

Mitte väga lühike **L^AT_EX 2_ε** sissejuhatus

Ehk \LaTeX 2_ε 140 minutiga

Tobias Oetiker

Hubert Partl, Irene Hyna, Elisabeth Schlegl

Version 5.05, 18. juuli 2015

Tõlkinud Reimo Palm

Autoriõigus ©1995–2016 Tobias Oetiker ja kaasautorid. Kõik õigused reserveeritud.

Käesolev dokument on vabalt kasutatav. Seda võib levitada ja/või muuta vastavalt Vaba Tarkvara Fondi poolt avaldatud GNU Üldise Avaliku Litsentsi tingimustele; kas Litsentsi versiooni 2 või (vastavalt valikule) ükskõik millise hilisema versiooni järgi.

Seda dokumenti levitatakse lootuses, et ta on kasulik, kuid *ilma igasuguse garantiita*; isegi ilma kaudse garantiita *turustatavuse* või *kindlaks otstarbeks sobivuse* suhtes. Üksikasjad leiate GNU Üldisest Avalikust Litsentsist.

Te peaksite olema saanud GNU Üldise Avaliku Litsentsi koopia koos selle dokumendiga; kui mitte, siis kirjutage Vaba Tarkvara Fondile aadressil 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.

Aitäh!

Suur osa selle sissejuhatuse materjalist pärineb Austria saksakeelsest L^AT_EX 2.09 sissejuhatusest, mille koostasid

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 <noemail>
in Graz

Kes on huvitatud saksakeelsest dokumendist, leiab Jörg Knappeni poolt L^AT_EX 2_ε jaoks täiendatud versiooni aadressilt CTAN://tex-archive/info/lshort/german.

Järgmised inimesed on aidanud seda juhendit viimistleda oma paranduste, ettepanekute ja materjaliga. Aidates viia dokumenti praegusele kujule on nad näinud palju vaeva. Tahan neid kõiki siiralt tänada. Loomulikult on kõik selles raamatus esinevad vead minu omad. Kui siin leidub mõni õigesti kirjutatud sõna, siis pidi üks järgmistest inimestest olema saatnud mulle mõne rea.

Eric Abrahamsen, Lenimar Nunes de Andrade, Eilinger August, Rosemary Bailey, Barbara Beeton, Marc Bevand, Connor Blakey, Salvatore Bonaccorso, Pietro Braione, Friedemann Brauer, Markus Brühwiler, Jan Busa, David Carlisle, Neil Carter, Carl Cerecke, Mike Chapman, Pierre Chardaire, Xingyou Chen, Christopher Chin, Diego Clavadetscher, Wim van Dam, Benjamin Deschwanden, Jan Dittberner, Michael John Downes, Matthias Dreier, David Dureisseix, Hans Ehrbar, Elliot, Rockrush Engch, Robin Fairbairns, Johan Falk, William Faulk, Jörg Fischer, Frank Fischli, Daniel Flipo, Frank, Mic Milic Frederickx, David Frey, Erik Frisk, Hans Fugal, Robert Funnell, Greg Gamble, Andy Goth, Cyril Goutte, Kasper B. Grauersen, Arlo Griffiths, Alexandre Guimond, Christoph Hamburger, Neil Hammond, Rasmus Borup Hansen, Joseph Hilferty, Daniel Hirsbrunner, Morten Høgholm, Martien Hulsen, Björn Hvittfeldt, Werner Icking, Eric Jacoboni, Jakob, Alan Jeffrey, Martin Jenkins, Byron Jones, David Jones, Johannes-Maria Kaltenbach, Nils Kanning, Andrzej Kawalec, Christian Kern, Alain Kessi, Axel Kielhorn, Sander de Kievit, Kjetil Kjernsmo, Tobias Klauser, Jörg Knappen, Michael Koundouros, Matt Kraai, Tobias Krewer, Flori Lambrechts, Mike Lee, Maik Lehradt, Rémi Letot, Axel Liljencrantz, Jasper Loy, Johan Lundberg, Martin Maechler, Alexander Mai, Claus Malten, Kevin Van Maren, Pablo Markin, I. J. Vera Marín, Hendrik Maryns, Chris McCormack, Aleksandar S. Milosevic, Henrik Mitsch, Stefan M. Moser, Philipp Nagele, Richard Nagy, Manuel Oetiker, Urs Oswald, Hubert Partl, Marcelo Pasin, Martin Pfister, Lan Thuy Pham, Breno Pietracci, Demerson Andre Polli, Maksym Polyakov, Nikos Pothitos, John Refling, Mike Ressler, Brian Ripley, Kurt Rosenfeld, Bernd Rosenlecher, Chris Rowley, Young U. Ryu, Risto Saarelma, Andrés Salamon, José Carlos Santos, Christopher Sawtell, Gilles Schintgen, Craig Schlenter, Hanspeter Schmid, Baron Schwartz, Jordi Serra i Solanich, Miles Spielberg, Laszlo Szathmary, Susan Stewart, Matthieu Stigler, Geoffrey Swindale, Rick Zaccone, Fritz Zaucker, Mikhail Zotov, Josef Tkadlec, Boris Tobotras, Scott Veirs, Didier Verma, Carl-Gustav Werner, Fabian Wernli, Matthew Widmann, David Woodhouse ja Chris York.

Eessõna

\LaTeX [1] on küljendussüsteem, mis sobib väga hästi tüpograafiliselt kõrge kvaliteediga teaduslike ja matemaatiliste dokumentide loomiseks. Kuid ta sobib ka igasuguste muude tekstide vormistamiseks, lihtsatest kirjadest täiemahuliste raamatuteni. Trükiladumiseks kasutab \LaTeX programmi \TeX [2].

Käesolev lühike sissejuhatus kirjeldab süsteemi $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ ja peaks olema piisav enamiku \LaTeX i-rakenduste jaoks. Täieliku ülevaate \LaTeX ist võib leida raamatutest [1, 3].

See sissejuhatus jaguneb 6 peatükiks.

- 1. peatükk** kirjeldab $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ dokumentide põhistruktuuri, samuti puudutab veidi \LaTeX i ajalugu. Selle peatüki läbilugemisel peaks tekkima üldine ettekujutus, kuidas \LaTeX töötab.
- 2. peatükk** süveneb dokumentide küljendamise üksikasjadesse ning tutvustab enamikku olulisemaid \LaTeX i käskude ja keskkondi. Pärast selle peatüki lugemist saab hakata koostama esimesi dokumente.
- 3. peatükk** selgitab, kuidas panna \LaTeX is kirja valemeid, illustreerides seda \LaTeX i ühte tugevaimat külge paljude näidetega. Peatüki lõpus asuvad tabelid, kuhu on koondatud kõik \LaTeX is kättesaadavad matemaatilised sümbolid.
- 4. peatükk** tutvustab aineregistreid, kirjandusnimestiku genereerimist ja EPS-graafika lisamist. Siin käsitletakse ka PDF-dokumentide loomist \pdf\LaTeX iga ning tuuakse välja mõned kasulikud lisapaketid.
- 5. peatükk** näitab, kuidas \LaTeX iga luua graafikat. Selle asemel, et joonistada mõne joonistusprogrammiga pilt, salvestada see faili ja lisada dokumendile, võib \LaTeX ile ette anda pildi kirjelduse ja lasta tal endal selle järgi pilt valmis joonistada.
- 6. peatükk** sisaldab veidi ohtlikuvõitu informatsiooni selle kohta, kuidas \LaTeX is standardset dokumendikujundust muuta. Siin selgitatakse, kuidas korraldada asju ümber nii, et \LaTeX is kaunis väljund muutuks koledaks või imeliseks, vastavalt kujundaja oskustele.

Oluline on lugeda peatükke just selles järjekorras – nii mahukas see raamat ka pole. Hoolikalt tuleks läbi lugeda näited, sest palju informatsiooni on koondatud raamatus leiduvatesse näidetesse.

L^AT_EX on saadaval enamiku arvutite jaoks PC-st ja Macist suurte UNIXi ja VMSi süsteemideni. Paljude ülikoolide arvutivõrkudes on L^AT_EX juba installitud ja kasutamiseks valmis. Juhiseid kohalikule L^AT_EXi-instalatsioonile juurdepääsemise kohta annab „Kohalik juhend“ [5]. Kui tekib probleeme alustamisega, siis tasub küsida abi inimeselt, kes selle raamatu andis. Käesoleva juhendi eesmärk *ei ole* selgitada, kuidas L^AT_EXi installida ja üles seada, vaid õpetada, kuidas kirjutada dokumente nii, et L^AT_EX oskaks neid töödelda.

Ükskõik millise L^AT_EXiga seotud materjali leidmiseks võib esimesena vaadata mõnda CTANi (Comprehensive T_EX Archive Network) saiti. CTANi kodulehekülgl on <http://www.ctan.org>.

Siin raamatus leidub muidki viiteid CTANile, eeskätt allalaaditavatele programmidele ja dokumentidele. Täieliku URLi asemel on nendes aadressiks lihtsalt CTAN: koos järgneva asukohaga CTANi puus, kuhu tuleks minna.

Oma arvutis L^AT_EXi töölepanemiseks leiab materjali kataloogist [CTAN://tex-archive/systems](http://tex-archive/systems).

Kui selle dokumendi kohta tekib mõtteid, st mida võiks lisada, kustutada või muuta, siis palun need lahkesti mulle saata. Iseäranis olen huvitatud tagasisidest algajatelt L^AT_EXi-kasutajatelt selle kohta, millised osad olid siin sissejuhatuses kergesti mõistetavad ja mis võiks olla selgitatud paremini.

Tobias Oetiker <tobi@oetiker.ch>

OETIKER+PARTNER AG
Aarweg 15
4600 Olten
Šveits

Käesoleva dokumendi viimane versioon asub aadressil [CTAN://tex-archive/info/lshort](http://tex-archive/info/lshort).

