1-merkistöstä. Se lisää käyttöön muutaman uuden aksentin ja kirjainmerkin. Katso taulukosta 2.2.

2.4 Sanavälit

Jotta LaTeX saisi oikean reunan tasattua, se lisää sanojen väliin eripituisiä välejä. Englantia ladottaessa se lisää lauseiden perään hieman suuremman

Taulukko 2.2: T1-merkistön lisäämät aksentit ja kirjainmerkit

ů	`\r u`	ǫ	`\k o`				
Ð	`\DH`	Đ	`\DJ`	Ŋ	`\NG`	Þ	`\TH`
ð	`\dh`	đ	`\dj`	ŋ	`\ng`	þ	`\th`

välin, luettavuuden helpottamiseksi. LaTeX olettaa, että lause päättyy pisteeseen, kysysmerkkiin tai huutomerkkiin. Mikäli pistettä edeltää iso kirjain, ei piste päätä lausetta, sillä piste seuraa isoja kirjaimia vain lyhenteissä.

Kirjoittaja voi määritellä kuitenkin poikkeuksia. Kenoviiva välilyönnin edessä latoo välilyönnin, jonka kokoa ei kasvateta. `~`-merkki latoo välilyönnin, jonka kokoa ei voi kasvattaa ja joka estää rivinvaihdon. `\@`-komento pisteen edessä kertoo, että piste lopettaa lauseen, vaikka se seuraisi isoa kirjainta.

```
Mr.~Smith oli iloinen\\
ks.~Kuva 5\\
I like BASIC\@. What about you?
```

Mr. Smith oli iloinen
ks. Kuva 5
I like BASIC. What about you?

Pisteen jälkeisen ylimääräisen välin voi estää komennolla

```
\frenchspacing
```

joka kertoo LaTeX:lle, että pisteen jälkeen ei tarvita pitempää väliä. Tämä on yleinen käytäntö muissa kielissä kuin englannissa, paitsi kirjallisuusluetteloissa. Kun `\frenchspacing`-käskyä käytetään ei `\@`-käsky ole tarpeen. `Babelin finnish`-optio lisää automaattisesti `\frenchspacing`-käskyn käyttöön.

2.5 Nimiöt, luvut ja osiot

Helpottaakseen lukijaa suunnistamaan tekstin läpi, kirjoittaja jakaa sen lukuihin, osioihin ja alaosioihin. LaTeX:ssa on tätä varten erityiset käskyt, joiden argumenteiksi annetaan otsikon teksti. Kirjoittajan tehtävä on käyttää niitä oikeassa järjestyksessä.

`article`-luokassa on käytössä seuraavat otsikointikäskyt:

```
\section{...}          \paragraph{...}
\subsection{...}       \subparagraph{...}
\subsubsection{...}    \appendix
```

`report`- ja `book`-luokissa voidaan käyttää paria muuta otsikointikäskyä:

```
\part{...}                \chapter{...}
```

Koska `article`-luokka ei käytä lukuja, on lukujen lisääminen kirjoihin helppoa. LaTeXhoitaa automaattisesti otsikoiden asemoinnin, numeroinnin ja kirjasimen koon valinnan.

Otsikointikäskyistä pari on hieman erikoisia:

- `\part`-komento ei vaikuta lukujen numerointiin.
- `\appendix`-komennolle ei anneta argumentteja. Sen tehtävänä on ainoastaan vaihtaa lukujen numerointi kirjaimiksi.[6]

LaTeX tekee sisällysluettelon otsikoiden teksteistä ja sivunnumeroista dokumentin edellisen prosessoinnin perusteella. Komento

`\tableofcontents`

luo sisällysluettelon siihen paikkaan, jossa se annetaan. Uusi dokumentti täytyy ajan LaTeX:n läpi kahdesti, jotta sisällysluettelo saadaan tulostumaan oikein. Joskus dokumentti täytyy kääntää kolmasti. LaTeX kertoo kyllä, milloin tämä on tarpeen.

Kaikista yllä mainituista otsikkokäskyistä on olemassa myös "tähti"-versiot. Komennon "tähti"-versio saadaan lisäämällä `*` komennon nimen perään. Se luo otsikon, joka ei näy sisällysluettelossa ja jota ei numeroida. Komennosta `\section{Apuva}` tulisi `\section*{Apuva}`.

Normaalisti otsikot tulostuvat sisällysluetteloon samalla tavoin kuin ne on kirjoitettu tekstiin. Joskus tämä ei ole mahdollista, kun otsikko on liian pitkä mahtuakseen sisällysluetteloon. Sisällysluetteloon menevä teksti voidaan antaa ylimääräisenä argumenttina varsinaisen otsikon edellä.

```
\chapter[Lue! Tärkeää!]{Tämä on hyvin pitkä
                  ja tylsä otsikko}
```

Koko dokumentin nimiö tulostetaan käskyllä

`\maketitle`

Nimiön sisältö täytyy ensin määritellä komennoilla

`\title{...}`, `\author{...}` ja mahdollisesti `\date{...}`

`\author`:n argumenteiksi voidaan antaa useita nimiä jotka on eroteltu komennolla `\and`.

Esimerkki yllämainituista käskyistä löytyy kuvasta 1.3 sivulla 8.

[6] Artikkeleissa se vaihtaaa osioiden numeroinnin.

Näiden otsikkokäskyjen lisäksi LaTeX lisää `book`-luokassa käyttöön kolme lisäkäskyä.

`\frontmatter`, `\mainmatter` and `\backmatter`

Niistä on hyötyä julkaisun jakamisessa osiin. Nämä komennot muuttavat lukujen otsikointia ja sivunnumerointia niin kuin kirjoissa on tapana.

2.6 Ristiviitteet

Kirjoissa, raporteissa ja artikkeleissa on usein ristiviittauksia kuviin, taulukoihin ja tiettyihin tekstin osiin. LaTeXtarjoaa ristiviittaamiseen seuraavat komennot

`\label{`*tunniste*`}`, `\ref{`*tunniste*`}` ja `\pageref{`*tunniste*`}`

joissa *tunniste* on käyttäjän valitsema nimi viitattavalle kohteelle. LaTeX korvaa `\ref`:n sen otsikon, alaotsikon, kuvan, taulukon tai teoreeman numerolla, jonka perässä on vastaavanniminen `\label`-komento. `\pageref` tulostaa sen sivun numeron, jossa vastaava `\label`-komento on.[7] Ristiviittausten saamiseksi ajan tasalle on dokumentti ajettava LaTeX:in läpi ainakin kahdesti.

```
Viittaus tähän alaotsikkoon
\label{sec:this} näyttää tältä:
''katso osiota~\ref{sec:this}
sivulla~\pageref{sec:this}.''
```

Viittaus tähän alaotsikkoon näyttää tältä: ”katso osiota 2.6 sivulla 26.”

2.7 Alaviitteet

Komennolla

`\footnote{`*alaviitteen teksti*`}`

alaviite tulostuu saman sivun alareunaan. Alaviitteet pitäisi aina panna[8] sen sanan tai lauseen perään, johon ne viittaavat.[9]

[7]Huomaa, että nämä komennot eivät tiedä viittaamistaan kohteista mitään. `\label` yksinkertaisesti tallentaa viimeksi automaattisesti generoidun numeron.

[8]”panna” on yleinen suomalainen kaksimielinen sana.

[9]Selvyyden vuoksi lauseeseen tai osaan viittavat alaviitteet tulisi panna pilkun tai pisteen jälkeen.

```
Alaviitteitä\footnote{Tämä on
  alaviite} käyttävät usein
\LaTeX:n käyttäjät.
```

Alaviitteitä[a] käyttävät usein LaTeX:n käyttäjät.

[a] Tämä on alaviite

2.8 Korostetut sanat

Kun teksti kirjoitetaan kirjoituskoneella, `alleviivausta käytetään korostamaan tärkeitä sanoja.` Painetuissa kirjoissa sanoja korostetaan kuitenkin latomalla ne *kursiivilla.* LaTeX:ssa voi käyttää komentoa

\emph{*tekstiä*}

tekstin korostamiseen. Komennon varsinainen tulos riippuun siitä, missä yhteydessä sitä on käytetty:

```
\emph{Jos käytät
  korostusta korostetun
  tekstin sisällä,
  \LaTeX{} käyttää
  \emph{normaalia} kirjasinta
  korostamiseen.}
```

Jos käytät korostusta korostetun tekstin sisällä, LaTeX käyttää normaalia *kirjasinta korostamiseen.*

On eri asia käskeä LaTeX:ia *korostamaan* jotain ja käskeä sitä käyttämään erilaista *kirjasinta*:

```
\textit{Voit myös
  \emph{korostaa} tekstiä,
  joka on ladottu kursiivilla,}
\textsf{\emph{groteskilla},}
\texttt{tai \emph{kirjoituskone}
  tyylillä.}
```

Voit myös korostaa *tekstiä, joka on ladottu kursiivilla,* groteskilla, `tai` *`kirjoituskone`* `tyylillä.`

2.9 Ympäristöt

Erityisten tekstien latomiseksi LaTeX:ssa voidaan määritellä eri tavalla muotoiltuja ympäristöjä:

\begin{*nimi*} *tekstiä* \end{*nimi*}

joissa *nimi* on ympäristön nimi. Ympäristöjä voidaan kutsua toistensa sisällä kunhan kutsujärjestys säilytetään.

```
\begin{aaa}...\begin{bbb}...\end{bbb}...\end{aaa}
```

Seuraavissa osioissa selitetään kaikki tärkeät ympäristöt.

2.9.1 Numeroimaton, numeroitu ja määrittelyluettelo

`itemize`-ympäristö sopii yksinkertaisiin luetteloihin, `enumerate`-ympäristö numeroituihin luetteloihin ja `description`-ympäristö määrittelyjen luetteloon.

```
\flushleft
\begin{enumerate}
\item Voit sekoittaa makusi
mukaan luetteloympäristöjä:
\begin{itemize}
\item Mutta se voi näyttää
typerältä.
\item[--] Ranskalainen viiva.
\end{itemize}
\item Muista siis:
\begin{description}
\item[Typeryys] ei muutu
viisaudeksi luettelossa.
\item[Viisaus] voidaan silti
esittää kauniisti luettelossa.
\end{description}
\end{enumerate}
```

1. Voit sekoittaa makusi mukaan luetteloympäristöjä:
   - Mutta se voi näyttää typerältä.
   – Ranskalainen viiva.
2. Muista siis:

   Typeryys ei muutu viisaudeksi luettelossa.

   Viisaus voidaan silti esittää kauniisti luettelossa.

2.9.2 Tasaus vasemmalle, oikealle ja keskitys

Ympäristöt `flushleft` ja `flushright` luovat joko vasemmalle tai oikealle tasattuja kappaleita. `center`-ympäristö luo keskitettyä tekstiä. Mikäli `\bs`-käskyä ei käytetä rivinvaihdon merkitsemiseen, LaTeX vaihtaa riviä automaattisesti.

```
\begin{flushleft}
Tämä teksti on\\ vasemmalle tasattu.
\LaTeX{} ei yritä tehdä kaikista
riveistä saman pituisia.
\end{flushleft}
```

Tämä teksti on
vasemmalle tasattu. LaTeX ei yritä tehdä kaikista riveistä saman pituisia.

```
\begin{flushright}
Tämä teksti on oikealle\\ tasattu.
\LaTeX{} ei yritä tehdä kaikista
riveistä saman pituisia.
\end{flushright}
```

Tämä teksti on oikealle
tasattu. LaTeX ei yritä tehdä kaikista riveistä saman pituisia.

```
\begin{center}
Maapallon\\ keskustassa.
\end{center}
```

Maapallon
keskustassa.

2.9.3 Lainaus, sitaatti ja säkeet

`quote`-ympäristö on käyttökelpoinen lainausten, sitaattien ja esimerkkien esittämiseen.

```
Typografinen nyrkkisääntö
rivin pituudesta on:
\begin{quote}
Rivissä ei tulisi olla enemmän
kuin 66~merkkiä.

Tästä syystä \LaTeX:n sivuissa
on oletuksena niin isot marginaalit
\end{quote}
Tästä syystä sanomalehdissä
käytetään usein useampaa palstaa.
```

Typografinen nyrkkisääntö rivin pituudesta on:

> Rivissä ei tulisi olla enemmän kuin 66 merkkiä.
>
> Tästä syystä LaTeX:n sivuissa on oletuksena niin isot marginaalit

Tästä syystä sanomalehdissä käytetään usein useampaa palstaa.

Samanlaisia ympäristöjä ovat `quotation` ja `verse`. `quotation`-ympäristö on hyödyllinen pitemmissä lainauksissa, jotka jatkuvat usean kappaleen verran, sillä se sisentää kappaleet. `verse`-ympäristö on hyödyllinen runoissa, joissa rivin vaihto on tärkeää. Säkeet erotetaan `\\`:llä rivin lopussa ja säkeistöt tyhjällä rivillä.

```
Tiedän ulkoa vain yhden
englantilaisen runon. Se kertoo
Humpty Dumptysta.
\begin{flushleft}
\begin{verse}
Humpty Dumpty sat on a wall:\\
Humpty Dumpty had a great fall.\\
All the King's horses and all
the King's men\\
Couldn't put Humpty together again.
\end{verse}
\end{flushleft}
```

Tiedän ulkoa vain yhden englantilaisen runon. Se kertoo Humpty Dumptysta.

> Humpty Dumpty sat on a wall:
> Humpty Dumpty had a great fall.
> All the King's horses and all the King's men
> Couldn't put Humpty together again.

2.9.4 Sananmukainen tulostus

`\begin{verbatim}`:n ja `\end{verbatim}`:n väliin jäävä teksti tulostuu niin kuin se on kirjoitettu käsikirjoitukseen ja niinkuin se olisi kirjoitettu kirjoituskoneella. Kaikki välilyönnit tulostuvat välilyönteinä. LaTeX:n komentoja ei suoriteta.

Kappaleen sisällä sama vaikutus saadaan komennolla

`\verb+`*tekstiä*`+`

`+` on vain esimerkki rajana käytettävästä merkistä. Mitä tahansa muuta merkkiä voidaan käyttää paitsi kirjainta, `*` tai välilyöntiä. Useat tämän kirjasen LaTeX-esimerkeistä on ladottu tällä komennolla.

```
\verb|\ldots|-komento \ldots

\begin{verbatim}
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
\end{verbatim}
```

```
\ldots-komento ...

10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
```

```
\begin{verbatim*}
verbatim-ympäristön
tähtiversio korostaa
välilyöntejä   tekstissä
\end{verbatim*}
```

```
verbatim-ympäristön
tähtiversio␣korostaa
välilyöntejä␣␣␣tekstissä
```

`\verb`-komentoa voidaan käyttää samalla tavoin tähden kanssa:

```
\verb*|näin   ikkään :-) |
```

```
näin␣␣␣ikkään␣:-)␣
```

`verbatim`-ympäristöä ja `\verb`-komentoa ei voida käyttää muiden komentojen parametreina.

2.9.5 Sarkaimet

`tabular`-ympäristöllä voidaan latoa kauniita taulukoita, joissa on mahdollisesti vaaka- tai pystyviivoja. LaTeX laskee sarakkeiden leveyden automaattisesti.