Sisukord

Aitäh!	iii
Eessõna	v
1 Asjad, mida tuleks teada	1
1.1 Nimed	1
1.1.1 T _E X	1
1.1.2 L ^A T _E X	2
1.2 Põhialused	2
1.2.1 Autor, kujundaja ja laduja	2
1.2.2 Küljenduse kujundus	2
1.2.3 Eelised ja puudused	3
1.3 L ^A T _E Xi sisendfailid	4
1.3.1 Tühikud	4
1.3.2 Erimärgid	4
1.3.3 L ^A T _E Xi käsud	5
1.3.4 Kommentaarid	6
1.4 Sisendfaili struktuur	6
1.5 Tüüpiline käsureasessioon	7
1.6 Dokumendi kujundus	9
1.6.1 Dokumendiklassid	9
1.6.2 Paketid	9
1.6.3 Leheküljestiilid	11
1.7 Esineda võivad failid	11
1.8 Suured projektid	14
2 Teksti vormistamine	15
2.1 Teksti ja keele struktuur	15
2.2 Ridade murdmine ja lehekülgedeks jaotamine	17
2.2.1 Joondatud lõigud	17
2.2.2 Poolitamine	18
2.3 Valmisfraasid	19
2.4 Erimärgid ja -sümbolid	19

2.4.1	Jutumärgid	19
2.4.2	Kriipsud	19
2.4.3	Tilde (\sim)	20
2.4.4	Kaldkriips (/)	20
2.4.5	Kraadimärk (\circ)	20
2.4.6	Euro märk (€)	21
2.4.7	Mõttepunktid (\dots)	21
2.4.8	Ligatuurid	22
2.4.9	Täpid ja erisümbolid	22
2.5	Rahvuskeelte tugi	23
2.5.1	Eesti keele tugi	25
2.5.2	Portugali keele tugi	26
2.5.3	Prantsuse keele tugi	26
2.5.4	Saksa keele tugi	27
2.5.5	Korea keele tugi	28
2.5.6	Kreeka keele tugi	29
2.5.7	Kirillitsa tugi	30
2.5.8	Mongoolia keele tugi	31
2.5.9	Unicode	32
2.6	Sõnavahed	35
2.7	Pealkirjad, peatükid ja jaotised	36
2.8	Ristviited	38
2.9	Allmärkused	38
2.10	Rõhutatud sõnad	39
2.11	Keskkonnad	39
2.11.1	Keskkonnad <code>itemize</code> , <code>enumerate</code> ja <code>description</code>	40
2.11.2	Keskkonnad <code>flushleft</code> , <code>flushright</code> ja <code>center</code>	40
2.11.3	Keskkonnad <code>quote</code> , <code>quotation</code> ja <code>verse</code>	41
2.11.4	Sisukokkuvõte	41
2.11.5	Tähttäheiline trükk	42
2.11.6	Keskkond <code>tabular</code>	42
2.12	Ujuvad elemendid	45
2.13	Habraste käskude kaitsmine	48
3	Valemite vormistamine	49
3.1	$\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - \LaTeX komplekt	49
3.2	Üksikvalemid	49
3.2.1	Valemirežiim	51
3.3	Valemite ehituskivid	52
3.4	Liiga pikad üksikvalemid: <code>multline</code>	57
3.5	Mitu valemit	58
3.5.1	Tavapäraste käskude probleemid	58
3.5.2	Keskkond <code>IEEEeqnarray</code>	60
3.5.3	Tavakasutus	60

3.6	Massiivid ja maatriksid	63
3.7	Vahed valemirežiimis	64
3.7.1	Fantoomid	65
3.8	Valemikirjade sättimine	65
3.8.1	Paksud sümbolid	66
3.9	Teoreemid, lemmad,	66
3.9.1	Tõestused ja tõestuse lõpumärk	68
3.10	Matemaatiliste sümbolite loend	70
4	Erivahendid	78
4.1	Kapseldatud POSTSCRIPTi lisamine	78
4.2	Kirjandusnimestik	80
4.3	Aineregister	81
4.4	Kaunid päised	82
4.5	Pakett verbatim	83
4.6	Lisapakettide installimine	84
4.7	Töötamine pdfL ^A T _E Xiga	85
4.7.1	PDF-dokumendid veebi jaoks	85
4.7.2	Kirjad	86
4.7.3	Graafika lisamine	87
4.7.4	Hüpertekstiligid	88
4.7.5	Probleemid linkidega	90
4.7.6	Probleemid järjehoidjatega	90
4.7.7	Lähtefailide ühilduvus L ^A T _E Xi ja pdfL ^A T _E Xi vahel	91
4.8	Töötamine X _Y L ^A T _E Xiga	92
4.8.1	Kirjad	92
4.8.2	Ühilduvus X _Y L ^A T _E Xi ja pdfL ^A T _E Xi vahel	93
4.9	Esitluste loomine	94
5	Matemaatilise graafika genereerimine	97
5.1	Ülevaade	97
5.2	Keskkond <code>picture</code>	98
5.2.1	Põhikäsud	98
5.2.2	Lõigud	99
5.2.3	Nooled	100
5.2.4	Ringjooned	101
5.2.5	Tekst ja valemid	102
5.2.6	<code>\multiput</code> ja <code>\linethickness</code>	102
5.2.7	Ovaalid	103
5.2.8	Eeldefineeritud joonisekastide korduvkasutus	104
5.2.9	Bézier' ruutköverad	105
5.2.10	Aheljoon	106
5.2.11	Kiirus erirelatiivsusteoorias	107
5.3	Graafikapaketid PGF ja TikZ	107

6	L^AT_EXi seadistamine	111
6.1	Uued käsud, keskkonnad ja paketid	111
6.1.1	Uued käsud	112
6.1.2	Uued keskkonnad	113
6.1.3	Lisatühikud	113
6.1.4	Käsurea L ^A T _E X	114
6.1.5	Oma pakett	114
6.2	Kirjad ja suurused	115
6.2.1	Kirja muutmise käsud	115
6.2.2	Ohtlik, Will Robinson, ohtlik	118
6.2.3	Nõuanne	118
6.3	Vahed	119
6.3.1	Reavahed	119
6.3.2	Lõigu vormindamine	119
6.3.3	Horisontaalvahe	120
6.3.4	Vertikaalvahe	121
6.4	Lehekülje kujundus	122
6.5	Veel nippe pikkustega	124
6.6	Kastid	124
6.7	Jooned	126
A	L^AT_EXi installimine	127
A.1	Mida installida	127
A.2	Platvormiülene redaktor	128
A.3	T _E X ja Mac OS X	128
A.3.1	T _E Xi distributsioon	128
A.3.2	OS X T _E Xi redaktor	128
A.3.3	Naudi PDFView-d	128
A.4	T _E X ja Windows	129
A.4.1	T _E Xi hankimine	129
A.4.2	L ^A T _E Xi redaktor	129
A.4.3	Dokumendi vaatamine	129
A.4.4	Graafikaga töötamine	129
A.5	T _E X ja Linux	130
	Kirjandus	131
	Aineregister	134

Joonised

1.1	Minimaalne \LaTeX fail	7
1.2	Realistliku ajakirjaartikli näide	7
4.1	Näiteseadistus paketiga <code>fancyhdr</code>	83
4.2	Klassi <code>beamer</code> näitekood	95
6.1	Näitepakett	115
6.2	Selle raamatu kujunduse parameetrid	123

Tabelid

1.1	Dokumendiklassid	9
1.2	Dokumendiklasside suvandid	10
1.3	Mõned L ^A T _E Xiga kaasatulevad paketid	12
1.4	L ^A T _E Xi eeldefineeritud leheküljestiilid	12
2.1	Kotitais euro märke	21
2.2	Diakriitilised märgid ja erisümbolid	22
2.3	Portugali keelse dokumendi preambul	26
2.4	Erikäsud prantsuse keele jaoks	27
2.5	Saksa keele erimärgid	28
2.6	Kreekakeelse dokumendi preambul	30
2.7	Kreeka keele erimärgid	30
2.8	Bulgaaria, vene ja ukraina keel	31
2.9	Ujuvelemendi paigutusõigused	46
3.1	Valemirežiimi diakriitikud	70
3.2	Kreeka tähed	70
3.3	Kahekohalised relatsioonid	71
3.4	Kahekohalised tehtemärgid	71
3.5	SUURED tehtemärgid	72
3.6	Nooled	72
3.7	Nooled sümbolite juures	72
3.8	Piirajad	73
3.9	Suured piirajad	73
3.10	Mitmesugused märgid	73
3.11	Mittematemaatilised märgid	73
3.12	A _M S _i piirajad	74
3.13	A _M S _i kreeka ja heebrea tähed	74
3.14	Valemitähestikud	74
3.15	A _M S _i kahekohalised tehtemärgid	74
3.16	A _M S _i kahekohalised relatsioonid	75
3.17	A _M S _i nooled	76
3.18	A _M S _i eitatud kahekohalised relatsioonid ja nooled	77

3.19	$\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ i mitmesugused märgid	77
4.1	Võtmete nimed paketi <code>graphicx</code>	79
4.2	Registrivõtmete süntaksi näited	81
6.1	Kirjatüübid	116
6.2	Kirjasuurused	116
6.3	Absoluutsed punktisuurused <code>standardklassides</code>	116
6.4	Valemikirjad	117
6.5	\TeX i mõõtühikud	121

Peatükk 1

Asjad, mida tuleks teada

Peatüki esimeses pooles anname lühikese ülevaate $\LaTeX 2_{\epsilon}$ filosoofiast ja ajaloost. Teises pooles keskendume \LaTeX i-dokumendi põhistruktuurile. Selle peatüki läbilugemisel peaks tekkima \LaTeX i töötamisest üldine arusaam, mida läheb vaja raamatu ülejäänud osa mõistmiseks.

1.1 Nimed

1.1.1 \TeX

\TeX on Donald E. Knuthi kirjutatud arvutiprogramm [2] teksti ja valemite ladumiseks. Knuth alustas trükiladumisprogrammi \TeX loomist aastal 1977, et uurida võimalusi, mida pakkusid tol ajal kirjastamistööstuses levima hakanud digitaalsed trükiseadmed, iseäranis lootuses pöörata ümber trüki-kvaliteedi järkjärguline langus, mida ta nägi omaenda raamatute ja artiklite peal. \TeX sellisel kujul, nagu me teda tänapäeval kasutame, valmis aastal 1982. Väikesi täiendusi tehti veel 1989. aastal, kui parandati 8-bitiste märkide ja mitmekeelsuse tuge. \TeX i kuulsus põhineb sellel, et ta on äärmiselt stabiilne, töötab paljudel arvutitüüpidel ja on sama hästi kui veavaba. \TeX i versiooninumber läheneb arvule π ja on praegu 3,141592653.