Komennon

`\begin{tabular}{`*table spec*`}`

table spec-argumentti määrittelee taulukon muodon. `l` käytetään sarakkeisiin, joissa teksti on tasattu vasemalle, `r` oikealle tasattuun tekstiin ja `c` keskitettyyn tekstiin; `p{`*leveys*`}` on sarakkeeseen, jossa on molemmilta puolilta tasattua tekstiä ja rivinvaihtoja ja `|` on pystysuoralle viivalle.

`tabular`-ympäristössä `&` siirtää seuraavaan sarakkeeseen, `\\` aloittaa uuden rivin ja `\hline` lisää vaakasuoran viivan.

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7C0 & heksadesimaali \\
3700 & oktaali \\
11111000000 & binääri \\
\hline \hline
1984 & desimaali \\
\hline
\end{tabular}
```

7C0	heksadesimaali
3700	oktaali
11111000000	binääri
1984	desimaali

```
\begin{tabular}{|p{4.7cm}|}
\hline
Tervetuloa Kaken kappaleeseen.
Toivomme että kaikki
nauttivat esityksestä.\\
\hline
\end{tabular}
```

Tervetuloa Kaken kappaleeseen. Toivomme että kaikki nauttivat esityksestä.

Sarakkeiden erotin voidaan määritellä `@{...}` rakenteella. Tämä komento korvaa sarakkeiden välisen tyhjän tilan aaltosulkeiden välissä olevalla materiaalilla. Komennon tyypillinen käyttöesimerkki on annettu alla desimaalisarkainta esiteltäessä. Toinen tyypillinen käyttötapa on poistaa edeltävät välilyönnit komennolla `@{}`.

```
\begin{tabular}{@{} l @{}}
\hline
ei edeltäviä välilyöntejä\\
\hline
\end{tabular}
```

ei edeltäviä välilyöntejä

```
\begin{tabular}{l}
\hline
välit vasemalla ja oikealla\\
\hline
\end{tabular}
```

välit vasemalla ja oikealla

Koska LaTeX:ssa ei ole mitään sisäänrakennettua tapaa tasata numerosarakkeita desimaalipilkun kohdalta,[10] täytyy turvautua "huijaamiseen" ja tehdä se kahta saraketta käyttämällä: tasaamalla kokonaisosa oikealle ja murto-osat vasemmalle. `@{,}`-komento `\begin{tabular}`-ympäristössä korvaa normaalin sarakkeiden välisen välin pilkulla, jolloin saadaan vaikutelma yhdestä, desimaalipilkkuun tasatusta sarakkeesta. Ei pidä unohtaa desimaalipilkun korvaamista numeroissa sarake-erottimella (`&`)! Sarakkeen nimi voidaan asettaa numeerisen "sarakkeen" yläpuolelle `\multicolumn`-komennolla.

[10]Jos 'tools'-makrokokoelma on asennettu systeemiin, kannattaa tutustua dcolumn-makropakettiin.

```
\begin{tabular}{c r @{,} l}
Piin merkintätapa     &
\multicolumn{2}{c}{Arvo} \\
\hline
$\pi$               & 3&1416  \\
$\pi^{\pi}$         & 36&46   \\
$(\pi^{\pi})^{\pi}$ & 80662&7 \\
\end{tabular}
```

Piin merkintätapa	Arvo
π	3,1416
π^{π}	36,46
$(\pi^{\pi})^{\pi}$	80662,7

2.10 Kelluvat osat

Nykyään useimmissa julkaisuissa on paljon kuvia ja taulukoita. Nämä elementit kaipaavat erikoiskohtelua, sillä niitä ei voi jakaa eri sivuille. Eräs tapa olisi aloittaa uusi sivu aina kun kuva tai taulukko on liian iso mahtuakseen sivulle. Tämä tapa kuitenkin jättäisi sivut osittain tyhjäksi, mikä näyttää pahalta.

Ratkaisu on siirtää mikä tahansa sivulle sopimaton kaavio tai taulukko, johonkin myöhemmälle sivulle ja samalla täyttää tyhjäksi jäävä tila tekstillä. LaTeX:ssa on kaksi ympäristöä kelluville objekteille. Yksi taulukoille ja yksi kaavioille. Näiden ympäristöjen hyödyntämiseksi on ymmärrettävä suunnilleen kuinka LaTeX käsittelee kelluvia osia. Muutoin niistä voi tulla turhautumisen kohde, sillä LaTeX ei koskaan pane niitä siihen, mihin haluat.

Katsotaanpa ensiksi mitä komentoja LaTeX tarjoaa kelluvalle materiaalille:

Mikä tahansa aineisto, joka on `figure`- tai `table`-ympäristön sisällä, käsitellään kelluvana materiaalina. Kumpikin ympäristö tarjoaa vaihtoehtoisen parametrin

`\begin{figure}[`*sijoituksen määrittely*`]` tai `\begin{table}[`*sijoituksen määrittely*`]`

jota kutsutaan *sijoituksen määrittelyksi.* Tämä parametri kertoo LaTeX:lle minne kelluvan objektin sallitaan siirtyvän. *sijoituksen määrittely* rakentuu *kelluvan objektin sallittujen sijaintien* merkkijonosta. Katso taulukko 2.3.

Taulukko voisi alkaa esim. seuraavalla rivillä:

```
\begin{table}[!hbp]
```

Sijoituksen määrittely `[!hbp]` sallii LaTeX:n sijoittaa taulukko juuri tähän (`h`) tai jonkin sivun alaosaan (`b`) tai erityiselle sivulle (`p`) ja vieläpä niin, että lopputuloksen ei tarvitse näyttää erityisen hyvältä (`!`). Jos mitään määrityksiä paikan suhteen ei anneta, standardiluokat olettavat määrityksiksi `[tbp]`.

LaTeX sijoittaa kaikki kelluvat objektit kirjoittajan antamien paikkamääritysten mukaisesti. Jos objektia ei voi sijoittaa samalle sivulle se pannaan joko *kuvien* tai *taulukoiden* jonoon[11]. Kun uusi sivu alkaa LaTeX tarkistaa ensin, onko mahdollista täyttää kelluvilla objekteilla oma sivu. Jos tämä ei ole mahdollista joka jonon ensimmäistä objektia käsitellään aivan kuin se olisi juuri esiintynyt tekstissä: LaTeX yrittää jälleen asemoida sitä paikanmääritysten mukaisesti (paitsi 'h':n, joka ei ole enää mahdollinen). Kaikki uudet tekstissä esiintyvät objektit siirtyvät vastaavaan jonoon. LaTeX säilyttää kunkin objektityypin alkuperäisen järjestyksen. Tästä syystä, jos jotain kuvaa ei voida sijoittaa, se siirtää kaikkia muita kuvia dokumentin loppua kohden. Niinpä:

> Jos LaTeX ei sijoita objekteja odotetulla tavalla, on syynä usein yksi kelluva objekti joka tukkii jommankumman jonoista.

Vaikean osan jäädessä taakse on jäljellä vielä muutama mainittava asia `table`- ja `figure`-ympäristöistä.

Komennolla

`\caption{`*kuvateksti*`}`

voidaan kelluvalle objektille määritellä kuvateksti. LaTeX lisää juoksevan numeron ja tekstin "Kuva" tai "Taulukko".[12]

Komennot

`\listoffigures` ja `\listoftables`

toimivat samoin kuin `\tableofcontents`-komento tulostaen vastaavasti luettelon kuvista ja taulukoista. Jos käytät pitkiä kuvatekstejä, on luetteloon

[11]Nämä ovat "ensimmäisenä sisään, ensimmäisenä ulos" jonoja!

[12]Englannin kielisissä dokumenteissa vastaavasti "Figure" ja "Table".

Taulukko 2.3: Kelluvan objektin sallitut sijainnit

Määrite	Sallittu sijainti ...
`h`	juuri *tässä* paikassa tekstiä. Tämä sopii pääasiassa pieniin kelluviin objekteihin.
`t`	sivun *yläosassa*
`b`	sivun *alaosassa*
`p`	erityisellä *sivulla*, jossa on ainoastaan kelluvia objekteja
`!`	kyseisen kelluvan objektin asettelun estävistä sisäisistä parametreista[a] riippumatta.

[a]Kuten yhdellä sivulla sallittujen kelluvien objektien maksimimäärä

saatava lyhyempi versio. Tämä on mahdollista lisäämällä lyhyt versio hakasulkeisiin `\caption`-komennon perään.

```
\caption[Lyhyt]{Piiiiiiiitkääääääää}
```

Komennoilla `\label` ja `\ref` voidaan luoda viittaus kelluvaan objektiin.

Seuraava esimerkki piirtää neliön ja lisää sen dokumenttiin. Tätä voidaan käyttää varaamaan tilaa kuville, jotka liimataan lopulliseen dokumenttiin.

```
Kuva~\ref{white} on esimerkki pop-taiteesta.
\begin{figure}[!hbp]
\makebox[\textwidth]{\framebox[5cm]{\rule{0pt}{5cm}}}
\caption{Viisi kertaa viisi cm} \label{white}
\end{figure}
```

Yllä olevassa esimerkissä LaTeX yrittää *todella kovasti* (`!`) asettaa kuvan juuri *tähän* (`h`).[13] Mikäli tämä ei ole mahdollista, se yrittää asemoida kuvan sivun *alaosaan* (`b`). Jos kuva ei sovi sivulle, LaTeX tarkistaa, olisiko mahdollista tehdä erillinen sivu kuvaa ja jonossa olevia taulukoita varten. LaTeX aloittaa uuden sivun ja käsittelee kuvaa jälleen ikäänkuin se esiintyisi ensimmäistä kertaa.

Jossain tilanteissa on tarpeen käyttää

`\clearpage`- tai jopa `\cleardoublepage`

-komentoa. Se pakottaa LaTeX:n asemoimaan kaiken jonoissa olevan kelluvan materiaalin välittömästi ja aloittamaan sitten uuden sivun. Vasemanpuoleiselle sivulle saman tekee `\cleardoublepage`.

Myöhemmin tässä johdannossa opetetaan lisäämään Postscript-kuvia LaTeX-dokumentteihin.

[13] Olettaen, että kuvien jono on tyhjä.

Luku 3

Matemaattisten kaavojen ladonta

Nyt se alkaa! Tässä luvussa käydään kiinni TeX:n päävahvuuteen: matematiikan ladontaan. Varoituksena kuitenkin, että tämä luku raapaisee vasta pintaa. Tässä selitetyt asiat riittävät useimmille, eikä pidä hätääntyä vaikka täältä ei löytyisikään ratkaisuja omaan työhösi liittyvän matematiikan ladontaan. Ongelmaan on ratkaisu todennäköisesti AMS-LaTeX:ssa[1] tai jossain muussa makropakkauksessa.

3.1 Yleistä

LaTeX:ssa on erityinen toimintotila matematiikan ladonnalle. Matemaattinen teksti lisätään `\(`:n ja `\)`:n väliin, `$`:n ja `$`:n väliin tai `\begin{math}`:n ja `\end{math}`:n väliin.

```
Laskemalla yhteen $a$:n neliö ja
$b$:n neliö saadaan $c$:n neliö.
Tai matemaattisemmin sanottuna:
$c^{2}=a^{2}+b^{2}$
```

Laskemalla yhteen a:n neliö ja b:n neliö saadaan c:n neliö. Tai matemaattisemmin sanottuna: $c^2 = a^2 + b^2$

```
\TeX{} lausutaan
$\tau\epsilon\chi$.\\[6pt]
100~m$^{3}$ vettä\\[6pt]
Tämä tulee $\heartsuit$:stä.
```

TeX lausutaan $\tau\epsilon\chi$.

100 m^3 vettä

Tämä tulee $\heartsuit$:stä.

On suositeltavampaa esittää matemaattiset yhtälöt ja kaavat omalla rivillään, eikä muun tekstin seassa. Tämä tarkoittaa, että ne pitäisi kirjoittaa

[1] `CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/amslatex`

`\[`:n ja `\]`:n väliin tai `\begin{displaymath}`:n ja `\end{displaymath}`:n väliin. Nämä saavat aikaan kaavoja, joita ei ole numeroitu. Jos ne halutaan numeroituina, voidaan käyttää `equation`-ympäristöä.

```
Laskemalla yhteen $a$:n ja $b$:n
neliöt saadaan $c$:n neliö. Tai
matemaattisemmin sanottuna:
\begin{displaymath}
c^{2}=a^{2}+b^{2}
\end{displaymath}
Ja vielä yksi rivi.
```

Laskemalla yhteen a:n ja b:n neliöt saadaan c:n neliö. Tai matemaattisemmin sanottuna:

$$c^{2}=a^{2}+b^{2}$$

Ja vielä yksi rivi.

Yhtälöön voidaan viitata `\label`:lla ja `\ref`:llä.

```
\begin{equation} \label{eq:eps}
\epsilon > 0
\end{equation}
Yhtälöstä (\ref{eq:eps}) saadaan
\ldots
```

$$\epsilon > 0 \tag{3.1}$$

Yhtälöstä (3.1) saadaan ...

On huomattava, että ilmaisut ladotaan eri tavalla silloin kun ne tulevat omalle rivilleen:

```
$\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}$
```

$\lim_{n \to \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$

```
\begin{displaymath}
\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}
\end{displaymath}
```

$$\lim_{n \to \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

Matematiikkatilan ja *tekstitilan* välillä on eroa. Esimerkiksi *matematiikkatilassa*:

1. Useimmat välilyönnit ja rivinvaihdot menettävät merkityksensä, sillä kaikki välilyönnit johdetaan loogisesti matemaattisista ilmaisuista tai ne pitää määritellä erityisesti komennoilla `\,`, `\quad` tai `\qquad`.

2. Tyhjiä rivejä ei sallita. Kaavan pitää mahtua samaan kappaleeseen.

3. Jokaista kirjainta käsitellään muuttujan nimenä ja ne ladotaan sen mukaisesti. Jos halutaan latoa normaalia tekstiä kaavan sisään (normaalia pystyä tekstiä normaalin välistyksin) on teksti lisättävä `\textrm{...}`-komennnon sisään.

```
\begin{equation}
\forall x \in \mathbf{R}:
\qquad x^{2} \geq 0
\end{equation}
```

$$\forall x \in \mathbf{R}: \qquad x^{2} \geq 0 \tag{3.2}$$

```
\begin{equation}
x^{2} \geq 0\qquad
\textrm{kaikille }x\in\mathbf{R}
\end{equation}
```

$$x^{2} \geq 0 \qquad \textrm{kaikille } x\in\mathbf{R} \tag{3.3}$$

Matemaatikot voivat olla hyvin pikkutarkkoja käytetyistä symboleista: perinteisesti tässä käytettäisiin 'liitutaululihavointia', joka saadaan käyttöön `\mathbb`-komennolla `amsfonts`- tai `amssymb`-pakkauksesta. Viimeisestä esimerkistä tulee

```
\begin{displaymath}
x^{2} \geq 0\qquad
\textrm{for all }x\in\mathbb{R}
\end{displaymath}
```

$$x^{2} \geq 0 \qquad \textrm{for all } x\in\mathbb{R}$$

3.2 Ryhmittely matematiikkatilassa

Useimmat matemaattiset komennnot vaikuttavat vain seuraavaan merkkiin. Jos vaikutus halutaan ulottaa useampaan merkkiin, on ne ryhmiteltävä yhteen käyttämällä aaltosulkeita: `{...}`.

```
\begin{equation}
a^x+y \neq a^{x+y}
\end{equation}
```

$$a^x+y \neq a^{x+y} \tag{3.4}$$

3.3 Matemaattisten kaavojen rakentaminen

Tässä osiossa kerrotaan matemaattisen ladonnan tärkeimmät komennot. Osiossa 3.9, sivulla 47 on yksityiskohtainen luettelo komennoista, joilla ladotaan matemaattisia symboleja.

Pienet kreikkalaiset kirjaimet kirjoitetaan muodossa `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, ..., isot kirjaimet kirjoitetaan muodossa `\Gamma`, `\Delta`, ... [2]

```
$\lambda,\xi,\pi,\mu,\Phi,\Omega$
```

$\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega$

[2] LaTeX 2_ε ei määrittele isoa Alfaa, sillä se näyttää samalta kuin normaali antiikva A. Kunhan uusi matemaattinen merkistökoodaus on valmis, asiat muuttuvat tältä osin.

Eksponentit ja alaindeksit voidaan määritellä käyttämällä `^`- ja `_`-merkkiä

```
$a_{1}$ \qquad $x^{2}$ \qquad
$e^{-\alpha t}$ \qquad
$a^{3}_{ij}$\\
$e^{x^2} \neq {e^x}^2$
```

$a_1 \qquad x^2 \qquad e^{-\alpha t} \qquad a^3_{ij}$
$e^{x^2} \neq {e^x}^2$

Neliöjuuri kirjoitetaan `\sqrt`, n:s juuri saadaan kirjoittamalla `\sqrt[`n`]`. Juuren koon LaTeX määrittelee automaattisesti. Jos pelkkä juuren merkki tarvitaan, käytä komentoa `\surd`.

```
$\sqrt{x}$ \qquad
$\sqrt{ x^{2}+\sqrt{y} }$
\qquad $\sqrt[3]{2}$\\[3pt]
$\surd[x^2 + y^2]$
```

$\sqrt{x} \qquad \sqrt{x^2+\sqrt{y}} \qquad \sqrt[3]{2}$
$\surd[x^2 + y^2]$

Komennot `\overline` ja `\underline` piirtävät vastaavasti ilmaisun ylä- tai alapuolelle **vaakaviivan**.

```
$\overline{m+n}$
```

$\overline{m+n}$

Komennot `\overbrace` ja `\underbrace` piirtävät ilmaisun ylä- tai alapuolelle pitkän **vaakasulkeen**

```
$\underbrace{ a+b+\cdots+z }_{26}$
```

$\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}$

Matemaattisten aksenttien, kuten pienten nuolien tai `~`-merkkien, lisäämiseksi muuttujiin voidaan käyttää taulukossa 3.1, sivulla 47, olevia komentoja. Laajat hatut ja `~`:t, jotka ulottuvat usean merkin yli, saadaan aikaan komennoilla `\widetilde` ja `\widehat`. `'`-symboli tekee $'$:n.

```
\begin{displaymath}
y=x^{2}\qquad y'=2x\qquad y''=2
\end{displaymath}
```

$$y = x^2 \qquad y' = 2x \qquad y'' = 2$$

Vektorit määritellään usein lisäämällä pieni nuoli muuttujan päälle. Tämä tehdään `\vec`-komennolla. `\overrightarrow` ja `\overleftarrow` ovat avuksi määriteltäessä A:sta B:hen ulottuvaa vektoria.

```
\begin{displaymath}
\vec a\quad\overrightarrow{AB}
\end{displaymath}
```

$$\vec a \quad \overrightarrow{AB}$$

Logaritmien ja muiden vastaavien functioiden nimet ladotaan usein pystyllä kirjasimella eikä kursiivilla kuten muuttujat. Tästä syystä LaTeX tarjoaa seuraavat komennot tärkeimpien funktioiden nimien latomiseksi:

```
\arccos   \cos    \csc   \exp   \ker      \limsup  \min   \sinh
\arcsin   \cosh   \deg   \gcd   \lg       \ln      \Pr    \sup
\arctan   \cot    \det   \hom   \lim      \log     \sec   \tan
\arg      \coth   \dim   \inf   \liminf   \max     \sin   \tanh
```

```
\[\lim_{x \rightarrow 0}
\frac{\sin x}{x}=1\]
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}=1$$

Mod-funktiolle on kaksi komentoa: `\bmod` binäärioperaattorille ”$a \bmod b$” ja `\pmod` ilmaisuille ”$x \equiv a \pmod{b}$”.

Murtoluvut ladotaan komennolla `\frac{...}{...}`. Usein kauttaviivaa käyttävä muoto 1/2 on parempi, koska se näyttää paremmalta pienemmässä tilassa.

```
$1\frac{1}{2}$~hours
\begin{displaymath}
\frac{ x^{2} }{ k+1 }\qquad
x^{ \frac{2}{k+1} }\qquad
x^{ 1/2 }
\end{displaymath}
```

$1\frac{1}{2}$ hours

$$\frac{ x^{2} }{ k+1 }\qquad x^{ \frac{2}{k+1} }\qquad x^{ 1/2 }$$

Binomikertoimien tai vastaavien rakenteiden latomiseksi voidaan käyttää joko komentoa `{... \choose ...}` tai `{... \atop ...}`. Jälkimmäinen komento tuottaa saman tulostuksen kuin edellinenkin, mutta ilman sulkeita.

```
\begin{displaymath}
{n \choose k}\qquad {x \atop y+2}
\end{displaymath}
```

$$\binom{n}{k}\qquad \genfrac{}{}{0pt}{}{x}{y+2}$$

Integraali-operaattori saadaan käskyllä `\int`, **summa-operaattori** käskyllä `\sum`. Ylä- ja alarajat määritellään komennoilla `^` ja `_` kuten ylä- ja alaindeksit.

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n} \qquad
\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad
\end{displaymath}
```

$$\sum_{i=1}^{n} \qquad \int_{0}^{\frac{\pi}{2}}$$

Sulkeille ja muille eroittimille on TeX:ssä kaikenlaisia symboleja (esim. $[\ \langle\ \|\ \updownarrow$). Tavalliset ja hakasulkeet lisätään vastaavilla näppäimillä, kaarisulkeet komennolla `\{`. Kaikki muut eroittimet tehdään erityisillä komennoilla (esim. `\updownarrow`). Katso taulukosta 3.8, sivulta 49 luetteloa saatavilla olevista eroittimista.

```
\begin{displaymath}
{a,b,c}\neq\{a,b,c\}
\end{displaymath}
```

$$a, b, c \neq \{a, b, c\}$$

Jos aloittavan eroittimen eteen pannaan komento `\left` tai päättävän eroittimen eteen `\right`, TEX määrittelee automaattisesti eroittimen oikean koon. On huomattava, että jokaiselle `\left`-komennolle pitää löytyä vastaava `\right` ja että koko määritellään oikein vain, jos kummatkin käskyt on kirjoitettu samalle riville. Mikäli oikealle puolelle ei haluta mitään, voidaan ottaa käyttöön näkymätön '`\right`'!

```
\begin{displaymath}
1 + \left( \frac{1}{ 1-x^{2} }
    \right) ^3
\end{displaymath}
```

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$$

Joissain tapauksissa on tarpeen määrittää matemaattisen eroittimen oikea koko käsin. Se tehdään panemalla useimpien eroitinkomentojen eteen `\big`, `\Big`, `\bigg` tai `\Bigg`.[3]

```
$\Big( (x+1) (x-1) \Big) ^{2}$\\
$\big(\Big(\bigg(\Bigg($\quad
$\big\}\Big\}\bigg\}\Bigg\}$\quad
$\big\|\Big\|\bigg\|\Bigg\|$
```

$\Big((x+1)(x-1)\Big)^{2}$

$\big(\Big(\bigg(\Bigg($ $\quad$ $\big\}\Big\}\bigg\}\Bigg\}$ $\quad$ $\big\|\Big\|\bigg\|\Bigg\|$

Kaavaan voidaan lisätä **kolme pistettä** useammalla käskyllä. `\ldots` latoo pisteet perusviivalle, `\cdots` asettaa ne keskitetysti. Tämän lisäksi käytössä ovat komennot `\vdots` pystysuorille ja `\ddots` vinoille pisteille. Lisää esimerkkejä löytyy osiosta 3.5.

```
\begin{displaymath}
x_{1},\ldots,x_{n} \qquad
x_{1}+\cdots+x_{n}
\end{displaymath}
```

$$x_1, \ldots, x_n \qquad x_1 + \cdots + x_n$$

[3]Nämä komennot eivät toimi odotetusti, mikäli tekstin kokoa on muutettu erityisillä käskyillä tai joko `11pt`- tai `12pt`-optiota on käytetty. Tämän ongelman ratkaisemiseksi voidaan käyttää makropaketteja exscale tai amsmath.

3.4 Välistys matematiikassa

Mikäli TEX:n määrittelemät välit kaavoissa eivät tyydytä, niitä voidaan muuttaa lisäämällä erityisiä välistyskomentoja. Pienille väleille on muutamia komentoja: `\,` $\frac{3}{18}$ quad:n välille (␣), `\:` $\frac{4}{18}$ quad:n välille (␣) ja `\;` $\frac{5}{18}$ quad:n välille (␣). Komennolla lisätty välilyönti `\␣` lisää keskikokoisen välin ja `\quad` (␣) ja `\qquad` (␣) lisäävät ison välin. `\quad`:n koko riippuu käytössä olevan kirjasimen 'M'-kirjaimen leveydestä. `\!`-komento tuottaa $-\frac{3}{18}$ quad:n (␣) negatiivisen välin.

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
\begin{displaymath}
\int\int_{D} g(x,y)\ud x \ud y
\end{displaymath}
sijaan tulee
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int_{D} g(x,y)
  \, \ud x\, \ud y
\end{displaymath}
```

$$\int\int_{D} g(x,y)\mathrm{d}x\mathrm{d}y$$

sijaan tulee

$$\int\!\!\!\int_{D} g(x,y)\, \mathrm{d}x\, \mathrm{d}y$$

Huomaa, että differentiaalin 'd' on ladottu tavallisesti antiikvalla.

AMS-LATEX:ssa on toinen tapa välien säätämiseksi integraali-merkkien välillä, nimittäin komennot `\iint`, `\iiint`, `\iiiint` ja `\idotsint`. Kun `amsmath`-makrot ovat käytössä, yllä oleva esimerkki voidaan latoa näin:

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
\begin{displaymath}
\iint_{D} \, \ud x \, \ud y
\end{displaymath}
```

$$\iint_{D} \, \mathrm{d}x \, \mathrm{d}y$$

Katso lisätietoja tiedostosta testmath.tex (levitetään AMS-LATEX:n mukana) tai luvusta 8 kirjassa ”The LaTeX Companion”[4].

3.5 Pystysuoraan tasattu materiaali

Matriisien latomiseksi käytetään `array`-ympäristöä. Se toimii samalla tavoin kuin `tabular`-ympäristö. Komentoa `\\` käytetään rivinvaihdon merkkinä.

[4] saatavilla osoitteessa CTAN:/tex-archive/info/ch8.*

```
\begin{displaymath}
\mathbf{X} =
\left( \begin{array}{ccc}
x_{11} & x_{12} & \ldots \\
x_{21} & x_{22} & \ldots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array} \right)
\end{displaymath}
```

$$\mathbf{X} = \left(\begin{array}{ccc} x_{11} & x_{12} & \ldots \\ x_{21} & x_{22} & \ldots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{array} \right)$$

`array`-ympäristöä voidaan käyttää myös latomaan ilmaisuja, joissa on yksi iso rajoitin. Näkymättömästä `\right`-eroittimesta käy `.` (piste):

```
\begin{displaymath}
y = \left\{ \begin{array}{ll}
 a & \textrm{if $d>c$}\\
 b+x & \textrm{aamulla}\\
 l & \textrm{pitkin päivää}
  \end{array} \right.
\end{displaymath}
```

$$y = \left\{ \begin{array}{ll} a & \textrm{if $d>c$}\\ b+x & \textrm{aamulla}\\ l & \textrm{pitkin päivää} \end{array} \right.$$

Useamman rivin mittaisille kaavoille ja yhtälöille voidaan `equation`:n sijasta käyttää ympäristöjä `eqnarray` ja `eqnarray*`. `eqnarray`:ssa joka rivi saa yhtälön numeron. `eqnarray*` ei numeroi mitään.

`eqnarray` ja `eqnarray*` toimivat samoin kuin kolmisarakkeinen taulukko, joka on muotoa `{rcl}`, jossa keskimmäistä saraketta voidaan käyttää yhtäsuuruusmerkkiin tai erisuuruusmerkkiin. Tai muuhun sopivaan merkkiin. `\\`-komento katkaisee rivin.

```
\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x      \\
f'(x) & = & -\sin x    \\
\int_{0}^{x} f(y)dy &
 = & \sin x
\end{eqnarray}
```

$$\begin{array}{rcll} f(x) & = & \cos x & (3.5) \\ f'(x) & = & -\sin x & (3.6) \\ \int_{0}^{x} f(y)dy & = & \sin x & (3.7) \end{array}$$

Huomaa, että yhtäsuuruusmerkin ympärillä olevat välit ovat melko suuret. Sitä voidaan vähentää asettamalla `\setlength\arraycolsep{2pt}`, kuten seuraavassa esimerkissä.

Pitkiä yhtälöitä ei jaeta automaattisesti sopiviin osiin. Kirjoittajan täytyy määritellä missä ne katkaistaan ja miten paljon pitää sisentää. Kaksi yleisintä tapaa tehdä tämä esitellään seuraavaksi.

```
{\setlength\arraycolsep{2pt}
\begin{eqnarray}
\sin x & = & x -\frac{x^{3}}{3!}
     +\frac{x^{5}}{5!}-{}
                    \nonumber\\
 & & {}-\frac{x^{7}}{7!}+{}\cdots
\end{eqnarray}}
```

$$\begin{aligned}\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\ - \frac{x^7}{7!} + \cdots \qquad (3.8)\end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray}
\lefteqn{ \cos x = 1
     -\frac{x^{2}}{2!} +{} }
                    \nonumber\\
 & & {}+\frac{x^{4}}{4!}
     -\frac{x^{6}}{6!}+{}\cdots
\end{eqnarray}
```

$$\begin{aligned}\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \\ + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots \qquad (3.9)\end{aligned}$$

`\nonumber`-komento estää LaTeX:ia numeroimasta tätä yhtälöä.

Voi olla vaikeaa saada pystyyn tasattuja yhtälöitä näkymään oikein näillä keinoin; amsmath-makropaketti tarjoaa tehokkaampia tapoja.