Nime \TeX hääldatakse kui „tehh“, kus „hh“ hääldub nagu saksa sõnas *ach*¹ või šoti sõnas *loch*. Hääldus „hh“ tuleneb kreeka tähestikust, kus X on täht h ehk hii. \TeX on ka kreeka sõna $\tau\epsilon\chi\nu\iota\chi\acute{\iota}$ ‘tehnika’ esimene silp. ASCII-keskkonnas kirjutatakse \TeX kujul \TeX .

¹Saksa keeles on *ch* hääldamiseks õieti kaks viisi ja võiks arvata, et *ch* pehme hääldus sõna *Pech* moodi on sobivam. Sellekohasele küsimusele vastas Knuth saksa Vikipeedia andmetel: „Ma ei pahanda, kui inimesed hääldavad sõna \TeX nii, nagu neile meeldib [---] ning Saksamaal ütlevad paljud pehme „ch“, sest X järgneb vokaalile e, mitte kõva „ch“, mis järgneb vokaalile a. Vene keeles on sõna *tex* väga tavaline ja hääldub nagu „tjeh“. Kuid ma usun, et kõige sobivam hääldus on kreeka keeles, kus „ch“ on kaledam nagu sõnades *ach* ja *loch*.“

1.1.2 L^AT_EX

L^AT_EX on makrode pakett, mis võimaldab autoritel oma kirjatööd vormistada ja trükkida kõige kõrgemal tüpograafilisel kvaliteeditasemel, rakendades eeldefineeritud professionaalset kujundust. L^AT_EXi on loonud Leslie Lamport [1] ning see kasutab ladumismootorina küljendusprogrammi T_EX. Praegusel ajal haldab L^AT_EXi Frank Mittelbach.

L^AT_EX hääldub kui „La-tehh“ või „Lei-tehh“. ASCII-s kirjutatakse L^AT_EX kujul `LaTeX`. L^AT_EX 2_ε hääldatakse „La-tehh kaks e“ ja kirjutatakse `LaTeX2e`.

1.2 Põhialused

1.2.1 Autor, kujundaja ja laduja

Käsikirja avaldamiseks annab autor selle kirjastamisfirmale. Firma kujundaja paneb seejärel paika teose kujunduse (veerulaius, kirjatüübid, vahed enne ja pärast pealkirja, ...). Kujundaja kirjutab oma juhised käsikirjale ja annab selle siis ladujale, kes teose vastavalt nendele juhistele valmis laob.

Inimkujundaja püüab aru saada, mida autor käsikirja kirjutamise ajal mõtles. Peatükkide pealkirjade, viidete, näidete, valemite jne üle otsustab ta oma professionaalsete teadmiste ja käsikirja sisu põhjal.

L^AT_EXi keskkonnas on kujundaja rollis L^AT_EX ja ladujaks T_EX. Kuid et L^AT_EX on „ainult“ programm, vajab ta seetõttu rohkem abi. Autor peab talle andma täiendavat informatsiooni, kirjeldades teose loogilist struktuuri. See informatsioon kirjutatakse teksti sisse „L^AT_EXi käskudena“.

Selline lähenemine erineb üsnagi visuaalredaktorite² omast, mida järgib enamik tänapäeva tekstitöötlusprogramme, nagu MS Word ja LibreOffice. Nendes programmides määrab autor dokumendi kujunduse interaktiivselt teksti sisestamise käigus. Autor näeb ekraanil, kuidas teos prindituna paistab.

L^AT_EXi puhul autor lõppväljundit tavaliselt teksti kirjutamise ajal ei näe, kuid lõppväljundit saab vaadata ekraanil pärast faili töötlemist L^AT_EXiga. Siis on võimalik enne printimist teha dokumendis parandusi.

1.2.2 Küljenduse kujundus

Tüpograafiline kujundamine on oskustöö. Oskusteta autorid teevad tihti tõsiseid vormistamisvigu eeldades, et teose kujundamine on eeskätt esteetika küsimus: „Kui dokument näeb ilus välja, siis on ta hästi kujundatud“. Aga kuivõrd dokument on mõeldud lugemiseks, mitte seinale riputamiseks, on loetavus ja arusaadavus palju olulisemad kui ilus välimus. Näiteks:

- pealkirjade kirjasuurus ja nummerdus tuleb valida nii, et peatükkide ja jaotiste struktuur oleks lugejale selge;
- reापikkus peab olema piisavalt väike, et mitte lugeja silmi kurnata, samas aga piisavalt suur, et lehekülg kenasti täita.

²WYSIWYG (*What you see is what you get* ‘Mida näed, seda saad’).

Visuaalredaktoritega loovad kasutajad tihti esteetiliselt kauneid dokumente, millel struktuur peaaegu puudub või pole kooskõlaline. \LaTeX ennetab selliseid vormistusvigu, sest sunnib autorit kirjeldama dokumendi *loogilist* struktuuri ja valib selle järgi ise kõige sobivama kujunduse.

1.2.3 Eelised ja puudused

Kui visuaalredaktorite ja \LaTeX i kasutajad omavahel kokku saavad, tekib tihti arutelu teemal „ \LaTeX i eelised tavalise tekstitöötlusprogrammi ees“ või vastupidi. Kui selline arutelu käivitub, siis on kõige parem hoida madalat profiili, sest sageli kipuvad need mõttevahetused käest ära minema. Kuid mõnikord ei ole pääsu . . .

Seega on siin natuke laskemoona. \LaTeX i peamised eelised tavaliste tekstitöötlusprogrammide ees on järgmised.

- Saab kasutada professionaalseid kujundusi, tänu millele näeb dokument välja tõesti nagu „trükitud“.
- Valemite vormistamine on mugav.
- Vaja on selgeks õppida ainult mõned lihtsasti arusaadavad käsud, mis määravad ära dokumendi loogilise struktuuri. Peaaegu mitte kunagi pole vaja jännata dokumendi tegeliku kujundusega.
- Lihtsasti saab luua ka keerulisi struktuure nagu allmärkusi, ristviiteid, sisukordi ja kirjandusnimestikke.
- Tüüpograafiliste ülesannete jaoks, mida baas- \LaTeX ei toeta, on olemas vabalt kasutatavad lisapaketid. Näiteks on olemas paketid dokumenti POSTSCRIPTi graafika lisamiseks ja kindlat standardit järgivate kirjandusnimestike vormistamiseks. Paljusid neist pakettidest on kirjeldatud raamatus „The \LaTeX Companion“ [3].
- \LaTeX soodustab hea struktuuriga tekstide kirjutamist, sest see on viis, kuidas \LaTeX töötab – struktuuri määrates.
- \LaTeX 2 ϵ ladumismootor \TeX on väga portatiivne ja vaba. Seetõttu töötab süsteem peaaegu igal riistvaraplatvormil.

\LaTeX il on samuti mõningaid puudusi. Ma arvan, et minul on veidi raske leida ühtki mõistlikku, kuid olen kindel, et teised suudavad neid välja tuua sadu ;-)

- \LaTeX ei aita eriti inimesi, kes on müünud oma hinge . . .
- Kuigi valmis dokumendikujundustes saab sättida mõningaid parameetreid, on terve uue kujunduse loomine raske ja võtab palju aega.³

³Kuuldused räägivad, et see on üks peamistest küsimustest, mida puudutab valmiv \LaTeX 3 süsteem.

- Väga raske on kirjutada struktureerimata ja organiseerimata tekste.
- Lubavatest esimestest sammudest hoolimata ei tarvitse sinu lemmikhamster kunagi täielikult mõista loogilise märgendamise põhimõtet.

1.3 L^AT_EXi sisendfailid

L^AT_EXi sisendiks on tavaline tekstifail. Unixis/Linuxis on tekstifailid üsna tavalised. Windowsis saab tekstifaile moodustada Notepadiga. Sisendfail sisaldab nii teose teksti kui ka käske, mis ütlevad L^AT_EXile, kuidas teksti vormistada. Kui tegutseda L^AT_EXi integreeritud keskkonnas, siis on seal olemas vahendid tekstivormingus sisendfaili loomiseks L^AT_EXi jaoks.

1.3.1 Tühikud

„Tühisümboleid“ nagu tühikut ja tabulatsioonimärki käsitleb L^AT_EX ühtviisi tühikuna. *Mitu järjestikust* tühisümbolit loetakse *üheks* tühikuks. Rea alguses olevat tühikut üldiselt ignoreeritakse ja ühte reavahetust loetakse samuti tühikuks.

Tühi rida kahe tekstirea vahel märgib lõigu lõppu. *Mitu* tühja rida on sama mis *üks* tühi rida. Seda illustreerib järgmine näide. Vasakul on sisendfaili tekst ja paremal vormindatud väljund.

```
Pole oluline, kas
sõna järele lisada üks
või mitu      tühikut.
```

```
Tühi rida alustab uut
lõiku.
```

```
Pole oluline, kas sõna järele lisada üks või
mitu tühikut.
```

```
Tühi rida alustab uut lõiku.
```

1.3.2 Erimärgid

Järgmised märgid on reserveeritud sümbolid, millel on L^AT_EXis kas eritähendus või pole nad kõigis kirjades kättesaadavad. Kui sisestada need märgid otse teksti, siis tavaliselt neid ei trükita, vaid nad panevad L^AT_EXi tegema asju, mida kasutajal ilmselt polnud plaanis.

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

Nagu edaspidi näeme, saab neid märke siiski teksti lisada, kui kirjutada nende ette langjoon:

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

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

Teisi sümboleid ja palju muud saab trükkida erikäskudega valemirežiimis või diakriitiliste märkidena. Langjoone märki `\ ei saa` sisestada teist langjoont selle ette lisades (`\`); see märgijärjend on mõeldud rea murdmiseks. Selle asemel võib kasutada käsku `\textbackslash`.