3.6 Matematiikan kirjasinkoko

Matematiikkatilassa TeX valitsee kirjasimen koon kontekstin mukaan. Jos osa yhtälöstä halutaan latoa antiikvalla, ei pidä käyttää `\textrm`-komentoa, sillä kirjasimen koon vaihtava mekanismi ei toimi, koska `\textrm` siirtyy väliaikaisesti takaisin tekstitilaan. Koonvaihtomekanismin toiminnan kannalta pitäisi käyttää `\mathrm`-käskyä. On kuitenkin huomattava, että `\mathrm` toimii ainoastaan lyhyillä kohteilla. Välilyönnit ja kirjainten aksentit eivät edelleenkään toimi.[5]

```
\begin{equation}
2^{\textrm{nd}} \quad
2^{\mathrm{nd}}
\end{equation}
```

$$2^{\mathrm{nd}} \quad 2^{\mathrm{nd}} \qquad (3.10)$$

Toisinaan LaTeX:lle täytyy kuitenkin kertoa kirjasimen oikea koko. Matematiikkatilassa kirjasinkoko asetetaan neljällä komennolla:

`\displaystyle` (123), `\textstyle` (123), `\scriptstyle` ($\scriptstyle 123$) and `\scriptscriptstyle` ($\scriptscriptstyle 123$).

Tyylin vaihtaminen vaikuttaa myös rajoittimien esittämiseen.

[5] $\mathcal{AMS}$-LaTeX:ssa `\textrm`-komento toimii koon vaihdon kanssa.

```
\begin{displaymath}
\mathop{\mathrm{corr}}(X,Y)=
 \frac{\displaystyle
   \sum_{i=1}^n(x_i-\overline x)
   (y_i-\overline y)}
  {\displaystyle\biggl[
 \sum_{i=1}^n(x_i-\overline x)^2
\sum_{i=1}^n(y_i-\overline y)^2
\biggr]^{1/2}}
\end{displaymath}
```

$$\mathop{\mathrm{corr}}(X,Y)=\frac{\displaystyle\sum_{i=1}^n(x_i-\overline x)(y_i-\overline y)}{\displaystyle\biggl[\sum_{i=1}^n(x_i-\overline x)^2\sum_{i=1}^n(y_i-\overline y)^2\biggr]^{1/2}}$$

Tämä on eräs niistä esimerkeistä, joissa tarvitaan suurempia sulkeita kuin `\left[ \right]`:n tarjoamat.

3.7 Teoreemat, lait, ...

Matemaattisia dokumentteja kirjoitettaessa tarvitaan todennäköisesti keino latoa lemmoja, määritelmiä, aksioomeja ja vastaavia rakenteita. LaTeX:ssa tätä tukee komento

`\newtheorem{`*nimi*`}[`*laskuri*`]{`*teksti*`}[`*osio*`]`

Argumentti *nimi* on lyhyt tunniste teoreemalle. *teksti*-argumentilla, määritellään teoreeman varsinainen nimi, joka tulostuu lopulliseen dokumenttiin.

Hakasulkeissa olevat argumentit ovat vaihtoehtoisia. Niitä kumpaakin käytetään määrittelemään teoreemassa käytettyä numerointia. *laskuri*-argumentilla määritellään aikaisemmin määritellyn teoreeman *nimi*. Uusi teoreema numeroidaan sitten saman sarjan mukaan. *osio*-argumentilla voidaan määritellä osiointiyksikkö, minkä mukaan teoreema numeroidaan.

Kun dokumentin esittelyosassa on suoritettu `\newtheorem`-komento, voidaan dokumentissa käyttää seuraavaa käskyä.

`\begin{`*nimi*`}[`*teksti*`]`
Tämä on mielenkiintoinen teoreemani
`\end{`*nimi*`}`

Tämä teoriapuolesta. Seuraavat esimerkit toivottavasti poistavat viimeisetkin epäilyt ja tekevät selväksi, että `\newtheorem`-ympäristö on ymmärtämisen kannalta liian mutkikas.

```
% määritelmiä dokumentin
% esittelyosaan
\newtheorem{laki}{Laki}
\newtheorem{jury}[laki]{Jury}
%in the document
\begin{laki} \label{laki:box}
Alä piiloudu todistajanaitioon
\end{laki}
\begin{jury}[Kaksitoista]
Se voisit olla sinä! Siispä varo
ja katso lakia \ref{laki:box}
\end{jury}
\begin{laki}Ei, ei, ei, ei\end{laki}
```

Laki 1 *Alä piiloudu todistajanaitioon*

Jury 2 (Kaksitoista) *Se voisit olla sinä! Siispä varo ja katso lakia 1*

Laki 3 *Ei, ei, ei, ei*

Jury-teoreema käyttää samaa laskuaria kuin Laki-teoreema. Niinpä se saa numeroinnin samasta sarjasta kuin muut ”Lait”. Hakasulkeissa olevaa argumenttia käytetään määrittelemään teoreeman otsikkoa tai vastaavaa.

```
\flushleft
\newtheorem{mur}{Murphy}[section]
\begin{mur}
Jos on kaksi tai useampi
tapaa tehdä jotain, ja yksi
näistä tavoista voi johtaa
katastrofiin, niin joku
käyttää sitä tapaa.\end{mur}
```

Murphy 3.7.1 *Jos on kaksi tai useampi tapaa tehdä jotain, ja yksi näistä tavoista voi johtaa katastrofiin, niin joku käyttää sitä tapaa.*

Murphy teoreema saa numeron joka on yhteydessä osion numeroon. Tässä voidaan käyttää myös muita yksiköitä, esimerkiksi lukua tai alaosiota.

3.8 Lihavoidut symbolit

LaTeX:ssa on hyvin vaikeaa saada symboleja lihavoitua; tämä on tehty ilmeisesti tarkoituksella, sillä amatöörilatojilla on tapana käyttää niitä liikaa. Kirjasimenvaihtokäsky `\mathbf` antaa lihavoituja kirjaimia, mutta nämä ovat pystyjä antiikvakirjaimia, kun taas matemaattiset symbolit ladotaan normaalisti kursiivilla. On olemassa myös `\boldmath`-komento, mutta *tätä voidaan käyttää vain matematiikkatilan ulkopuolella.* Se toimii myös symboleille.

```
\begin{displaymath}
\mu, M \qquad \mathbf{M} \qquad
\mbox{\boldmath $\mu, M$}
\end{displaymath}
```

$$\mu, M \qquad \mathbf{M} \qquad \boldsymbol{\mu, M}$$

Huomaa, että myös pilkku on lihavoitu, mikä voi olla tarkoituskin.

amsbsy-makrot (jotka kuuluvat osana amsmath-pakettiin) tekevät tästä helpomman tehtävän, sillä siinä on mukana komento `\boldsymbol`.

```
\begin{displaymath}
\mu, M \qquad
\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{M}
\end{displaymath}
```

$$\mu, M \qquad \boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{M}$$

3.9 Matemaattisten symbolien lista

Seuraavista taulukoista löytyvät kaikki *matematiikkatilassa* normaalisti saatavilla olevat symbolit.

Jotta taulukoissa 3.12–3.16,[6] listattuja symboleja voidaan käyttää on dokumentin esittelyosassa ladattava makropakkaus amssymb ja AMS:n matematiikkakirjasinten on oltava asennettuina järjestelmään. Mikäli AMS:n makroja ja kirjasimia ei ole asennettu, katso
`CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/amslatex`

Taulukko 3.1: Matematiikkatilan aksentit

$\hat{a}$	`\hat{a}`	$\check{a}$	`\check{a}`	$\tilde{a}$	`\tilde{a}`	$\acute{a}$	`\acute{a}`
$\grave{a}$	`\grave{a}`	$\dot{a}$	`\dot{a}`	$\ddot{a}$	`\ddot{a}`	$\breve{a}$	`\breve{a}`
$\bar{a}$	`\bar{a}`	$\vec{a}$	`\vec{a}`	$\widehat{A}$	`\widehat{A}`	$\widetilde{A}$	`\widetilde{A}`

Taulukko 3.2: Pienet kreikkalaiset kirjaimet

α	`\alpha`	θ	`\theta`	o	`o`	υ	`\upsilon`
β	`\beta`	ϑ	`\vartheta`	π	`\pi`	ϕ	`\phi`
γ	`\gamma`	ι	`\iota`	ϖ	`\varpi`	φ	`\varphi`
δ	`\delta`	κ	`\kappa`	ρ	`\rho`	χ	`\chi`
ϵ	`\epsilon`	λ	`\lambda`	ϱ	`\varrho`	ψ	`\psi`
ε	`\varepsilon`	μ	`\mu`	σ	`\sigma`	ω	`\omega`
ζ	`\zeta`	ν	`\nu`	ς	`\varsigma`		
η	`\eta`	ξ	`\xi`	τ	`\tau`		

Taulukko 3.3: Isot kreikkalaiset kirjaimet

Γ	`\Gamma`	Λ	`\Lambda`	Σ	`\Sigma`	Ψ	`\Psi`
Δ	`\Delta`	Ξ	`\Xi`	Υ	`\Upsilon`	Ω	`\Omega`
Θ	`\Theta`	Π	`\Pi`	Φ	`\Phi`		

[6]Nämä taulukot on otettu David Carlislen tiedostosta `symbols.tex`, jota on muutettu Josef Tkadlecin ehdotusten mukaisesti.

Taulukko 3.4: Binäärirelaatiot

Vastaavat negaatiot saadaan lisäämällä `\not`-komento symbolin eteen.

$<$	`<`	$>$	`>`	$=$	`=`
$\leq$	`\leq` or `\le`	$\geq$	`\geq` or `\ge`	$\equiv$	`\equiv`
$\ll$	`\ll`	$\gg$	`\gg`	$\doteq$	`\doteq`
$\prec$	`\prec`	$\succ$	`\succ`	$\sim$	`\sim`
$\preceq$	`\preceq`	$\succeq$	`\succeq`	$\simeq$	`\simeq`
$\subset$	`\subset`	$\supset$	`\supset`	$\approx$	`\approx`
$\subseteq$	`\subseteq`	$\supseteq$	`\supseteq`	$\cong$	`\cong`
$\sqsubset$	`\sqsubset` [a]	$\sqsupset$	`\sqsupset` [a]	$\Join$	`\Join` [a]
$\sqsubseteq$	`\sqsubseteq`	$\sqsupseteq$	`\sqsupseteq`	$\bowtie$	`\bowtie`
$\in$	`\in`	$\ni$	`\ni` , `\owns`	$\propto$	`\propto`
$\vdash$	`\vdash`	$\dashv$	`\dashv`	$\models$	`\models`
$\mid$	`\mid`	$\parallel$	`\parallel`	$\perp$	`\perp`
$\smile$	`\smile`	$\frown$	`\frown`	$\asymp$	`\asymp`
$:$	`:`	$\notin$	`\notin`	$\neq$	`\neq` or `\ne`

[a]Käytä latexsym-pakkausta tämän symbolin saamiseksi

Taulukko 3.5: Binäärioperaattorit

$+$	`+`	$-$	`-`		
$\pm$	`\pm`	$\mp$	`\mp`	$\triangleleft$	`\triangleleft`
$\cdot$	`\cdot`	$\div$	`\div`	$\triangleright$	`\triangleright`
$\times$	`\times`	$\setminus$	`\setminus`	$\star$	`\star`
$\cup$	`\cup`	$\cap$	`\cap`	$\ast$	`\ast`
$\sqcup$	`\sqcup`	$\sqcap$	`\sqcap`	$\circ$	`\circ`
$\vee$	`\vee` , `\lor`	$\wedge$	`\wedge` , `\land`	$\bullet$	`\bullet`
$\oplus$	`\oplus`	$\ominus$	`\ominus`	$\diamond$	`\diamond`
$\odot$	`\odot`	$\oslash$	`\oslash`	$\uplus$	`\uplus`
$\otimes$	`\otimes`	$\bigcirc$	`\bigcirc`	$\amalg$	`\amalg`
$\bigtriangleup$	`\bigtriangleup`	$\bigtriangledown$	`\bigtriangledown`	$\dagger$	`\dagger`
$\lhd$	`\lhd` [a]	$\rhd$	`\rhd` [a]	$\ddagger$	`\ddagger`
$\unlhd$	`\unlhd` [a]	$\unrhd$	`\unrhd` [a]	$\wr$	`\wr`

Taulukko 3.6: ISOT operaattorit

$\sum$	\sum	$\bigcup$	\bigcup	$\bigvee$	\bigvee	$\bigoplus$	\bigoplus
$\prod$	\prod	$\bigcap$	\bigcap	$\bigwedge$	\bigwedge	$\bigotimes$	\bigotimes
$\coprod$	\coprod	$\bigsqcup$	\bigsqcup			$\bigodot$	\bigodot
$\int$	\int	$\oint$	\oint			$\biguplus$	\biguplus

Taulukko 3.7: Nuolet

$\leftarrow$	\leftarrow or \gets	$\longleftarrow$	\longleftarrow	$\uparrow$	\uparrow
$\rightarrow$	\rightarrow or \to	$\longrightarrow$	\longrightarrow	$\downarrow$	\downarrow
$\leftrightarrow$	\leftrightarrow	$\longleftrightarrow$	\longleftrightarrow	$\updownarrow$	\updownarrow
$\Leftarrow$	\Leftarrow	$\Longleftarrow$	\Longleftarrow	$\Uparrow$	\Uparrow
$\Rightarrow$	\Rightarrow	$\Longrightarrow$	\Longrightarrow	$\Downarrow$	\Downarrow
$\Leftrightarrow$	\Leftrightarrow	$\Longleftrightarrow$	\Longleftrightarrow	$\Updownarrow$	\Updownarrow
$\mapsto$	\mapsto	$\longmapsto$	\longmapsto	$\nearrow$	\nearrow
$\hookleftarrow$	\hookleftarrow	$\hookrightarrow$	\hookrightarrow	$\searrow$	\searrow
$\leftharpoonup$	\leftharpoonup	$\rightharpoonup$	\rightharpoonup	$\swarrow$	\swarrow
$\leftharpoondown$	\leftharpoondown	$\rightharpoondown$	\rightharpoondown	$\nwarrow$	\nwarrow
$\rightleftharpoons$	\rightleftharpoons	$\iff$	\iff (bigger spaces)	$\leadsto$	\leadsto [a]

[a] Käytä latexsym-pakkausta tämän symbolin saamiseksi

Taulukko 3.8: Eroittimet

$($	(	$)$	)	$\uparrow$	\uparrow	$\Uparrow$	\Uparrow
$[$	[or \lbrack	$]$	] or \rbrack	$\downarrow$	\downarrow	$\Downarrow$	\Downarrow
$\{$	\{ or \lbrace	$\}$	\} or \rbrace	$\updownarrow$	\updownarrow	$\Updownarrow$	\Updownarrow
$\langle$	\langle	$\rangle$	\rangle	$\vert$		or \vert	$\Vert$	| or \Vert
$\lfloor$	\lfloor	$\rfloor$	\rfloor	$\lceil$	\lceil	$\rceil$	\rceil
$/$	/	$\backslash$	\backslash		. (dual. tyhjä)		

Taulukko 3.9: Isot eroittimet

$\lgroup$	\lgroup	$\rgroup$	\rgroup	$\lmoustache$	\lmoustache	$\rmoustache$	\rmoustache
$\arrowvert$	\arrowvert	$\Arrowvert$	\Arrowvert	$\bracevert$	\bracevert		

Taulukko 3.10: Sekalaisia symboleja

$\dots$	`\dots`	$\cdots$	`\cdots`	$\vdots$	`\vdots`	$\ddots$	`\ddots`
$\hbar$	`\hbar`	$\imath$	`\imath`	$\jmath$	`\jmath`	ℓ	`\ell`
$\Re$	`\Re`	$\Im$	`\Im`	$\aleph$	`\aleph`	$\wp$	`\wp`
$\forall$	`\forall`	$\exists$	`\exists`	$\mho$	`\mho` [a]	∂	`\partial`
$'$	`'`	$\prime$	`\prime`	$\emptyset$	`\emptyset`	∞	`\infty`
∇	`\nabla`	$\triangle$	`\triangle`	$\Box$	`\Box` [a]	$\Diamond$	`\Diamond` [a]
$\bot$	`\bot`	$\top$	`\top`	$\angle$	`\angle`	$\surd$	`\surd`
$\diamondsuit$	`\diamondsuit`	$\heartsuit$	`\heartsuit`	$\clubsuit$	`\clubsuit`	$\spadesuit$	`\spadesuit`
$\neg$	`\neg` or `\lnot`	$\flat$	`\flat`	$\natural$	`\natural`	$\sharp$	`\sharp`

[a] Käytä latexsym-pakkausta tämän symbolin saamiseksi

Taulukko 3.11: Ei-matemaattisia symboleja

Näitä symboleja voidaan käyttää myös tekstitilassa.