1.3.3 L^AT_EXi käsud

L^AT_EXi käsud on tõstutundlikud ning nad esinevad emmal-kummal järgmisest kahest kujust.

- Käsk algab langjoonega `\` ja sellele järgneb ainult tähtedest koosnev nimi. Käsu nime lõpetab tühik, number või ükskõik milline muu mittetäht.
- Käsk koosneb langjoonest ja täpselt ühest mittetähest.

Paljudel käskudel on olemas ka tärnkuju, mille puhul käsu nime järele on lisatud tärn.

L^AT_EX ignoreerib tühikuid käskude järel. Kui on vaja panna käsu järele tühik, tuleb käsu nime järele kirjutada kas tühi argument `{}` ja tühik või siis spetsiaalne tühja vahe käsk. Tühi argument `{}` ei lase L^AT_EXil pärast käsu nime tulevaid tühikuid ära süüa.

Algajatel võib `\TeX` tühikud käsu järel vahele jätta. `%` valesti
Edasijõudnutele `\TeX{}` sobib, sest
nemad on `\TeX` perdid ja teavad,
kuidas tühikuid lisada. `% õigesti`

Algajatel võib `TeX`tühikud käsu järel vahele jätta. Edasijõudnutele `TeX` sobib, sest nemad on `TeX`perdid ja teavad, kuidas tühikuid lisada.

Mõned käsud nõuavad argumenti, mis tuleb anda looksulgudes `{ }` pärast käsu nime. Mõned käsud tunnistavad ka valikulist argumenti, mis lisatakse käsu nime järele nurksulgudes `[]`.

`\kask[valikuline argument]{argument}`

Järgmistes näidetes on kasutatud mõningaid L^AT_EXi käske. Nende pärast pole vaja muretseda, neid selgitatakse hiljem.

Sa võid mulle `\textsl{toetuda}`!

Sa võid mulle *toetuda*!

Palun alusta uut rida
just siit!`\newline`
Täna!

Palun alusta uut rida just siit!
Täna!

1.3.4 Kommentaarid

Kui \LaTeX kohtab sisendfaili töödeldes protsendimärki `%`, siis ignoreerib ta käsiloleva rea ülejäänud osa, reavahetust ja kõiki tühisümboleid järgmise rea alguses. Nii saab sisendfaili kirjutada märkusi, mis trükiversioonis ei ilmu.

```
See on % rumal
% Parem: õpetlik <----
näide: kuulilen%
        nuteetun%
neliluuk
```

See on näide: kuulilennuteetunneliluuk

Märgi `%` abil saab ka tükeldada pikki sisendridu, kus tühikud ega reavahetused pole lubatud.

Pikemate kommentaaride jaoks on olemas keskkond `comment` paketist `verbatim`. Selle keskkonna kasutamiseks tuleb dokumendi preambulisse lisada rida `\usepackage{verbatim}`, nagu selgitatakse edaspidi.

```
See on üks teine
\begin{comment}
üsna rumal,
kuid kasulik
\end{comment}
näide kommentaaride
lisamisest dokumenti.
```

See on üks teine näide kommentaaride lisamisest dokumenti.

See ei tööta keerulisemate keskkondade sees, nagu valemikeskkond.

1.4 Sisendfaili struktuur

Kui \LaTeX 2_{ϵ} töötleb sisendfaili, siis eeldab ta, et see järgib teatavat struktuuri. Sellest tulenevalt peab iga sisendfail algama käsuga

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

See määrab, mis liiki dokumendiga on tegu. Selle järel tulevad käsud, mis mõjutavad kogu dokumendi välimust, või loevad sisse pakette, mis lisavad \LaTeX i süsteemile uusi võimalusi. Pakett loetakse sisse käsuga

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

Kui kogu seadistustöö on tehtud,⁴ siis algab dokumendi põhisisu käsuga

```
\begin{document}
```

Nüüd võib sisestada teksti vaheldumisi igasuguste kasulike \LaTeX i käskudega. Dokumendi lõppu pannakse käsk

⁴Käskude `\documentclass` ja `\begin{document}` vahele jäävat dokumendi osa nimetatakse *preambuliks*.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Minimaalne on ilus.
\end{document}
```

Joonis 1.1: Minimaalne L^AT_EXi fail

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}
% seadistused eesti keele jaoks
\usepackage[estonian]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
% määra pealkiri
\author{H. ~Partl}
\title{Minimalism}
\begin{document}
% moodustab pealkirja
\maketitle
% lisab sisukorra
\tableofcontents
\section{Mõned huvitavad sõnad}
Nii, siin algab minu armas artikkel.
\section{Nägemiseni}
\ldots{} ja siin ta lõpeb.
\end{document}
```

Joonis 1.2: Realistliku ajakirjaartikli näide. Kõiki selles näites esinevaid käske tutvustame hiljem.

```
\end{document}
```

mis ütleb L^AT_EXile, et töö on läbi. Kõike, mis veel järgneb, L^AT_EX ignoreerib.

Joonisel 1.1 on kujutatud minimaalse L^AT_EXi faili sisu. Veidi keerukam sisendfail on joonisel 1.2.

1.5 Tüüpiline käsuresessioon

Arvatavasti on nüüd tekkinud suur tahtmine leheküljel 7 olevat kena väikest L^AT_EXi sisendfaili ise järele proovida. Siin on veidi juhiseid: L^AT_EXil endal puuduvad graafiline liides ja peened vajutatavad nupud. Ta on lihtsalt programm, mis töötleb sisendfaili. Mõnes L^AT_EXi installatsioonis on olemas

graafiline kasutajaliides, kus sisendfaili kompileerimiseks on olemas nupp \LaTeX . Teistes süsteemides võib olla vaja midagi klaviatuurilt trükkida, seega näitame siin, kuidas meelitada \LaTeX i kompileerima sisendfaili tekstipõhises süsteemis. Tähelepanu: see kirjeldus eeldab, et arvutis on olemas töötav \LaTeX i installatsioon.⁵

1. Ava/loo \LaTeX i sisendfail. See fail peab olema lihtne ASCII tekst. Unixis teevad kõik tekstiredaktorid just seda. Windowsis tuleks hoolt kanda, et fail salvestatakse ASCII või lihtteksti vormingus. Faili nime valides tuleks jälgida, et laiendiks saaks `.tex`.
2. Ava käsurida või `cmd` aken, mine kataloogi, kus sisendfail asub, ja käivita \LaTeX sisendfailil.

```
latex foo.tex
```

Õnnestumise korral tekib töö tulemusena fail laiendiga `.dvi`. Vajalik võib olla sisendfail \LaTeX ist läbi lasta mitu korda, et sisukord ja kõik ristviited õigeaks muutuksid. Kui sisendfailis on mõni viga, siis teatab \LaTeX sellest ja peatab faili töötlemise. Vajuta `Ctrl+D`, et käsureale tagasi saada.

3. Nüüd võib DVI-faili vaadata. Selleks on mitu võimalust. Faili vaatamiseks ekraanil on käsk

```
xdvi foo.dvi &
```

See töötab ainult Unixis X11-ga. Windowsis võib proovida programmi Yap (*Yet another previewer*).

Võib ka teisendada DVI-faili `POSTSCRIPT`iks, mida saab printida või vaadata Ghostscriptiga, andes käsu

```
dvips -Pcmz foo.dvi -o foo.ps
```

Kui veab, siis võib \LaTeX i süsteem sisaldada isegi tööriista `dvipdf`, millega saab DVI-faili teisendada otse PDF-iks.

```
dvipdf foo.dvi
```

⁵See on nii enamikus hästi hallatud Unixi süsteemides ning ... Tõelised Mehed kasutavad Unixit, nii et ... ;-)

1.6 Dokumendi kujundus

1.6.1 Dokumendiklassid

Esimene informatsioon, mida L^AT_EX sisendfaili töötlemisel vajab, on loodava dokumendi liik. See määratakse käsuga `\documentclass`.

```
\documentclass[suvandid]{klass}
```

Argument *klass* määrab dokumendi liigi. Tabelis 1.1 on loetletud dokumendiklassid, mida käesolevas sissejuhatuses mainitakse. L^AT_EX 2_ε distributsiooni kuulub muidki dokumendiklasse, sealhulgas klassid kirjade ja esitluste jaoks. Argument *suvandid* täpsustab dokumendiklassi käitumist. Suvandid tuleb üksteisest eraldada komadega. Standardsete dokumendiklasside kõige tavalisemad suvandid on kirjas tabelis 1.2.

Näiteks võib L^AT_EXi sisendfail alata reaga

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

Sellega vormistab L^AT_EX dokumendi *artiklina* põhikirja suurusega 11 punkti küljenduses, mis sobib *kahepoolseks* printimiseks *A4-lehele*.

1.6.2 Paketid

Dokumenti kirjutades võib mõnes valdkonnas ilmnedu probleeme, mida baas-L^AT_EX lahendada ei suuda. Kui on vaja dokumenti lisada graafikat, moodustada värvilist teksti või lugeda failist sisse programmi lähtekoodi, siis

Tabel 1.1: Dokumendiklassid

<code>article</code>	teadusajakirjade artiklid, ettekanded, lühiaruanded, programmidokumentatsioon, infolehed, ...
<code>proc</code>	artikliklassil põhinevate dokumentide kogumikud (toimetised).
<code>minimal</code>	nii väike kui saab olla. Määrab ainult tekstiploki mõõtmed ja põhikirja tüübi. Kasutatakse peamiselt silumise eesmärgil.
<code>report</code>	pikemad mitmepeatükilised aruanded, väiksemad raamatud, väitekirjad, ...
<code>book</code>	päris raamatud.
<code>slides</code>	slaidid. Tekstikirjaks on suur seriifideta kiri. Slaidide jaoks on eelistatum klass <code>beamer</code> .

Tabel 1.2: Dokumendiklasside suvandid

<code>10pt</code> , <code>11pt</code> , <code>12pt</code>	Määrab dokumendi põhikirja suuruse. Kui suvandit pole antud, siis võetakse selleks <code>10pt</code> .
<code>a4paper</code> , <code>letterpaper</code> , ...	Määrab paberi formaadi. Vaikeformaad on <code>letterpaper</code> . Veel on olemas <code>a5paper</code> , <code>b5paper</code> , <code>executivepaper</code> ja <code>legalpaper</code> .
<code>fleqn</code>	Rajastab eraldi real olevad valemid vasakule, mitte keskele.
<code>leqno</code>	Paneb valeminumbrid valemist vasakule, mitte paremale.
<code>titlepage</code> , <code>notitlepage</code>	Määrab, kas pärast dokumendi tiitlit alustada uut lehekülge või mitte. Klass <code>article</code> vaikimisi ei alusta uut lehekülge, klassid <code>report</code> ja <code>book</code> alustavad.
<code>onecolumn</code> , <code>twocolumn</code>	Küljendab dokumendi teksti ühes veerus või kahes veerus.
<code>twoside</code> , <code>oneside</code>	Määrab, kas genereerida kahepoolselt või ühepoolselt trükitavate lehekülgedega väljund. Vaikimisi on klassid <code>article</code> ja <code>report</code> ühepoolsed, klass <code>book</code> aga kahepoolne. See suvand puudutab ainult dokumendi stiili. Suvand <code>twoside</code> <i>ei anna</i> kasutatavale printerile korraldust printida dokument välja kahepoolselt.
<code>landscape</code>	Muudab dokumendi kujunduse sobivaks rõhtpaigutuses printimise jaoks.
<code>openright</code> , <code>openany</code>	Seab peatükid algama kas ainult parempoolsel leheküljel või järgmisel vabal leheküljel. Ei tööta klassiga <code>article</code> , mis peatükke ei tunne. Vaikimisi algavad peatükid klassis <code>report</code> järgmisel vabal leheküljel ja klassis <code>book</code> parempoolsel leheküljel.

tuleb \LaTeX i võimeid laiendada. Selliseid laiendusi nimetatakse pakettideks. Pakett võetakse kasutusele käsuga

```
\usepackage[svandid]{pakett}
```

kus *pakett* on paketi nimi ja *svandid* nimekiri võtmesõnadest, mis käivitavad paketi spetsiaalseid funktsioone. Käsk `\usepackage` pannakse dokumendi preambulisse. Täpsemalt vaadeldi seda jaotises 1.4.

Mõned paketid tulevad kaasa $\LaTeX 2_{\epsilon}$ baasdistributsiooniga (vt tabelit 1.3), teised on saadaval eraldi. Oma arvutisse installitud pakettide kohta peaks rohkem infot andma „Kohalik juhend“ [5]. Põhiline infoallikas \LaTeX i pakettide kohta on „The \LaTeX Companion“ [3], mis sisaldab sadade pakettide kirjeldusi, samuti juhiseid, kuidas $\LaTeX 2_{\epsilon}$ jaoks ise laiendusi kirjutada.

Kaasaegses \TeX i distributsioonis on suur hulk pakette juba eelinstallitud. Unixis saab paketi dokumentatsiooni kätte käsuga `texdoc`.

1.6.3 Leheküljestiilid

\LaTeX toetab kolme eeldefineeritud päise/jaluse kombinatsiooni ehk nn leheküljestiili. Käsü

```
\pagestyle{stiil}
```

argument *stiil* määrab, millist stiili kasutada. Eeldefineeritud stiilid on loetletud tabelis 1.4.

Jooksva lehekülje stiili on võimalik muuta käsuga

```
\thispagestyle{stiil}
```

Kirjelduse, kuidas luua oma päiseid ja jaluseid, leiab raamatust „The \LaTeX Companion“ [3] ning jaotisest 4.4 leheküljel 82.

1.7 Esineda võivad failid

\LaTeX iga töötades võib kasutaja kiiresti leida end eri laienditega failide labürindist ilma juhtlõngata. Järgmises loendis on kirjas mitmesugused failitüübid, mis \TeX iga töötades võivad ette tulla. See tabel ei ole kindlasti täielik laiendite nimekiri, kuid kui puudu on midagi olulist, siis võiks mulle teada anda.

.tex \LaTeX i või \TeX i sisendfail. Saab kompileerida käsuga `latex`.

.sty \LaTeX i makropakett. Saab käsuga `\usepackage` \LaTeX i dokumenti sisse lugeda.

Tabel 1.3: Mõned L^AT_EXiga kaasatulevad paketid

<code>doc</code>	Võimaldab L ^A T _E Xis koostatud programme dokumenteerida. Kirjeldatud failis <code>doc.dtx</code> ^a ja raamatus „The L ^A T _E X Companion“ [3].
<code>exscale</code>	Teeb kättesaadavaks laiendatud valemikirjade skaleeritud variandid. Kirjeldatud failis <code>ltxscale.dtx</code> .
<code>fontenc</code>	Määrab, millist kirjakoodeeringut L ^A T _E X peaks kasutama. Kirjeldatud failis <code>ltoutenc.dtx</code> .
<code>ifthen</code>	Teeb kättesaadavaks käsud kujul „kui ... siis ... muidu ...“. Kirjeldatud failis <code>ifthen.dtx</code> ja raamatus „The L ^A T _E X Companion“ [3].
<code>latexsym</code>	L ^A T _E Xi sümbolikirja kasutamiseks tuleks sisse lugeda pakett <code>latexsym</code> . Kirjeldatud failis <code>latexsym.dtx</code> ja raamatus „The L ^A T _E X Companion“ [3].
<code>makeidx</code>	Muudab kättesaadavaks aineregistri moodustamise käsud. Kirjeldatud jaotises 4.3 ja raamatus „The L ^A T _E X Companion“ [3].
<code>syntonly</code>	Töötleb dokumenti ilma seda ladumata.
<code>inputenc</code>	Lubab määrata sisendkodeeringut, nagu ASCII, ISO Latin-1, ISO Latin-2, 437/850 IBM koodileheküljed, Apple Macintosh, Next, ANSI-Windows või kasutaja defineeritud kodeering. Kirjeldatud failis <code>inputenc.dtx</code> .

^aSee fail peaks olema süsteemis installitud ning DVI-faili peaks saama genereerida käsuga `latex doc.dtx` ükskõik millises kataloogis, kus kasutajal on kirjutamisõigus. Sama kehtib kõigi teiste selles tabelis nimetatud failide kohta.

Tabel 1.4: L^AT_EXi eeldefineeritud leheküljestiilid

<code>plain</code>	trükitab lehekülje alaaärde, jaluse keskele, leheküljenumbri. Vaikestiil.
<code>headings</code>	trükitab iga lehekülje päisesse jooksva peatüki pealkirja ja leheküljenumbri, jalus jääb tühjaks. (See on käesolevas dokumendis kasutatav stiil.)
<code>empty</code>	jättab nii päise kui ka jaluse tühjaks.

- .dtx** Dokumenteeritud T_EX. See on L^AT_EXi stiilifailide peamine distributsioonivorming. Kui DTX-fail kompileerida, siis on tulemuseks DTX-failis sisalduva L^AT_EXi paketi dokumenteeritud makrokood.
- .ins** Vastavas DTX-failis sisalduvate failide installija. Laadides L^AT_EXi paketi võrgust alla, saab tavaliselt DTX-faili ja INS-faili. Käivitades L^AT_EXi INS-failil, saab DTX-faili lahti pakkida.
- .cls** Klassifail, mis määrab, kuidas dokument välja näeb. Klassifail valitakse käsuga `\documentclass`.
- .fd** Kirjadesinitsioonide fail, mis tutvustab L^AT_EXile uusi kirju.

Järgmised failid genereerib L^AT_EX sisendfaili töötlemisel.

- .dvi** Seadmest sõltumatu fail (*Device Independent File*). See on L^AT_EXi kompileerimistöö põhitulemus. Faili sisu saab vaadata DVI-failide vaatamisprogrammiga või saata printerile programmiga `dvips` või muu sarnase programmiga.
- .log** Sisaldab detailset aruannet sellest, mis viimase kompileerimise jooksul juhtus.
- .toc** Säilitab kõigi jaotiste pealkirju. Loetakse sisse järgmise kompileerimise käigus, kui moodustatakse sisukord.
- .lof** Nagu TOC, aga jooniste loetelu jaoks.
- .lot** Sama tabelite loetelu jaoks.
- .aux** Veel üks fail, mis kannab informatsiooni ühelt kompileerimiskorralt järgmisele. Muu hulgas säilitatakse AUX-failis ristviidetega seotud informatsiooni.
- .idx** Kui dokument sisaldab aineregistrit, siis salvestab L^AT_EX kõik registrisse minevad sõnad sellesse faili. Seda faili tuleb töödelda programmiga `MakeIndex`. Aineregistri kohta leiab rohkem infot jaotisest [4.3](#) leheküljel [81](#).
- .ind** Töödeldud IDX-fail, valmis järgmises kompileerimistsüklis dokumenti sisselugemiseks.
- .ilg** Logifail, mis ütleb, mida `MakeIndex` tegi.

1.8 Suured projektid

Suuri dokumente luues võib tekkida soov jaotada sisendfail mitmeks osaks. Selleks on \LaTeX is kaks käsku.

```
\include{failinimi}
```

Selle käsuga saab lisada faili *failinimi.tex* sisu käsiloleva dokumendi sisse. Enne faili *failinimi.tex* materjali töötlemist alustab \LaTeX uut lehekülge.

Teist käsku saab kasutada preambulis ning selle toimel loeb \LaTeX is sisse ainult mõned käskude `\include` argumentideks olevad failid.

```
\includeonly{failinimi, failinimi, ...}
```

Pärast selle käsu täitmist dokumendi preambulis täidetakse `\include`-käsud ainult nende failinimede puhul, mis on loetletud käsu `\includeonly` argumentis.

Käsk `\include` alustab sisseloetava teksti ladumist uuel leheküljelt. See sobib hästi käskude `\includeonly` jaoks, sest leheküljepiirid ei muutu, isegi kui mõned sisseloetavad failid välja jäävad. Kuid mõnikord pole see soovitatav. Sel juhul võib kasutada käsku

```
\input{failinimi}
```

See käsk lihtsalt loeb antud faili sisse. Ei mingeid kirjusid kostüüme ega kuljuseid.