†	`\dag`	§	`\S`	©	`\copyright`
‡	`\ddag`	¶	`\P`	£	`\pounds`

Taulukko 3.12: AMS:n rajoittimet

$\ulcorner$	`\ulcorner`	$\urcorner$	`\urcorner`	$\llcorner$	`\llcorner`	$\lrcorner$	`\lrcorner`

Taulukko 3.13: AMS:n kreikkalaiset ja heprealaiset kirjaimet

$\digamma$	`\digamma`	$\varkappa$	`\varkappa`	$\beth$	`\beth`	$\daleth$	`\daleth`	$\gimel$	`\gimel`

Taulukko 3.14: AMS:n binäärirelaatiot

$\lessdot$	\lessdot	$\gtrdot$	\gtrdot	$\doteqdot$	\doteqdot or \Doteq
$\leqslant$	\leqslant	$\geqslant$	\geqslant	$\risingdotseq$	\risingdotseq
$\eqslantless$	\eqslantless	$\eqslantgtr$	\eqslantgtr	$\fallingdotseq$	\fallingdotseq
$\leqq$	\leqq	$\geqq$	\geqq	$\eqcirc$	\eqcirc
$\lll$	\lll or \llless	$\ggg$	\ggg or \gggtr	$\circeq$	\circeq
$\lesssim$	\lesssim	$\gtrsim$	\gtrsim	$\triangleq$	\triangleq
$\lessapprox$	\lessapprox	$\gtrapprox$	\gtrapprox	$\bumpeq$	\bumpeq
$\lessgtr$	\lessgtr	$\gtrless$	\gtrless	$\Bumpeq$	\Bumpeq
$\lesseqgtr$	\lesseqgtr	$\gtreqless$	\gtreqless	$\thicksim$	\thicksim
$\lesseqqgtr$	\lesseqqgtr	$\gtreqqless$	\gtreqqless	$\thickapprox$	\thickapprox
$\preccurlyeq$	\preccurlyeq	$\succcurlyeq$	\succcurlyeq	$\approxeq$	\approxeq
$\curlyeqprec$	\curlyeqprec	$\curlyeqsucc$	\curlyeqsucc	$\backsim$	\backsim
$\precsim$	\precsim	$\succsim$	\succsim	$\backsimeq$	\backsimeq
$\precapprox$	\precapprox	$\succapprox$	\succapprox	$\vDash$	\vDash
$\subseteqq$	\subseteqq	$\supseteqq$	\supseteqq	$\Vdash$	\Vdash
$\Subset$	\Subset	$\Supset$	\Supset	$\Vvdash$	\Vvdash
$\sqsubset$	\sqsubset	$\sqsupset$	\sqsupset	$\backepsilon$	\backepsilon
$\therefore$	\therefore	$\because$	\because	$\varpropto$	\varpropto
$\shortmid$	\shortmid	$\shortparallel$	\shortparallel	$\between$	\between
$\smallsmile$	\smallsmile	$\smallfrown$	\smallfrown	$\pitchfork$	\pitchfork
$\vartriangleleft$	\vartriangleleft	$\vartriangleright$	\vartriangleright	$\blacktriangleleft$	\blacktriangleleft
$\trianglelefteq$	\trianglelefteq	$\trianglerighteq$	\trianglerighteq	$\blacktriangleright$	\blacktriangleright

Taulukko 3.15: AMS:n nuolet

$\dashleftarrow$	\dashleftarrow	$\dashrightarrow$	\dashrightarrow	$\multimap$	\multimap
$\leftleftarrows$	\leftleftarrows	$\rightrightarrows$	\rightrightarrows	$\upuparrows$	\upuparrows
$\leftrightarrows$	\leftrightarrows	$\rightleftarrows$	\rightleftarrows	$\downdownarrows$	\downdownarrows
$\Lleftarrow$	\Lleftarrow	$\Rrightarrow$	\Rrightarrow	$\upharpoonleft$	\upharpoonleft
$\twoheadleftarrow$	\twoheadleftarrow	$\twoheadrightarrow$	\twoheadrightarrow	$\upharpoonright$	\upharpoonright
$\leftarrowtail$	\leftarrowtail	$\rightarrowtail$	\rightarrowtail	$\downharpoonleft$	\downharpoonleft
$\leftrightharpoons$	\leftrightharpoons	$\rightleftharpoons$	\rightleftharpoons	$\downharpoonright$	\downharpoonright
$\Lsh$	\Lsh	$\Rsh$	\Rsh	$\rightsquigarrow$	\rightsquigarrow
$\looparrowleft$	\looparrowleft	$\looparrowright$	\looparrowright	$\leftrightsquigarrow$	\leftrightsquigarrow
$\curvearrowleft$	\curvearrowleft	$\curvearrowright$	\curvearrowright		
$\circlearrowleft$	\circlearrowleft	$\circlearrowright$	\circlearrowright		

Taulukko 3.16: AMS:n binäärirelaatiot ja nuolet negaatiolla

$\nless$	\nless	$\ngtr$	\ngtr	$\varsubsetneqq$	\varsubsetneqq
$\lneq$	\lneq	$\gneq$	\gneq	$\varsupsetneqq$	\varsupsetneqq
$\nleq$	\nleq	$\ngeq$	\ngeq	$\nsubseteqq$	\nsubseteqq
$\nleqslant$	\nleqslant	$\ngeqslant$	\ngeqslant	$\nsupseteqq$	\nsupseteqq
$\lneqq$	\lneqq	$\gneqq$	\gneqq	$\nmid$	\nmid
$\lvertneqq$	\lvertneqq	$\gvertneqq$	\gvertneqq	$\nparallel$	\nparallel
$\nleqq$	\nleqq	$\ngeqq$	\ngeqq	$\nshortmid$	\nshortmid
$\lnsim$	\lnsim	$\gnsim$	\gnsim	$\nshortparallel$	\nshortparallel
$\lnapprox$	\lnapprox	$\gnapprox$	\gnapprox	$\nsim$	\nsim
$\nprec$	\nprec	$\nsucc$	\nsucc	$\ncong$	\ncong
$\npreceq$	\npreceq	$\nsucceq$	\nsucceq	$\nvdash$	\nvdash
$\precneqq$	\precneqq	$\succneqq$	\succneqq	$\nvDash$	\nvDash
$\precnsim$	\precnsim	$\succnsim$	\succnsim	$\nVdash$	\nVdash
$\precnapprox$	\precnapprox	$\succnapprox$	\succnapprox	$\nVDash$	\nVDash
$\subsetneq$	\subsetneq	$\supsetneq$	\supsetneq	$\ntriangleleft$	\ntriangleleft
$\varsubsetneq$	\varsubsetneq	$\varsupsetneq$	\varsupsetneq	$\ntriangleright$	\ntriangleright
$\nsubseteq$	\nsubseteq	$\nsupseteq$	\nsupseteq	$\ntrianglelefteq$	\ntrianglelefteq
$\subsetneqq$	\subsetneqq	$\supsetneqq$	\supsetneqq	$\ntrianglerighteq$	\ntrianglerighteq
$\nleftarrow$	\nleftarrow	$\nrightarrow$	\nrightarrow	$\nleftrightarrow$	\nleftrightarrow
$\nLeftarrow$	\nLeftarrow	$\nRightarrow$	\nRightarrow	$\nLeftrightarrow$	\nLeftrightarrow

Taulukko 3.17: AMS:n binäärioperaattorit

$\dotplus$	\dotplus	$\centerdot$	\centerdot	$\intercal$	\intercal
$\ltimes$	\ltimes	$\rtimes$	\rtimes	$\divideontimes$	\divideontimes
$\Cup$	\Cup or \doublecup	$\Cap$	\Cap or \doublecap	$\smallsetminus$	\smallsetminus
$\veebar$	\veebar	$\barwedge$	\barwedge	$\doublebarwedge$	\doublebarwedge
$\boxplus$	\boxplus	$\boxminus$	\boxminus	$\circleddash$	\circleddash
$\boxtimes$	\boxtimes	$\boxdot$	\boxdot	$\circledcirc$	\circledcirc
$\leftthreetimes$	\leftthreetimes	$\rightthreetimes$	\rightthreetimes	$\circledast$	\circledast
$\curlyvee$	\curlyvee	$\curlywedge$	\curlywedge		

Taulukko 3.18: AMS:n sekalaiset symbolit

$\hbar$	`\hbar`	$\hslash$	`\hslash`	$\Bbbk$	`\Bbbk`
$\square$	`\square`	$\blacksquare$	`\blacksquare`	$\circledS$	`\circledS`
$\vartriangle$	`\vartriangle`	$\blacktriangle$	`\blacktriangle`	$\complement$	`\complement`
$\triangledown$	`\triangledown`	$\blacktriangledown$	`\blacktriangledown`	$\Game$	`\Game`
$\lozenge$	`\lozenge`	$\blacklozenge$	`\blacklozenge`	$\bigstar$	`\bigstar`
$\angle$	`\angle`	$\measuredangle$	`\measuredangle`	$\sphericalangle$	`\sphericalangle`
$\diagup$	`\diagup`	$\diagdown$	`\diagdown`	$\backprime$	`\backprime`
$\nexists$	`\nexists`	$\Finv$	`\Finv`	$\varnothing$	`\varnothing`
$\eth$	`\eth`	$\mho$	`\mho`		

Taulukko 3.19: Matemaattiset kirjaimistot

Esimerkki	Komento	Tarvittava makropakkaus
ABCdef	`\mathrm{ABCdef}`	
ABCdef	`\mathit{ABCdef}`	
$ABCdef$	`\mathnormal{ABCdef}`	
$\mathcal{ABC}$	`\mathcal{ABC}`	
$\mathscr{ABC}$	`\mathcal{ABC}`	eucal optiolla mathcal tai
	`\mathscr{ABC}`	eucal optiolla mathscr
$\mathfrak{ABCdef}$	`\mathfrak{ABCdef}`	eufrak
$\mathbb{ABC}$	`\mathbb{ABC}`	amsfonts tai amssymb

Luku 4

Lisukkeet

Ison dokumentin työstämisessä LaTeX auttaa erityisominaisuuksillaan. Näitä ovat mm. hakemiston luominen ja kirjallisuusviitteiden hallinta. Täydellisempi kuvaus LaTeX:n erikoistoiminnoista ja lisukkeista on saatavilla *LaTeX Manual* [1]:ssa ja *The LaTeX Companion* [3]:ssa.

4.1 EPS-grafiikan lisääminen

LaTeX tarjoaa kuvien ja grafiikan kaltaisten objektien käsittelyyn perustarpeet ympäristöjen `figure` ja `table` muodossa.

Perus-LaTeX tai LaTeX:n laajennuspakkaus tarjoavat useita mahdollisuuksia tehdä varsinaista grafiikkaa. Valitettavasti ne ovat useimmille käyttäjille vaikeatajuisia. Niinpä niitä ei selitetä sen tarkemmin tässä oppaassa. Asiasta saa lisätietoa *The LaTeX Companion* [3]:sta ja *LaTeX Manual* [1]:sta.

On paljon helpompaa saada grafiikkaa dokumenttiin tekemällä se siihen erikoistuneella ohjelmalla[1]. Valmis grafiikka voidaan sitten lisätä dokumenttiin. LaTeXtarjoaa jälleen tähän useita tapoja. Tässä tekstissä käsitellään ainoastaan EPS- eli *Encapsulated Postscript*-kuvia, koska niiden tekeminen on helppoa ja ne ovat yleisiä. EPS-kuvien tulostamiseksi täytyy käytössä olla PostScript-tulostin[2]

D.P. Carlislen tekemässä graphicx-makropakkauksessa on joukko hyviä komentoja grafiikan lisäämiseksi. Se on osa makropakkausten joukkoa nimeltä ”graphics”.[3].

Jos oletetaan, että systeemin käytössä on PostScript-tulostin ja graphicx-pakkaus on asennettu, voidaan dokumenttiin lisätä kuvia

[1]Näitä ovat mm. XFig, CorelDraw!, Freehand, Gnuplot, ...

[2]Toinen vaihtoehto on hoitaa tulostus GhostScript-ohjelman kautta. Se on saatavilla osoitteesta `CTAN:/tex-archive/support/ghostscript`

[3]CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/graphics

1. Muuta kuva piirustusohjelmassasi EPS-formaattiin.[4]

2. Ladataan graphicx-paketti tiedoston esittelyosassa käskyllä

   `\usepackage[`*ajuri*`]{graphicx}`

   jossa *ajuri* on systeemisi ohjelma, jolla dvi-tiedostot muunnetaan PostScriptiksi. Yleisin tällainen ohjelma on `dvips`. Ajurin nimi tarvitaan, koska TeX:ssä ei ole mitään standarditapaa lisätä kuvia. Kun graphicx-paketti tietää ajurin nimen se voi valita oikean tavan lisätä tietoa kuvasta `.dvi`-tiedostoon niin, että tulostin ymmärtää sen ja lisää `.eps`-tiedoston oikein.

3. Käyttämällä komentoa

   `\includegraphics[`*avain*=*arvo*, ... `]{`*tiedosto*`}`

   tiedoston lisäämiseksi dokumenttiin. Vaihtoehtoinen parametri hyväksyy pilkulla erotetun *avainten* listan niihin liittyvine *arvoineen*. *Avaimia* voidaan käyttää muuttamaan kuvan leveyttä, korkeutta tai kääntää sitä. Taulukko 4.1 luettelee tärkeimmät avaimet.

Taulukko 4.1: Avainsanat graphicx-pakkaukselle

`width`	kuvan leveydeksi tulee *arvo*
`height`	kuvan korkeudeksi tulee *arvo*
`angle`	käännä kuvaa vastapäivään
`scale`	suurenna tai pienennä kuvaa

Seuraava esimerkki toivottavasti selvittää asioita:

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics[angle=90, width=0.5\textwidth]{testi.eps}
\end{center}
\end{figure}
```

[4]Jos ohjelmasta ei voi tallentaa EPS-muotoon, voidaan yritää asentaa PostScript-tulostimen ajuri (esim. Apple LaserWriter) ja tulostaa kuva tiedostoon tällä ajurilla. On huomattava, että EPS-kuvassa saa olla vain yksi sivu. Jotkut tulostinajurit voidaan säätää tulostamaan erityisesti EPS-formaatissa.

Tämä lisää kuvan tiedostosta `testi.eps`. Kuvaa käännetään ensin 90 astetta ja *sitten* leveydeksi annetaan puolet normaalin kappaleen leveydestä. Sivujen suhde on $1,0$, sillä korkeudelle ei ole määritelty mitään erityistä arvoa. Leveys ja korkeus voidaan antaa myös absoluuttisina mittoina. Katso taulukosta 5.5 sivulla 69 lisätietoja. Lisää informaatiota tästä aiheesta löytyy ohjeista [8] ja [11].

4.2 Bibliografia

Bibliografia voidaan tehdä `thebibliography`-ympäristöllä. Jokainen nimeke alkaa komennolla

`\bibitem{`*tunniste*`}`

Tunnistetta käytetään dokumentissa viitattaessa kirjaan tai artikkeliin.

`\cite{`*tunniste*`}`

Nimekkeiden numerointi tapahtuu automaattisesti. Numeroiden maksimileveys asetetaan komennon `\begin{thebibliography}` jälkeen tulevalla parametrilla. Alla olevassa esimerkissä `{99}` kertoo LaTeX:lle, että yksikään bibliografian nimekkeiden numeroista ei ole leveämpi kuin 99.

```
Partl~\cite{pa} on
esittänyt, että \ldots

\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{pa} H.~Partl:
\emph{German \TeX},
TUGboat Vol.~9, No.~1 ('88)
\end{thebibliography}
```

Partl [1] on esittänyt, että …

Kirjallisuutta

[1] H. Partl: *German TEX*, TUGboat Vol. 9, No. 1 ('88)

Laajempia projekteja ajatellen kannattaa tutustua BibTEX-ohjelmaan. Se sisältyy useimpiin TEX-järjestelmiin. Ohjelma antaa mahdollisuuden ylläpitää tietokantaa kirjallisuudesta ja ottaa siitä mukaan tekstissä viitatut nimekkeet. BibTEX:n ulkoasu perustuu tyylimäärityksiin, jotka antavat mahdollisuuden tehdä erityyppisiä kirjallisuusluetteloita.

Taulukko 4.2: Hakemiston avainsanojen syntaksin esimerkkejä

Esimerkki	**Hakemiston rivi**	**Kommentti**
`\index{morjens}`	morjens, 1	Yksinkertainen hakusana
`\index{morjens!Petri}`	Petri, 3	morjenksen alle tuleva hakusana
`\index{Sam@\textsl{Sami}}`	*Sami*, 2	Muotoiltu hakusana
`\index{Lin@\textbf{Liinu}}`	**Liinu**, 7	Sama kuin yllä
`\index{Jaana|textbf}`	Jaana, **3**	Muotoiltu sivunnumero
`\index{Jussi|textit}`	Jussi, *5*	Sama kuin yllä

4.3 Hakemiston tekeminen

Hakemisto on monissa kirjoissa hyödyllinen ominaisuus. LaTeX:lla ja apuohjelmalla `makeindex`[5] voidaan generoida helposti hakemisto. Tässä tekstissä selitetään hakemiston teosta vain peruskomennot. Syvällisempi selvitys löytyy kirjasta *The LaTeX Companion* [3].

Jotta LaTeX osaisi tehdä hakemistoja, täytyy esittelyosassa ottaa käyttöön makeidx-makropaketti komennolla:

```
\usepackage{makeidx}
```

lisäksi hakemiston tekemiseksi täytyy esittelyosaan panna komento:

```
\makeindex
```

Hakemiston sisältö määritellään komennoilla:

`\index{`*avain*`}`

joissa *avain* on hakemistoon tuleva hakusana. Hakemistokomennot pannaan tekstiin siihen kohtaan, johon hakemiston halutaan viittaavan. Taulukossa 4.2 selitetään *avain*-argumentin syntaksia muutaman esimerkin voimin.

Kun LaTeXon käy läpi käsikirjoitustiedostoa, jokainen `\index`-komento kirjoittaa hakemiston hakusanan yhdessä sivunumeron kanssa erityiseen tiedostoon. Tiedostolla on sama nimi kuin LaTeX:n käsikirjoitustiedostolla, mutta eri pääte (`.idx`). Seuraavaksi `makeindex`-ohjelma käsittelee tätä `.idx`-

[5] Niissä järjestelmissä, jotka tukevat korkeintaan 8 merkin mittaisia tiedostonimiä, ohjelman nimenä saattaa olla `makeidx`.

tiedostoa.

```
makeindex tiedosto
```

Makeindex-ohjelma generoi aakkostetun hakemiston jolla on sama tiedostonimi, mutta nyt päätteenä on .ind. Jos LaTeX:n käsikirjoitustiedosto käsitellään jälleen kerran, aakkostettu hakemisto tulee mukaan dokumenttiin siihen kohtaan, josta LaTeX löytää komennon

```
\printindex
```

LaTeX 2ε:n mukana tuleva showidx-makropakkaus tulostaa kaikki hakemiston hakusanat tekstin vasempaan marginaaliin. Tästä on apua oikoluettaessa dokumenttia ja hakemistoa tarkistettaessa.

4.4 Tyylikkäät ylä- ja alatunnisteet

Piet van Oostrumin kirjoittama makropakkaus fancyhdr[6] lisää muutaman yksinkertaisen komennon, jolla voidaan määritellä dokumentin ylä- ja alatunnisteiden ulkoasu. Tämän sivun yläosassa nähdään käytännön toteutus makropakkauksen käytöstä.

Hankalinta ylä- ja alatunnisteiden määrittelemisessä on otsikkotekstien saaminen sinne. LaTeX:ssa tämä saadaan aikaan kaksivaiheisella tempulla. Ylä- ja alatunnisteen määrittelyissä käytetään komentoja \rightmark ja \leftmark esittämään vastaavaa luvun ja osion otsikkoa. Näiden komentojen arvot kirjoitetaan uusiksi aina kun vastaan tulee uusi luku tai osio.

Joustavuuden nimissä \chapter-komento kumppaneineen ei määrittele itse \rightmark:ia ja \leftmark:ia uusiksi, vaan se kutsuu komentoja \chaptermark, \sectionmark tai \subsectionmark, jotka sitten määrittelevät \rightmark:n ja \leftmark:n.

Niinpä, mikäli luvun nimen ulkoasua halutaan muuttaa tunnisteessa, riittää, että \chaptermark määritellään uusiksi.

Kuva 4.1 näyttää tavan käyttää fancyhdr-makroja niin, että ylätunnisteet näyttävät samalta kuin tässä kirjasessa. Joka tapauksessa on suositeltavaa hankkia käsiinsä alaviitteessä mainitussa osoitteessa olevan makropakkauksen käyttöohjeet.

4.5 Verbatim-makropakkaus

Aikaisemmin tässä kirjasessa tutustuttiin verbatim-*ympäristöön*. Tässä osiossa tutustutaan verbatim-*makropakkaukseen*, joka periaatteessa määrittelee

[6] Saatavilla osoitteesta CTAN:/macros/latex/contrib/supported/fancyhdr/

```
\documentclass{book}
\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
% tämä varmistaa, että otsikoiden tunnisteet
% ovat pienillä kirjaimilla.
\renewcommand{\chaptermark}[1]{\markboth{#1}{}}
\renewcommand{\sectionmark}[1]{\markright{\thesection\ #1}}
\fancyhf{}  % poista ylä- ja alatunnisteen nykyiset asetukset
\fancyhead[LE,RO]{\bfseries\thepage}
\fancyhead[LO]{\bfseries\rightmark}
\fancyhead[RE]{\bfseries\leftmark}
\renewcommand{\headrulewidth}{0.5pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
\addtolength{\headheight}{0.5pt} % tilaa vaakaviivalle
\fancypagestyle{plain}{%
   \fancyhead{} % perussivuille ei tule tunnisteita
   \renewcommand{\headrulewidth}{0pt} % eikä viivaa
}
```

Kuva 4.1: Esimerkki fancyhdr:n käytöstä

`verbatim`-ympäristön uusiksi. Makropakkaus pyrkii eroon joistakin alkuperäisen ympäristön rajoituksista. Tässä ei sinänsä ole mitään mullistavaa, mutta verbatim-pakkauksen käyttö lisää myös uusia ominaisuuksia, mikä on syy sen mainitsemiseen tässä. verbatim-pakkaukseen lisää käyttöön

`\verbatiminput{`*tiedosto*`}`

komennon, jolla tekstiin voidaan lisätä ASCII tiedosto sellaisenaan, aivan kuin `verbatim`-ympäristössä ladottuna.

Koska verbatim-makropakkaus on osa 'tools'-kokoelmaa, se pitäisi olla asennettu valmiiksi useimmissa järjestelmissä. Lisätietoja tästä pakkauksesta saa lukemalla [9]:n.

Luku 5

LaTeX:n virittely

Tähän asti opetuilla käskyillä tehdyt dokumentit ovat järjellisen näköisiä suurimmalle osalle. Vaikka ne eivät ole mitenkään erikoisen näköisiä, ne noudattavat korkealaatuisen typografian vakiintuneita sääntöjä, jotka tekevät dokumenteista helppolukuisia ja silmää miellyttäviä.

On kuitenkin tilanteita, joissa LaTeX ei tarjoa tarpeisiin sopivia käskyjä tai ympäristöjä tai sitten käytössä olleilla käskyillä tuotettu ulkoasu ei täytä sille asetettuja vaatimuksia.

Tässä luvussa annetaan joitakin vinkkejä siitä, miten LaTeX:lle opetetaan uusia temppuja ja miten sen tulostama ulkoasu saadaan näyttämään erilaiselta.

5.1 Uudet käskyt, ympäristöt ja makropakkaukset

Lukija on varmaankin huomannut, että kaikki tässä kirjasessa esitetyt komennot on ladottu laatikon sisään ja ne esiintyvät kirjasen lopussa olevassa hakemistossa. Tätä varten kirjoittaja on luonut makropaketin , jossa on määritelty uusia komentoja ja ympäristöjä tätä tarkoitusta varten. Nyt voidaan kirjoittaa yksinkertaisesti:

```
\begin{command}
\ci{esim}
\end{command}
```

```
\esim
```

Tässä esimerkissä käytetään sekä uutta `command`-ympäristöä, joka vastaa laatikon piirtämisestä komennon ympärille, että uutta `\ci`-komentoa, joka latoo komennon nimen ja lisää vastaavan hakusanan hakemistoon. Tämän voi tarkistaa etsimällä `\esim`-komentoa tämän kirjasen hakemistosta, josta löytyy hakusana `\esim`, joka viittaa joka sivulle, jossa esim-komento on mainittu.

Jos tekijä päättää, ettei halua enää komentoja ladottavan laatikon sisään, voidaan `command`-ympäristön määrittelyjä muuttaa. Tämä on helpompaa kuin jahtaa dokumentista jotain LaTeX:n peruskäskyjä, joilla voidaan piirtää sanojen ympärille laatikko.

5.1.1 Uudet käskyt

Omien käskyjen lisäämiseen käytetään

`\newcommand{`*nimi*`}[`*numero*`]{`*määritelmä*`}`

-komentoa. Komento tarvitsee vähintään kaksi argumenttia: uuden komennon *nimen* ja komennon *määritelmän*. Hakasulkeissa oleva *numero* on vaihtoehtoinen. Sitä voidaan käyttää määrittelemään komentoja, jotka saavat maksimissaan 9 argumenttia.

Asia pitäisi selvitä seuraavasta kahdesta esimerkistä. Ensimmäinen esimerkki määrittelee uuden `\pjlk`-komennon. Se on lyhenne sanoista ”Pitkänpuoleinen johdanto LaTeX2e:n käyttöön”. Kyseinen komento voi olla tarpeen, jos tämän kirjasen nimi pitäisi latoa yhä uudelleen ja uudelleen.

```
\newcommand{\pjlk}{Pitkänpuoleinen
    johdanto \LaTeX2e:n
    käyttöön}
Tämä on ''\pjlk'' \ldots{}
``\pjlk''
```

Tämä on ”Pitkänpuoleinen johdanto LaTeX2e:n käyttöön” … “Pitkänpuoleinen johdanto LaTeX2e:n käyttöön”

Seuraava esimerkki esittää *numero*-argumentin käyttöä. `#1`:n tilalle tulee käyttäjän antama argumentti. Jos halutaan käyttää useampia argumentteja, jatketaan numerointia `#2` jne.

```
\newcommand{\txsit}[1]
 {Tämä on \emph{#1} johdanto
  \LaTeX2e:n käyttöön}
% varsinaisessa dokumentissa:
\begin{itemize}
\item \txsit{pitkänpuoleinen}
\item \txsit{hyvin lyhyt}
\end{itemize}
```

- Tämä on *pitkänpuoleinen* johdanto LaTeX2e:n käyttöön
- Tämä on *hyvin lyhyt* johdanto LaTeX2e:n käyttöön

LaTeX ei anna määritellä uutta komentoa, jolla on sama nimi kuin jollain jo määritellyllä. Tätä varten on kuitenkin olemassa erityinen komento: `\renewcommand`. Sen syntaksi on sama kuin `\newcommand`-komennon.

Tietyissä tilanteissa halutaan ehkä käyttää `\providecommand`-komentoa. Se toimii kuten `\newcommand`, mutta jos samanniminen komento on jo määritelty LaTeX jättää uuden määrittelyn huomiotta.

5.1.2 Uudet ympäristöt

Ympäristöjen määrittelemiseksi on samantapainen komento kuin `\newcommand`. `\newenvironment`-komennon syntaksi on seuraava:

`\newenvironment{`*nimi*`}[`*numero*`]{`*ennen*`}{`*jälkeen*`}`

Myös `\newenvironment`-komentoa voidaan käyttää vaihtoehtoisen argumentin kanssa tai ilman. *ennen*-argumentin materiaali käsitellään ennen kuin ympäristössä olevaa tekstiä käsitellään. *jälkeen*-argumentin materiaali käsitellään sen jälkeen kun vastaan on tullut `\end{`*nimi*`}`-komento.

Alla oleva esimerkki kuvaa `\newenvironment`-komennon käyttöä.

```
\newenvironment{kuningas}
 {\rule{1ex}{1ex}%
      \hspace{\stretch{1}}}
 {\hspace{\stretch{1}}%
      \rule{1ex}{1ex}}

\begin{kuningas}
Uskolliset alamaiseni \ldots
\end{kuningas}
```

■ Uskolliset alamaiseni ... ■

Argumenttia *numero* käytetään samalla tavoin kuin `\newcommand`-komennossa. LaTeX varmistaa, ettei jo olemassa olevaa ympäristöä aleta määritellä. Jos olemassa olevaa ympäristöä pitää muuttaa, siihen voidaan käyttää komentoa `\renewenvironment`. Se käyttää samaa syntaksia kuin komento `\newenvironment`.

Esimerkissä käytetyt komennot selitetään myöhemmin: katso komentoa `\rule` sivulta 74, `\stretch` sivulta 68 ja lisätietoa `\hspace`:sta saa sivulta 68.

5.1.3 Omat makropakkaukset

Jos dokumentissa määritellään paljon uusia ympäristöjä ja komentoja, tulee esittelyosasta pitkän puoleinen. Silloin on parempi tehdä makropakkaus, joka sisältää kaikki uudet määrittelyt. Makropakkaus saadaan käyttöön komennolla `\usepackage`.

Makropaketin kirjoittaminen vastaa oikeastaan dokumentin johdanto-osan sisällön kopioimista erilliseen tiedostoon, jolla on `.sty`-pääte. Makropakettitiedoston alussa annetaan erityinen

`\ProvidesPackage{`*makropaketin nimi*`}`

komento. `\ProvidesPackage` kertoo LaTeX:lle paketin nimen. LaTeX antaa virheilmoituksen, mikäli makropaketti yritetään ottaa käyttöön toistamiseen.