Paketi `syntonly` abil saab lasta \LaTeX il kiiresti dokumendi üle kontrollida: \LaTeX vaatab dokumendi läbi, kontrollib ainult süntaksit ja käskude kasutamise korrektsust, aga ei moodusta (DVI) väljundit. Kuna selles režiimis töötab \LaTeX kiiremini, võib see hoida kokku väärtuslikku aega. Kasutamine on väga lihtne:

```
\usepackage{syntonly}
\syntonly
```

Soovides saada tegelikke lehekülgi, tuleb lihtsalt teine rida välja kommenteerida (lisades selle ette protsendimärgi).

Peatükk 2

Teksti vormistamine

Eelmises peatükis tutvustasime $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ dokumentide põhilisi koostisosi. Selles peatükis täidame ülejäänud struktuuri, mida on tegelike materjalide koostamiseks vaja teada.

2.1 Teksti ja keele struktuur

Autor Hanspeter Schmid <hanspi@schmid-werren.ch>

Teksti kirjutamise peamine mõte (osa modernset EIHE¹ kirjandust välja arvatud) on anda lugejale edasi ideid, informatsiooni või teadmisi. Lugeja mõistab teksti paremini, kui ideed on hästi struktureeritud, ning näeb ja tajub teose loogilist ja semantilist ülesehitust palju selgemini, kui teose tüpograafiline vorm seda peegeldab.

\LaTeX erineb muudest tekstivormistussüsteemidest selle poolest, et talle tuleb ära kirjeldada teksti loogiline ja semantiline struktuur. Seejärel tuletab \LaTeX dokumendiklassis ja mitmesugustes stiilifailides paikapandud „reeglite“ järgi ise teksti tüpograafilise vormi.

Kõige tähtsam tekstiüksus \LaTeX is (ja üldse tüpograafias) on lõik. Me nimetame seda tekstiüksuseks, sest lõik on tüpograafiline kogum, mis peaks väljendama ühte sidusat mõtet või ideed. Järgmistes jaotistes õpetatakse, kuidas alustada uut rida, nt käsuga `\`, või lõiku, nt jättes algteksti tühja rea. Kui algab uus mõte, siis tuleks alustada uut lõiku, ja kui mitte, siis piirduda ainult ridade murdmisega. Lõiguvahe lisamise juures kahevahel olles võib mõtelda tekstist kui ideede ja mõtete edasiandjast. Kui tekstis on lõiguvahe, ent pärast seda vana mõte jätkub, siis tuleks lõiguvahe eemaldada. Kui samas lõigus tuleb sisse täiesti uus mõttekäik, siis tuleks lõiguvahe lisada.

Hästi paigutatud lõiguvahede tähtsus tihti alahinnatakse. Paljud ei teagi, mida lõiguvahe tähendab, või, iseäranis \LaTeX is, jätavad sisse lõiguvahesid

¹Erinev iga hinna eest, tõlge Šveitsi saksakeelsest väljendist UVA (*ums Verrecken anders*).

ilma seda ise aimamata. Viimast viga on eriti lihtne teha siis, kui tekstis esineb valemeid. Järgmisi näiteid vaadates tasub mõtelda, miks mõnikord on enne või pärast valemit tühjad read (lõiguvahed), mõnikord aga mitte. (Kui mõned käsud on siin veel tundmatud, siis võib läbi lugeda selle ja järgmise peatüki ning seejärel pöörduda käesoleva jaotise juurde tagasi.)

```
% 1. näide
\ldots kui Einstein tõi sisse valemi
\begin{equation}
E = m \cdot c^2 \ ; \ ,
\end{equation}
mis on kõige laiemalt tuntud ja samas
kõige vähem mõistetud füüsikavalem.

% 2. näide
\ldots kust järeldub Kirchhoffi voolutugevuste seadus
\begin{equation}
\sum_{k=1}^n I_k = 0 \ ; \ .
\end{equation}

Kirchhoffi pingelangude seaduse võib tuletada \ldots

% 3. näide
\ldots millel on mitu eelist.

\begin{equation}
I_D = I_F - I_R
\end{equation}
on aluseks hoopis teist laadi transistorimudelile. \ldots
```

Väiksuse suunas järgmine tekstiüksus on lause. Inglisekeelsetes tekstides pannakse lauset lõpetava punkti järele pikem tühik kui lühendit lõpetava punkti järele. \LaTeX püüab ise aru saada, kumba on vaja. Kui \LaTeX mõistab seda valesti, siis tuleb talle oma soovi selgitada; sellest on juttu käesolevas peatükis edaspidi.

Teksti struktureerimine ulatub isegi lause osadele. Enamikus keeltes on kirjavahemärkide reeglid väga keerulised, kuid paljudes keeltes (sealhulgas inglise ja saksa keeles) saab peaaegu iga koma õigesti, kui meenutada, mida see esitab: lühikest pausi keelevoos. Olles kahevahel, kuhu koma panna, võib lauset lugeda valjusti ja teha pärast iga koma väike hingetõmme. Kui mõni koht tundub selliselt kohmakas, siis kustutada koma; kui mõnes teises kohas tekib vajadus hingata (või teha lühike paus), siis lisada koma.

Lõpuks peaksid tekstilõigud olema loogiliselt struktureeritud ka kõrgemal tasemel, korrastatud peatükkideks, jaotisteks, alajaotisteks jne. Kuid kirjutiste nagu `\section{Keele ja teksti struktuur}` tüpograafiline efekt on nii ilmne, et on peaaegu iseenesestmõistetav, kuidas selliseid kõrgema taseme struktuure tuleks kasutada.

2.2 Ridade murdmine ja lehekülgedeks jaotamine

2.2.1 Joondatud lõigud

Raamatuid laotakse tihti nii, et kõik read on sama pikad. \LaTeX lisab sõnade vahele vajalikud reamurdmised ja vahed, optimeerides korraka terve lõigu sisu. Kui tarvis, siis ta isegi poolitab sõnu, mis sobivalt ühele reale ei mahu. See, kuidas lõike laotakse, sõltub dokumendiklassist. Tavaliselt algab lõigu esimene rida taandega ja kahe lõigu vahel pole lisaruumi. Täpsemat infot leiab jaotisest 6.3.2.

Erijuhtudel võib olla vaja anda \LaTeX ile ise reamurdmise käsk.

```
\ \ või \newline
```

alustab uut rida ilma uut lõiku alustamata.

```
\ \*
```

keelab lisaks leheküljevahetuse pärast rea sundmurdmist.

```
\newpage
```

alustab uut lehekülge.

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

soovitavad kohti, kus murdmine võib (või ei või) toimuda. Nende käskude toimet saab autor mõjutada valikulise argumendiga n , mis on täisarv nullist neljani. Kui n on väiksem kui 4, siis jääb \LaTeX ile võimalus käsku ignoreerida, kui tulemus näeks välja väga halb. Neid „break“-käskude ei tule segamini ajada eelnevate „new“-käskudega. Isegi kui anda „break“-käsk, püüab \LaTeX ikkagi ridade paremad servad ja lehekülje kogupikkuse ühtlaseks saada, nagu järgmises jaotises kirjeldatud; see võib jätta teksti ebameeldivad lüngad. Kui on tõesti vaja alustada uut rida või uut lehekülge, siis tuleks kasutada vastavaid „new“-käskude. Jälgi käskude nimesid!

\LaTeX püüab alati moodustada parima võimaliku reamurdmise. Kui ta ei leia viisi murda ridu nii, nagu tema kõrgetele standarditele kohane, jätab ta ühe rea lõigust paremale välja ulatuma ning kaebab sisendfaili töötlemise ajal „ületäitunud horisontaalkasti“ („*overflow hbox*“) üle. Kõige sagedamini juhtub see siis, kui \LaTeX ei suuda leida sobivat kohta sõna poolitamiseks.² \LaTeX saab instrueerida oma standardeid veidi alandama, kui anda käsk `\sloppy`.

²Kuigi \LaTeX annab sel juhul hoiatuse (`Overfull \hbox`) ja kirjutab teda häiriva rea ekraanile, pole selliseid ridu alati lihtne üles leida. Kui lisada käsule `\documentclass` suvand `draft`, siis tähistatakse need read paksu musta joonega lehekülje paremas servas.

See väldib taolisi üleulatuvaid ridu sõnadevahelise ruumi suurendamise teel – isegi kui lõppväljund ei ole optimaalne. Sel juhul antakse kasutajale hoiatus „alataitunud horisontaalkast“ („*underfull hbox*“). Enamikul juhtudel ei näe tulemus välja väga hea. Käsk `\fussy` toob L^AT_EXi normaalse tegutsemisviisi juurde tagasi.

2.2.2 Poolitamine

L^AT_EX poolitab ise sõnu seal, kus vaja. Kui poolitamisalgoritm ei leia õigeid poolituskohti, saab olukorra heastada järgmiste käskudega, mis kirjeldavad T_EXile erandeid.

Käsk

```
\hyphenation{sõnade loend}
```

lubab argumentis loetletud sõnu poolitada ainult märkidega „-“ näidatud kohtadelt. Käsu argument peaks sisaldama ainult sõnu, mis koosnevad tavalistest tähtedest, või täpsemini märkidest, mida L^AT_EX peab tavalisteks tähtedeks. Poolitussoovitused jäävad kehtima keelele, mis on aktiivne poolitussoovituste käsu täitmise hetkel. See tähendab, et kui panna käsk dokumendi preambulis, siis mõjutab see inglise keele poolitust. Kui kasutada mõnda keeleteetuspaketti nagu `babel` ja anda see käsk pärast paketi keele valimist või pärast käsku `\begin{document}`, siis kehtivad poolitussoovitused keele jaoks, mis paketi aktiveeritakse.

Järgmine näide lubab poolitada sõna *poolitamine*, samuti sõna *Poolitamine*, ning keelab poolitada sõnu *FORTRAN*, *Fortran* ja *fortran*. Argumentis ei tohi olla erimärke ega -sümboleid.

Näide:

```
\hyphenation{FORTRAN Poo-li-ta-mi-ne}
```

Käsk `\-` lisab sõnasse valikulise poolituskoha. See saab ühtlasi ainsaks punktiks, kust seda sõna võib poolitada. See käsk on iseäranis kasulik spetsiaalsümboleid (nt võõrtäpitähti) sisaldavate sõnade puhul, sest spetsiaalsümboleid sõnu L^AT_EX automaatselt ei poolita.

```
Ma arvan, et see on: kuu\li\-%
len\nu\tee\tun\-%
ne\li\luuk
```

```
Ma arvan, et see on: kuulilennuteetunneli-
luuk
```

Mitut sõna saab hoida koos samal real käsuga

```
\mbox{tekst}
```

See hoiab argumenti üheskoos igas olukorras.

Minu telefoninumber muutub varsti.
Uus number on `\mbox{0116 291 2319}`.

Parameeter
`\mbox{\emph{failinimi}}` peaks
sisaldama faili nime.

Minu telefoninumber muutub varsti. Uus
number on 0116 291 2319.

Parameeter *failinimi* peaks sisaldama faili
nime.

Käsk `\fbox` sarnaneb käsuga `\mbox`, kuid lisaks joonistab sisu ümber nähtava raami.

2.3 Valmisfraasid

Eelnevatel lehekülgedel esines mõnes näites paar väga lihtsat \LaTeX i käsku, mis on mõeldud kindlate tekstifraaside trükkimiseks:

Käsk	Näide	Kirjeldus
<code>\today</code>	8. jaanuar 2016	Tänane kuupäev
<code>\TeX</code>	\TeX	Lemmiktrükiladu
<code>\LaTeX</code>	\LaTeX	Mängu nimi
<code>\LaTeXe</code>	\LaTeX 2_ϵ	Praegune kehastus

2.4 Erimärgid ja -sümbolid

2.4.1 Jutumärgid

Jutumärke *ei tuleks* sisestada märkidena " nagu kirjutusmasinal. Trükinduses kasutatakse spetsiaalseid avavaid ja sulgevaid jutumärke. Avavaid inglispäraseid jutumärke märgivad \LaTeX is kaks ` (graavis) ja sulgevaid jutumärke kaks ' (apostroof). Üksikjutumärkide saamiseks tuleb sisestada kumbagi üks.

‘‘Palun vajuta ‘x’ klahvi.’’

“Palun vajuta ‘x’ klahvi.”

Kuigi visuaalne kuju pole ideaalne, on avav jutumärk siin tõesti graavis (`) ja sulgev jutumärk apostroof ('), olenemata sellest, kuidas see valitud kirjas võib paista.

2.4.2 Kriipsud

\LaTeX tunneb nelja tüüpi kriipse. Kolme neist saab sisestada erineva arvu järjestikuste sidekriipsudega. Neljas sümbol ei ole tegelikult üldse kriips, vaid matemaatiline sümbol miinusmärk:

```
üks-kaks-kolm, T-särk\\
leheküljed 13--67\\
jah --- või ei? \\
$0$, $1$ ja $-1$
```

```
üks-kaks-kolm, T-särk
leheküljed 13-67
jah — või ei?
0, 1 ja -1
```

Nende kriipsude nimed on: „-“ sidekriips, „–“ enn-kriips, „—“ emm-kriips ja „-“ miinusmärk.

2.4.3 Tilde (~)

Üks märk, mida näeb sageli veebiaadressides, on tilde. L^AT_EXis saab seda moodustada käsuga `\~{}`, kuid tulemus `~` pole võib-olla selline, nagu sooviks. Selle asemel võib proovida:

```
http://www.rikas.ee/\~{p}uhk \\
http://www.tark.ee/$\sim$demo
```

```
http://www.rikas.ee/~pukh
http://www.tark.ee/~demo
```

2.4.4 Kaldkriips (/)

Kahe sõna vahele kaldkriipsu panemiseks võib selle lihtsalt sisestada, näiteks `loe/kirjuta`, kuid nii käsitleb L^AT_EX kahte sõna ühena. Kummaski sõnas keelatakse poolitamine, nii et tekkida võib ületäitumise vigu. Sellest võib üle saada käsuga `\slash`, näiteks `loe\slash kirjuta`, mis lubab poolitamist. Kuid tavalise märgiga `/` saab esitada suhteid või ühikuid, nt `5 MB/s`.

2.4.5 Kraadimärk (°)

Kraadimärgi trükkimine puhtas L^AT_EXis:

```
Külma on $-30\,\sim{\circ}\mathrm{C}$$.
Varsti muutun ma ülijuhtivaks.
```

```
Külma on -30 °C. Varsti muutun ma üli-
juhtivaks.
```

Pakett `textcomp` teeb kraadimärgi kättesaadavaks ka käsuna `\textdegree` ja kombinatsioonis tähega `C` käsuna `\textcelsius`.

```
30 \textcelsius{} on
86 \textdegree{}F.
```

```
30 °C on 86 °F.
```

2.4.6 Euro märk (€)

Kirjutades tänapäeval rahast, läheb vaja euro märki. Seda sisaldavad paljud kaasaegsed kirjapereid. Lugeses dokumendi preambulis sisse paketi `textcomp`

```
\usepackage{textcomp}
```

saab euro märgi teksti lisada käsuga

```
\texteuro
```

Kui kiri ei sisalda omaette euro märki või kui kirja euro märk ei meeldi, siis on veel kaks valikut.

Esiteks võib kasutada paketti `eurosym`, mis annab ametliku euro märgi:

```
\usepackage[official]{eurosym}
```

Kui eelistus on kirjaga kokkusobiv euro märk, siis tuleks suvandi `official` asemele panna `gen`.

Tabel 2.1: Kotitäis euro märke

LM+textcomp	<code>\texteuro</code>	€	€	€
eurosym	<code>\euro</code>	€	€	€
[gen]eurosym	<code>\euro</code>	€	€	€

2.4.7 Mõttepunktid (...)

Kirjutusmasinal haarab koma või punkt enda alla sama palju ruumi kui ükskõik milline muu täht. Raamatute trükkimisel aga võtavad need märgid väga vähe ruumi ja nad laotakse tihedalt eelneva tähe kõrvale. Seetõttu annab mõttepunktide sisestamine kolme punkti sisestamise teel vale tulemuse. Selle asemel on mõttepunktide vormistamiseks omaette käsk, mille nimi on

```
\ldots (madalad punktid)
```

Mitte nii ... vaid nii:\\
New York, Tokyo, Budapest, \ldots

Mitte nii ... vaid nii:
New York, Tokyo, Budapest, ...

2.4.8 Ligatuurid

Mõnes keeles laotakse teatavad tähekombinatsioonid teinekord mitte kahte eri tähte teineteise järele pannes, vaid iseseisvate märkidena:

ff fi fl ffi ... mitte aga ff fi fl ffi ...

Nende niinimetatud ligatuuride moodustamise saab keelata, kui lisada kahe kõnealuse tähe vahele `\mbox{}`. See võib olla vajalik kahest sõnast koosnevate liitsõnade puhul.

```
\Large Mitte shelfful,\
vaid shelf\mbox{ }ful
```

Mitte shelfful,
vaid shelfful

2.4.9 Täpid ja erisümbolid

\LaTeX toetab paljude keelte diakriitilisi märke ja erisümboleid. Tabelis 2.2 on loetletud iga sorti diakriitilised märgid rakendatuna tähele o. Loomulikult töötavad ka teised tähed.

Selleks, et panna diakriitiline märk tähe i või j peale, tuleb sealt enne täpp eemaldada. Selleks tuleks täht sisestada kujul `\i` või `\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

Tabel 2.2: Diakriitilised märgid ja erisümbolid

ò	\'o	ó	\'o	ô	\^o	õ	\~o
ō	\=o	ó	\.o	ö	\"o	ç	\c c
ö	\u o	ř	\v o	ő	\H o	ç	\c o
ø	\d o	ǒ	\b o	ō	\t oo		
œ	\oe	Œ	\OE	æ	\ae	Æ	\AE
å	\aa	Å	\AA				
ø	\o	Ø	\O	ı	\l	Ł	\L
ı	\i	Ј	\j	ı	!'	ı	?'

2.5 Rahvuskeelte tugi

Kirjutades dokumente muus keeles kui inglise, on kolm valdkonda, kus \LaTeX i tuleb sobivalt konfigurida.

1. Uuele keelele tuleb kohandada kõik automaatselt genereeritavad fraasid.³ Paljude keelte puhul saab seda teha Johannes Braamsi paketiga `babel`.
2. \LaTeX peab tundma uue keele poolitamisreegleid. Poolitamisreeglite lisamine \LaTeX ile on natuke keerukam. Selleks on vaja uuesti genereerida vormingufail, andes ette teised poolitusemustrid. Rohkem infot peaks selle kohta andma „Kohalik juhend“ [5].
3. Keelepetsiifilised tüpograafiareeglid. Näiteks prantsuse keeles on enne iga koolonit (`:`) kohustuslik tühik.

Kui süsteem on juba sobivalt konfiguritud, saab paketi `babel` aktiveerida käsu

```
\usepackage[keel]{babel}
```

lisamisega pärast käsku `\documentclass`. Iga kord, kui kompilaator käivitub, kirjutab ta ekraanile keelte nimekirja, mis on sellesse \LaTeX i süsteemi sisse ehitatud. Valitud *keele* jaoks aktiveerib `babel` automaatselt vastavad poolitamisreeglid. Kui \LaTeX i vormingufail valitud keelt ei toeta, siis `babel` küll töötab, aga sõnu ei poolita, mis avaldab küljendatud dokumendile üsna negatiivset mõju.

Samuti defineerib `babel` mõne keele jaoks uued käsud, mis lihtsustab erimärkide sisestamist. Näiteks saksa keel sisaldab palju umlaute (äöü). Kui `babel` on laaditud, saab `ö` sisestada `\"o` asemel kujul `"o`.

Kui `babel` kutsutakse välja mitme keelega

```
\usepackage[keelA,keelB]{babel}
```

siis aktiivseks jääb suvandite loetelu viimane keel (st *keelB*). Aktiivset keelt saab muuta käsuga

```
\selectlanguage{keelA}
```

³„Sisukord“, „Jooniste loetelu“, ...