```
% Tobias Oetikerin demopaketti
\ProvidesPackage{demopack}
\newcommand{\pjlk}{Pitkänpuoleinen johdanto \LaTeXe:n käyttöön}
\newcommand{\txsit}[1]{The \emph{#1} Johdanto
                         \LaTeXe:n käyttöön}
\newenvironment{king}{\begin{quote}}{\end{quote}}
```

Kuva 5.1: Esimerkkipakkaus

Kuvassa 5.1 on pieni esimerkkimakropakkaus, joka sisältää edellisissä esimerkeissä esitetyt komennot.

5.2 Kirjasinmalli ja -koko

5.2.1 Kirjasimen vaihtokomennot

LaTeX valitsee kirjasimen leikkauksen ja koon dokumentin loogisen rakenteen (otsikot, alaviitteet …) perusteella. Joissain tapauksissa kirjasinleikkaus ja -koko halutaan ehkä muuttaa käsin. Se voidaan tehdä taulukoissa 5.1 ja 5.2 listatuilla komennoilla. Jokaisen kirjasimen varsinainen koko riippuu dokumentin luokasta ja sen optioista. Taulukossa 5.3 esitetään näitä komentoja vastaavat absoluuttiset pistekoot, sellaisina kuin ne on määritelty dokumenttien standardiluokissa.

```
{\small Pienet ja
\textbf{lihavat} latinot}
{\Large isottelivat käyttäen
\textit{kursiivia}.}
```

Pienet ja **lihavat** latinot isottelivat käyttäen *kursiivia.*

LaTeX 2_ε:n eräs tärkeä ominaisuus on se, että kirjasinten määreet ovat toisistaan riippumattomia. Tämä tarkoittaa sitä, että kirjasimen kokoa ja jopa leikkausta voidaan muuttaa ja samalla säilyttää aikaisemmin määritellyt lihavoinnin tai vinouden määreet.

Matematiikkatilassa voidaan kirjasimen vaihtokomentoja käyttää poistumiseen *matematiikkatilasta* normaaliin tekstitilaan. Jos kirjasinta halutaan vaihtaa matematiikkaa ladottaessa, on sitä varten toinen kokoelma komentoja. Katso talukosta 5.4.

Kirjasinkokojen yhteydessä aaltosulkeilla on merkittävä rooli. Niitä käytetään *ryhmittelyyn*. Ryhmittely rajoittaa useimpien LaTeX:n komentojen vaikutusaluetta.

Taulukko 5.1: Kirjasimet

`\textrm{...}`	antiikva	`\textsf{...}`	groteski
`\texttt{...}`	`kirjoituskone`		
`\textmd{...}`	keskivahva	`\textbf{...}`	**lihavoitu**
`\textup{...}`	pysty	`\textit{...}`	*kursiivi*
`\textsl{...}`	*vino*	`\textsc{...}`	KAPITEELIT
`\emph{...}`	*korostettu*	`\textnormal{...}`	dokumentin kirjasin

Taulukko 5.2: Kirjasinkoot

`\tiny`	pikkuruinen kirjasin	`\Large`	isompi kirjasin
`\scriptsize`	hyvin pieni kirjasin	`\LARGE`	hyvin iso kirjasin
`\footnotesize`	melko pieni kirjasin		
`\small`	pieni kirjasin	`\huge`	valtava
`\normalsize`	normaali kirjasin		
`\large`	iso kirjasin	`\Huge`	suurin

Taulukko 5.3: Absoluuttiset pistekoot standardiluokissa

koko	10pt (oletusarvo)	11pt optio	12pt optio
`\tiny`	5pt	6pt	6pt
`\scriptsize`	7pt	8pt	8pt
`\footnotesize`	8pt	9pt	10pt
`\small`	9pt	10pt	11pt
`\normalsize`	10pt	11pt	12pt
`\large`	12pt	12pt	14pt
`\Large`	14pt	14pt	17pt
`\LARGE`	17pt	17pt	20pt
`\huge`	20pt	20pt	25pt
`\Huge`	25pt	25pt	25pt

```
Hän pitää {\LARGE Suurista ja
{\small pienistä} kirjaimista}.
```

Hän pitää Suurista ja pienistä kirjaimista.

Kirjasinkoon muutos vaikuttaa myös riviväleihin, mutta vain jos kappale päättyy ennen kuin kirjasinkokoa vaihtavan komennon vaikutus päättyy. Lopettavaa suljetta } ei pitäisi siis käyttää liian aikaisin. Huomaa seuraavissa kahdessa esimerkissä \par-komennon sijainti.

```
{\Large Älä lue tätä! Se ei ole
totta. Usko huviksesi!\par}
```

Älä lue tätä! Se ei ole totta. Usko huviksesi!

```
{\Large Tämäkään ei ole totta.
Mutta minä olenkin valehtelija.}\par
```

Tämäkään ei ole totta. Mutta minä olenkin valehtelija.

Jos kirjasinkokoa halutaan vaihtaa koko kappaleessa tai vielä suuremmassa osassa tekstiä, halutaan ehkä käyttää ympäristöä kirjasinkoon vaihtamiseksi.

```
\begin{Large}
Tämä ei ole totta.
Mutta mikä nykyään
on \ldots
\end{Large}
```

Tämä ei ole totta. Mutta mikä nykyään on …

Tämä säästää sulkeiden laskemiselta.

Taulukko 5.4: Matemaattiset kirjasimet

Komento	*Esimerkki*	*Tulos*
`\mathcal{...}`	`$\mathcal{B}=c$`	$\mathcal{B}=c$
`\mathrm{...}`	`$\mathrm{K}_2$`	K_2
`\mathbf{...}`	`$\sum x=\mathbf{v}$`	$\sum x=\mathbf{v}$
`\mathsf{...}`	`$\mathsf{G\times R}$`	$\mathsf{G\times R}$
`\mathtt{...}`	`$\mathtt{L}(b,c)$`	$\mathtt{L}(b,c)$
`\mathnormal{...}`	`$\mathnormal{R_{19}}\neq R_{19}$`	$\mathnormal{R_{19}}\neq R_{19}$
`\mathit{...}`	`$\mathit{ffi}\neq ffi$`	$\mathit{ffi}\neq ffi$

5.2.2 Vaaksa väärään voi olla virsta vaaraan

Kuten tämän luvun alussa todettiin, voi olla vaarallista sorkkia dokumenttia tällaisilla komennoilla, sillä ne toimivat vastoin LaTeX:n perusajatusta, joka on dokumentin loogisen ja visuaalisen muotoilun erottaminen toisistaan. Tämä tarkoittaa sitä, että kun samaa kirjasinta vaihtavaa komentoa käytetään useammassa paikassa tietyn tyyppistä tietoa ladottaessa, pitäisi käyttää `\newcommand`-määritystä määrittelemään ”looginen peitekomento”, joka käyttää kyseistä kirjasinkomentoa.

```
\newcommand{\hups}[1]{\textbf{#1}}
Älä \hups{tule} tähän huoneeseen,
siinä on tuntematonta alkuperää
ja tarkoitusta oleva \hups{kone}.
```

Älä **tule** tähän huoneeseen, siinä on tuntematonta alkuperää ja tarkoitusta oleva **kone**.

Tällä tavalla on se etu, että myöhemmin voidaan päättää, halutaanko vaaraa ilmaisemaan jokin muu visuaalinen keino kuin `\textbf` ilman, että täytyisi etsiä dokumentista kaikki kohdat, joissa on `\textbf` ja joissa sitä on käytetty nimenomaan ilmaisemaan vaaraa.

5.2.3 Neuvo

Tämän matkan kirjasinten ja kirjasinkokojen maailmaan päättää muutama neuvon sananen:

Muista! *Mitä* ENEM MÄN kirjasimia dokumentissa käytetään **sitä** `luettavampi`, *ja* KAUNIIMPI *siitä* tulee.

5.3 Välistys

5.3.1 Rivivälit

Mikäli dokumentissa halutaan käyttää isompaa riviväliä, voidaan sitä muuttaa panemalla

`\linespread{`*kerroin*`}`

-komento dokumentin esittelyosaan. `\linespread{1.3}` käytetään ”yhden ja puolen” riviväliin ja `\linespread{1.6}` ”kakkosen” riviväliin. Normaalisti riviväliä ei levitetä, joten kerroin on silloin 1.

5.3.2 Kappaleen muotoilu

LaTeX:ssa on kaksi kappaleen ulkoasuun vaikuttavaa parametria. Panemalla käsikirjoitustiedoston esittelyosaan määrittelyn

```
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{1ex plus 0.5ex minus 0.2ex}
```

voidaan kappaleiden ulkoasua muuttaa. Nämä kaksi komentoa kasvattavat kappaleiden väliä ja samalla asettavat ensimmäisen rivin sisennyksen nollaksi. Mannereurooppalaisessa typografiassa (myös Suomessa) kappaleiden väliin tulee usein tyhjä rivi eikä ensimmäistä riviä sisennetä. Tämä vaikuttaa myös sisällysluetteloon. Sen rivit ladotaan myös väljemmin. Tämän välttämiseksi voi olla parempi siirtää nämä kaksi komentoa esittelyosasta johonkin kohtaan `\tableofcontents`-käskyn jälkeen tai sitten jättää käyttämästä niitä, sillä useimmissa ammattilaisen tekemissä kirjoissa ensimmäinen rivi on sisennetty eikä kappaleiden välissä ole tyhjää riviä.

Jos halutaan sisentää sellaisen kappaleen ensimmäinen rivi, jossa se ei ole sisennetty voidaan käyttää

```
\indent
```

-komentoa kappaleen alussa.[1] Tämä toimii luonnollisesti vain silloin kuin `\parindent` ei ole saanut arvoa nolla.

Jos halutaan luoda sisentämätön kappale, voidaan käyttää

```
\noindent
```

-käskyä kappaleen alussa. Tästä voi olla hyötyä silloin kun dokumentti alkaa suoraan leipätekstillä eikä jollain otsikolla.

5.3.3 Vaakasuora välistys

LaTeX määrittelee sanojen ja lauseiden välit automaattisesti. Vaakavälistyksen lisäämiseksi käytetään komentoa

\hspace{*mitta*}

Jos tämä välistys tulee säilyttää vaikka se osuisi rivin loppuun tai alkuun, käytetään `\hspace*`-komentoa `\hspace`-komennon sijasta. *Mitta* on yksinkertaisimmillaan vain numero ja mittayksikkö. Tärkeimmät mittayksiköt on listattu taulukossa 5.5.

```
Tämä\hspace{1.5cm} on 1,5 cm:n
mittainen väli.
```

Tämä   on 1,5 cm:n mittainen väli.

[1] Jos halutaan sisentää otsikon jälkeinen ensimmäinen kappale, kannattaa käyttää 'tools'-kokoelman indentfirst-makropakkausta.

Taulukko 5.5: TEX:n mittayksiköt

`mm`	millimetri ≈ 1/25 tuumaa
`cm`	senttimetri = 10 mm
`in`	tuuma = 25.4 mm
`pt`	piste ≈ 1/72 tuumaa ≈ $\frac{1}{3}$ mm
`em`	käytössä olevan kirjasimen 'M':n leveys
`ex`	käytössä olevan kirjasimen 'x':n korkeus

Komento

`\stretch{`*n*`}`

luo erityisen kumisen välin. Se venyy niin pitkälle, että rivillä jäljellä oleva tila tulee täyteen. Jos samalla rivillä annetaan kaksi `\hspace{\stretch{`*n*`}}`-komentoa, kasvavat välit venymiskertoimen mukaisesti.

```
x\hspace{\stretch{1}}
x\hspace{\stretch{3}}x
```

x x x

5.3.4 Pystysuora välistys

Kappaleiden, otsikoiden ... välit LATEX määrittää automaattisesti. Tarvittaessa *kahden kappaleen väliin* voidaan lisätä ylimääräinen väli komennolla

`\vspace{`*mitta*`}`

Tätä komentoa pitäisi normaalisti käyttää kahden tyhjän rivin välissä. Jos tämä väli pitäisi säilyttää myös sivun ylä- tai alareunassa, käytetään komennon tähtiversiota `\vspace*`.

Komentoa `\stretch` voidaan käyttää `\pagebreak`:n yhteydessä latomaan sivun viimeinen rivi tai keskittämään teksti sivulla pystysuunnassa.

```
Vähän tekstiä \ldots

\vspace{\stretch{1}}
Tämä menee sivun viimeiselle riville.\pagebreak
```

Ylimääräistä väliä lisätään *saman* kappaleen kahden rivin väliin

`\\[`*mitta*`]`

-komennolla.

5.4 Sivun ulkoasu

LaTeX 2$_\varepsilon$ antaa mahdollisuuden määritellä arkkikoon `\documentclass`-komennossa. LaTeX 2$_\varepsilon$ valitsee sitten automaattisesti marginaalit. Joskus kuitenkin ennalta määrätyt arvot eivät tyydytä. Niitä voidaan luonnollisesti muuttaa. Kuvassa 5.2 näytetään kaikki muutettavissa olevat parametrit. Kuva on tehty 'tools' kokoelman layout-makropakkauksella.[2].

SEIS! ... ennenkuin syöksytään "kapeat sivut leveämmäksi kiihkoon" kannattaa asiaa miettiä ensin muutama sekunti. Kuten muillakin asioissa LaTeX:ssa, on sivun ulkoasulla tarkoituksensa.

Niinpä, MS Wordilla tehtyihin sivuihin verrattuna ne näyttävät hyvinkin kapeilta. Katsotaanpa kuitenkin lukijan mielikirjaa[3] ja lasketaan rivillä keskimäärin olevien merkkien määrä. Huomataan, että rivillä on vain noin 66 merkkiä. Tehdäänpä sama myös LaTeX:n sivulla. Huomataan, että myös siinä on 66 merkkiä rivillä. Kokemus osoittaa, että lukeminen vaikeutuu heti kun rivillä on enemmän merkkejä. Tämä johtuu siitä, että silmiä on vaikea siirtää rivin lopusta seuraavan rivin alkuun. Samasta syystä sanomalehdet ladotaan useammalla palstalla.

Eli jos leipätekstin leveyttä lisätään on muistettava, että lukijoiden elämä tehdään vaikeammaksi. Riittäköön tämä kuitenkin varoituksista, lupasinhan kertoa miten se tehdään ...

LaTeX tarjoaa näiden parametrien muuttamiseksi kaksi komentoa. Niitä käytetään tavallisesti dokumentin johdanto-osassa.

Ensimmäinen komento liittää johonkin parametreista tietyn arvon:

`\setlength{`*parametri*`}{`*mitta*`}`

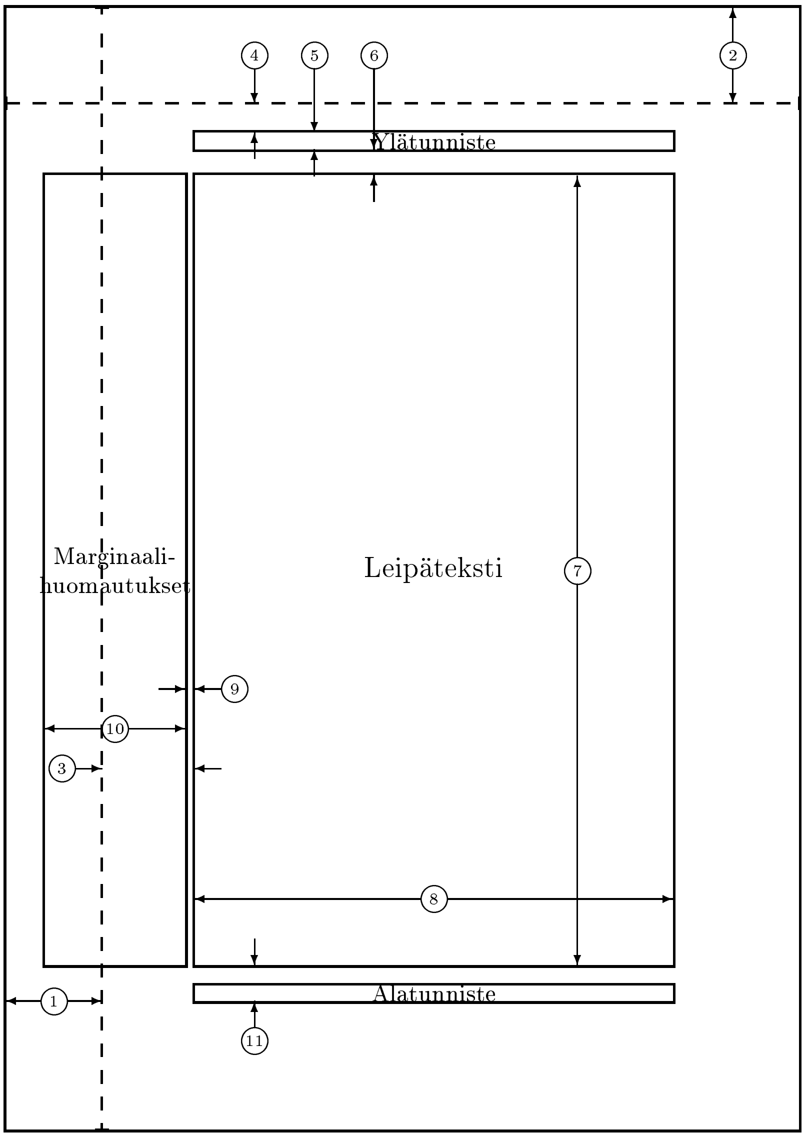
Seuraava komento lisää pituutta johonkin parametreista.

`\addtolength{`*parametri*`}{`*mitta*`}`

Tämä toinen komento on oikeastaan hyödyllisempi kuin `\setlength`-komento, sillä nyt tullaan työskentelemään yksinomaan aikaisemmin määritellyillä asetuksilla. Koko tekstin levyden kasvattamiseksi yhden senttimetrin verran, dokumentin johdanto-osaan pannaan:

[2] `CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/tools`

[3] Nyt on kyse vakavaraisen kustantajan julkaisemasta oikeasta painetusta kirjasta.



1	`yksi tuuma + \hoffset`	2	`yksi tuuma + \voffset`
3	`\evensidemargin = 70pt`	4	`\topmargin = 22pt`
5	`\headheight = 13pt`	6	`\headsep = 19pt`
7	`\textheight = 595pt`	8	`\textwidth = 360pt`
9	`\marginparsep = 7pt`	10	`\marginparwidth = 106pt`
11	`\footskip = 27pt`		`\marginparpush = 5pt (ei näkyvissä)`
	`\hoffset = 0pt`		`\voffset = 0pt`
	`\paperwidth = 597pt`		`\paperheight = 845pt`

Kuva 5.2: Sivun ulkoasun parametrit

```
\addtolength{\hoffset}{-0.5cm}
\addtolength{\textwidth}{1cm}
```

Tässä yhteydessä voitaisiin tutustua calc-makropakettiin, joka antaa mahdollisuuden käyttää aritmeettisia operaatioita aina kun funktioiden argumenteille annetaan jotain arvoja.

5.5 Lisää hupia mitoista

Aina kuin vain mahdollista on LaTeX-dokumenteissa parasta välttää absoluuttisia mittoja. On parempi perustaa asiat muiden elementtien leveydelle tai korkeudelle. Kuvan leveys voisi olla `\textwidth`, jotta se täyttäisi sivun.

Seuraavat kolme komentoa mahdollistavat tekstijonon leveyden, korkeuden ja syvyyden määrittämisen.

`\settoheight{`*komento*`}{`*teksti*`}`
`\settodepth{`*komento*`}{`*teksti*`}`
`\settowidth{`*komento*`}{`*teksti*`}`

Seuraava esimerkki esittää tavan käyttää näitä komentoja.

```
\flushleft
\newenvironment{vardesc}[1]{%
  \settowidth{\parindent}{#1:\ }
  \makebox[0pt][r]{#1:\ }}{}

\begin{displaymath}
a^2+b^2=c^2
\end{displaymath}

\begin{vardesc}{Jossa}$a$,
$b$ -- ovat suorakulmaisen kolmion
suoran kulman adjunkteja.

$c$ -- on kolmion
yksinäinen hypotenuusa.

$d$ -- ei lopulta esiinny tässä
lainkaan. Eiko olekin hämäävää?
\end{vardesc}
```

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Jossa: a, b – ovat suorakulmaisen kolmion suoran kulman adjunkteja.

c – on kolmion yksinäinen hypotenuusa.

d – ei lopulta esiinny tässä lainkaan. Eiko olekin hämäävää?

5.6 Laatikot

LaTeX rakentaa sivuja työntelemällä laatikoita sinne tänne. Ensinnäkin jokainen kirjainen on pieni laatikko, joka sitten liimataan muihin kirjaimiin muodostamaan sanoja. Nämä liimataan edelleen muihin sanoihin, mutta erityisellä elastisella liimalla, jotta joukko sanoja voidaan ahtaa tai levittää täyttämään sivun yksi rivi.

Myönnettäköön, että tämä oli yksinkertaistettu kuvaus siitä, mitä todella tapahtuu, mutta ajatus on se, että TEX operoi liimalla ja laatikoilla. Ei ainoastaan kirjain ole laatikko. Mitä tahansa voidaan panna laatikkoon, myös muita laatikoita. LATEX käsittelee sitten jokaista laatikkoa aivan kuin yksittäistä kirjainta.

Menneissä luvuissa olemme jo törmänneet joihinkin laatikoihin, vaikka niitä ei erikseen mainittu. Esimerkiksi `tabular`-ympäristö ja komento `\includegraphics` saa aikaan laatikon. Tämä tarkoittaa sitä, että kaksi taulukko tai kuvaa voidaan helposti asemoida vierekkäin. On vain varmistettava, että niiden yhteisleveys ei ylitä tekstin leveyttä.

Tietty kappale voidaan myös pakata laatikkoon joko

`\parbox[`*sijainti*`]{`*leveys*`}{`*teksti*`}`

-komennolla tai

`\begin{minipage}[`*sijainti*`]{`*leveys*`}` teksti `\end{minipage}`

-ympäristöllä. *Sijainti* voi olla jokin kirjaimista `c, t` tai `b`, jolla määritellään laatikon pystysuora sijainti suhteessa ympäröivän tekstin peruslinjaan. Pääero on siinä, että parboxin sisällä ei voida käyttää kaikkia komentoja, kun taas minipagessa kaikki on mahdollista.

Vaikka `\parbox` pakkaa koko kappaleen rivinvaihtoineen kaikkineen, on olemessa myös laatikointikomentoja, jotka toimivat vaakasuoralla asemoidulla materiaalilla. Yksi niistä onkin jo tuttu eli `\mbox`. Se yksinkertaisesti pakkaa joukon laatikoita toiseen laatikkoon, ja sitä voidaan käyttää estämään LATEX:ia panemasta rivinvaihtoa tiettyjen sanojen väliin. Koska kerran laatikoiden sisään voidaan panna laatikoita, ovat nämä vaakasuorat laatikonpakkaajat äärimmäisen joustavia käyttää.

`\makebox[`*leveys*`][`*sijainti*`]{`*teksti*`}`

leveys määrittää tuloksena saatavan laatikon leveyden ulkoa nähtynä.[4] Mittayksiköiden lisäksi leveytenä voidaan antaa `\width`, `\height`, `\depth` ja `\totalheight`. Ne saavat arvon ladotun *tekstin* mitoista. *sijainti*-parametri saa yksikirjaimisen arvon: **c** keskitetty, **l** vasemmalle tasattu, **r** oikealle tasattu tai **s**, joka tasaa tekstin laatikon koko alalle.

`\framebox` toimii samalla tavoin kuin `\makebox`, mutta se piirtää tekstin ympärille kehyksen.

[4] Tämä tarkoittaa sitä, että se voi olla pienempi kuin laatikon sisällä oleva materiaali. Leveydeksi voidaan antaa jopa 0 pt, jolloin laatikon sisällä oleva teksti ladotaan niin, ettei se vaikuta ympäröiviin laatikoihin.

Seuraavat esimerkit näyttävät mitä `\makebox`:lla ja `\framebox`:lla voidaan muun muassa tehdä.

```
\makebox[\textwidth]{%
   k e s k i n e n}\par
\makebox[\textwidth][s]{%
   l e v i t e t t y}\par
\framebox[1.1\width]{Näin sitä
   ollaan kehyksissä!} \par
\framebox[0.8\width][r]{Hitto,
   tuli liian leveä} \par
\framebox[1cm][l]{Hällä
   väliä, eiks je?}
Pystytkö lukemaan tämän?
```

k e s k i n e n

l e v i t e t t y

Näin sitä ollaan kehyksissä!

Hitto, tuli liian leveä

Hällä väliä, eiks je? Pystytkö lukemaan tämän?

Nyt kun vaakasuorat asiat ovat hallinassa, voidaan siirtyä pystysuoriin.[5] Se ei ole ongelma LaTeX:lle.

`\raisebox{`*nosto*`}[`*syvyys*`][`*korkeus*`]{`*teksti*`}`

-komennolla voidaan määritellä laatikon ominaisuuksia pystysuoralla akselilla. Kolmessa ensimmäisessä parametrissa voidaan käyttää muuttujia `\width`, `\height`, `\depth` ja `\totalheight`, jolloin laatikon kokoon vaikuttaa *teksti*-argumentti.

```
\raisebox{0pt}[0pt][0pt]{\Large%
\textbf{Aaaa\raisebox{-0.3ex}{a}%
\raisebox{-0.7ex}{aa}%
\raisebox{-1.2ex}{r}%
\raisebox{-2.2ex}{g}%
\raisebox{-4.5ex}{h}}}
hän huusi, mutta ei edes seuraava
rivissä huomannut, että jotain
kauheaa oli tapahtunut hänelle.
```

Aaaaaargh hän huusi, mutta ei edes seuraava rivissä huomannut, että jotain kauheaa oli tapahtunut hänelle.

5.7 Linjat ja välikkeet

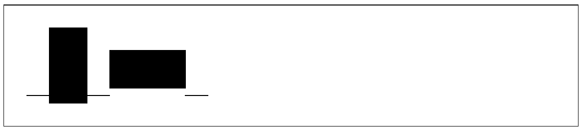
Muutama sivu sitten nähtiin komento

`\rule[`*noste*`]{`*leveys*`}{`*korkeus*`}`

Normaalikäytössä se tekee mustan laatikon.

[5] Täydellinen kontrolli saavutetaan vain hallitsemalla sekä vaakasuoraa että pystysuoraa materiaalia ...

```
\rule{3mm}{.1pt}%
\rule[-1mm]{5mm}{1cm}%
\rule{3mm}{.1pt}%
\rule[1mm]{1cm}{5mm}%
\rule{3mm}{.1pt}
```



Siitä on hyötyä piirrettäessä pysty- ja vaakasuoria viivoja. Kansisivulla oleva viiva on esimerkiksi tehty `\rule`-komennolla.

Erityistapaus on linja, jolla ei ole leveyttä, mutta kylläkin tietty korkeus. Painoalalla tätä kutsutaan välikkeeksi. Sitä käytetään varmistamaan, että sivulla olevalla elementillä on tietty minimikorkeus. Sitä voidaan käyttää `tabular`-ympäristössä varmistamaan, että rivillä on tietty minimikorkeus.

```
\begin{tabular}{|c|}
\hline
\rule{1pt}{4ex}Tukipalkki \ldots\\
\hline
\rule{0pt}{4ex}Välike\\
\hline
\end{tabular}
```

Tukipalkki …
Välike

Kirjallisuutta

[1] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.

[2] Donald E. Knuth. *The TeXbook,* Volume A of *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.

[3] Michel Goossens, Frank Mittelbach and Alexander Samarin. *The LaTeX Companion.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994, ISBN 0-201-54199-8.

[4] Jokaisen LaTeX-systeemin mukana pitäisi olla *LaTeX Local Guide*, joka selittää kyseiseen systeemiin liittyviä paikallisia asioita. Se on yleensä tiedostossa nimeltä `local.tex`. Valitettavasti jotkut laiskat ylläpitäjät eivät ole tehneet kyseistä dokumenttia. Sellaisessa tapauksessa apua täytyy kysyä paikalliselta LaTeX-gurulta.

[5] LaTeX3 Project Team. *LaTeX 2$_\varepsilon$ for authors.* Sisältyy LaTeX 2$_\varepsilon$-järjestelmään tiedostona `usrguide.tex`.

[6] LaTeX3 Project Team. *LaTeX 2$_\varepsilon$ for Class and Package writers.* Sisältyy LaTeX 2$_\varepsilon$-järjestelmään tiedostona `clsguide.tex`.

[7] LaTeX3 Project Team. *LaTeX 2$_\varepsilon$ Font selection.* Sisältyy LaTeX 2$_\varepsilon$-järjestelmään tiedostona `fntguide.tex`.

[8] D. P. Carlisle. *Packages in the 'graphics' bundle.* Sisältyy 'graphics'-kokoelmaan tiedostona `grfguide.tex`, saatavilla samasta paikasta, mistä myös LaTeX.

[9] Rainer Schöpf, Bernd Raichle, Chris Rowley. *A New Implementation of LaTeX's verbatim Environments.* Sisältyy 'tools'-kokoelmaan tiedostona `verbatim.dtx`, saatavilla samasta paikasta, mistä myös LaTeX.

[10] Graham Williams. *The TeX Catalogue* on lähes täydellinen listaus TeX:n ja LaTeX:n makropaketeista. Saatavilla verkosta osoitteesta `CTAN:/help/Catalogue/catalogue.html`

[11] Keith Reckdahl. *Using EPS Graphics in LaTeX 2ε Documents*, joka kertoo kaiken ja enemmän kuin haluat edes tietää EPS-tiedostoista ja niiden käytöstä LaTeX-dokumenteissa. Saatavilla verkosta osoitteesta `CTAN:/info/epslatex.ps`

Hakemisto