Enamik kaasaegseid arvutisüsteeme lubab sisestada rahvuskeelte tähestike tähti otse klaviatuurilt. Eri keelerühmades või arvutiplatvormides kasutatavaid sisendkodeeringuid haldab L^AT_EX paketi `inputenc` abil:

```
\usepackage[kodeering]{inputenc}
```

Seda paketti kasutades tuleb arvestada, et ühes arvutis tehtud fail ei tarvitse olla teises arvutis vaadatav, sest seal kehtib teine kodeering. Näiteks täht ä kodeeritakse OS/2-s kui 132, Unixi süsteemides ISO-LATIN 1 kodeeringus kui 228, samas kui Windowsi kirillitsa kodeeringus cp1251 see täht üldse puudub; seepärast tuleks seda võimalust kasutada ettevaatlikult. Sõltuvalt süsteemist võib kasu olla järgmistest kodeeringusuvanditest.⁴

Operatsiooni- süsteem	kodeeringud	
	lääne-ladina	kirillitsa
Mac	applemac	macukr
Unix	latin1	koi8-ru
Windows	ansinew	cp1251
DOS, OS/2	cp850	cp866nav

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

võimaldab luua L^AT_EXi sisendfaile UTF-8 kodeeringus. See on mitmebaidine kodeering, kus iga märk kodeeritakse vähemalt ühe ja ülimalt nelja baidiga.

Alates sajandivahetusest on enamiku operatsioonisüsteemide (Windows XP, MacOS X) põhikodeeringuks Unicode. Seetõttu on soovitatav iga uue projekti kodeeringuks valida UTF-8. Paketis `inputenc` määratav kodeering `utf8` defineerib ainult need sümbolid, mis on olemas kasutatavates kirjades. Kui vaja on rohkem (mitteladina) märke, siis võib uurida Unicode'il põhinevat T_EXi mootorit X_YL^AT_EX jaotises 4.8.

Kirjakodeering on aga midagi muud. See määrab, millisel positsioonil iga täht T_EXi kirjafailis asub. Mitu sisendkodeeringut saab kujutada üheks kirjakodeeringuks, mis vähendab vajaminevate kirjakomplektide arvu. Kirjakodeeringuid hallatakse paketi `fontenc` abil:

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

kus *kodeering* on kirjakodeering. On võimalik korruga sisse lugeda mitu kodeeringut.

⁴Ladina tähestikus ja kirillitsas kirjutatavaid keeli toetavaid sisendkodeeringuid tutvustatakse täpsemalt failide `inputenc.dtx` ja `cyinpenc.dtx` dokumentatsioonis. Paketi dokumentatsiooni genereerimisest on räägitud jaotises 4.6.

Vaikimisi kehtib \LaTeX is kirjakoodeering \OT1 , mis on kasutusel \TeX is originaalkirjades Computer Modern (CM). See kodeering sisaldab ainult 7-bitise ASCII märgitabeli 128 märki. Täpitähed moodustab \TeX tavalise tähe ja täppide kombineerimise teel. Kuigi niimoodi saadakse pealtnäha korrektne väljund, ei lase selline lähenemine automaatselt poolitada täpitähti sisalduvaid sõnu. Peale selle, mõningaid ladina tähti ei olegi võimalik saada tavalist tähte diakriitikuga kombineerides, rääkimata mitteladina tähtedest, nagu kreeka ja kirillitsa tähed.

Nendest puudustest ülesaamiseks on loodud mitmeid 8-bitiseid CM-kirjade taolisi kirjakoodeeringuid. Näiteks \T1 -kodeeringus kirjad nimega Extended Cork (EC) sisaldavad harilikke tähti ja diakriitikutega tähti enamiku Euroopa keelte jaoks, mis kasutavad ladina tähestikku. Kirjakoodeering LH sisaldab tähti, mida on vaja tekstide vormistamiseks kirillitsat kasutavates keeltes. Kirillitsa tähemärkide suure arvu tõttu on märgid jaotatud nelja kirjakoodeeringusse: \T2A , \T2B , \T2C ja \X2 .⁵ Kirjapakett CB sisaldab \LGR -kodeeringus kirju kreekakeelse teksti vormistamiseks.

Nende kirjade kasutamisel paraneb/avaneb poolitamine mitteinglisekeelsetes dokumentides. Uute kirjade teine eelis on see, et neis on olemas CM-kirjapere kirjad kõigis kaaludes, kujudes ja optiliselt skaleeritud kirjasuurustes.

2.5.1 Eesti keele tugi

Autor Reimo Palm <reimo.palm@ut.ee>

Eestikeelse dokumendi koostamiseks tuleks dokumendi preambulisse panna

```
\usepackage[estonian]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

See aktiveerib eesti keele poolituse, kui \LaTeX is installatsioon on vastavalt konfigureeritud, ja muudab kõik automaatselt genereeritavad fraasid eestikeelseks. Sisendfaili kodeeringuks võetakse \utf8 ja kirjakoodeeringuks \T1 .

Lisaks teeb eesti keelepakett kättesaadavaks mõned lisakäsud eestikeelsetes tekstides levinud vormistuselementide trükkimiseks. Näiteks „saksapäraseid“ jutumärke saab sisestada käskudega "‘ ja "’ ning «prantsusepäraseid» jutumärke käskudega "< ja ">. Täienduseks standardsele poolituskoha käsule \- , mis mujalt poolitamise keelab, saab käsuga \- lisada poolituskoha, mis lubab \LaTeX il sõna vajadusel ka mujalt poolitada. Paljud eesti keelepaketi funktsioonid on laenatud saksa keelepaketist.

Eesti keele aktiveerimisel täidab eesti keelepakett käsu \frenchspacing , mille mõjul vormistatakse lauset lõpetavad tühikud sama pikana nagu sõnadevahelised tühikud.

⁵Keelte loetelu, mida igäüks neist kodeeringutest toetab, leiab juhendist [11].

2.5.2 Portugali keele tugi

Autor Demerson Andre Polli <polli@linux.ime.usp.br>

Poolituse aktiveerimiseks ja kõigi automaatsete fraaside tõlkimiseks portugali keelde tuleb anda käsk

```
\usepackage[portuguese]{babel}
```

või Brasiilias olles määrata keeleks `brazilian`.

Et portugali keeles on palju diakriitikuid, võib preambulisse panna käsu

```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```

mis võimaldab neid korrektselt sisestada, ning samuti käsu

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

et poolitamine oleks õige.

Tabelis 2.3 on näidatud preambul, nagu see peaks portugali keeles kirjutades olema. Selles näites on sisendkodeeringuks `latin1`. Kaasaegsetes süsteemides võiks selle asemel kasutada kodeeringut `utf8`.

Tabel 2.3: Portugali keelse dokumendi preambul

```
\usepackage[portuguese]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

2.5.3 Prantsuse keele tugi

Autor Daniel Flipo <daniel.flipo@univ-lille1.fr>

Mõned soovitusel \LaTeX iga prantsuskeelsete dokumentide loomiseks. Prantsuse keele tugi loetakse sisse käsuga

```
\usepackage[francais]{babel}
```

See aktiveerib prantsuse keele poolituse, kui \LaTeX i süsteem on vastavalt konfigureeritud. Samuti muudab see kõik automaatsed fraasid prantsuskeelseks: `\chapter` trükib „Chapitre“, `\today` trükib tänase kuupäeva prantsuse keeles jne. Samuti muutub kättesaadavas hulk uusi käskke, mille abil saab prantsuskeelseid sisendfaile kirjutada lihtsamalt. Inspiratsiooni leidmiseks võib vaadata tabelit 2.4.

Tabel 2.4: Erikäsud prantsuse keele jaoks

<code>\og guillemets \fg{}</code>	« guillemets »
<code>M\up{me}, D\up{r}</code>	M ^{me} , D ^r
<code>1\ier{}</code> , <code>1\iere{}</code> , <code>1\ieres{}</code>	1 ^{er} , 1 ^{re} , 1 ^{res}
<code>2\ieme{}</code> <code>4\iemes{}</code>	2 ^e 4 ^{es}
<code>\No 1</code> , <code>\no 2</code>	N ^o 1, n ^o 2
<code>20~\degres C</code> , <code>45\degres</code>	20 °C, 45°
<code>\bsc{M. Durand}</code>	M. DURAND
<code>\nombre{1234,56789}</code>	1 234,567 89

Lülitudes ümber prantsuse keelele, muutub ka loendite vormistus. Rohkem informatsiooni selle kohta, mida paketi `babel` suvand `français` teeb ja kuidas selle toimimist seadistada, saab siis, kui lasta L^AT_EXist läbi fail `frenchb.dtx` ja lugeda tekkinud dokumenti `frenchb.dvi`.

Paketi `frenchb` hilisemad versioonid realiseerivad käsu `\nombre` paketi `numprint` abil.

2.5.4 Saksa keele tugi

Mõned soovitusel nendele, kes loovad L^AT_EXiga saksakeelseid dokumente. Saksa keele tugi loetakse sisse käsuga

```
\usepackage[german]{babel}
```

See aktiveerib saksa keele poolituse, kui L^AT_EXi süsteem on vastavalt konfigureeritud. Samuti muudab see kõik automaatsed fraasid saksakeelseks, nt peatüki tiitlikuks saab „Kapitel“, mitte „Chapter“. Samuti muutub kättesaadavaks hulk uusi käskke, mille abil on võimalik saksakeelseid sisendfaile luua kiiremini, isegi kui paketti `inputenc` mitte kasutada. Inspiratsiooni leidmiseks võib vaadata tabelit 2.5. Paketiga `inputenc` muutub see kõik ebavajalikuks, kuid siis on tekst ka lukustatud kindlasse kodeeringusse.

Saksakeelsetes raamatutes esinevad tihti prantsuse jutumärgid («guillemets»), ent saksa trükiladujad kasutavad neid teistmoodi. Tsitaat saksakeelses raamatus näeb välja »nii«. Šveitsi saksakeelses osas kasutavad trükiladujad prantsuse jutumärke «guillemets» samamoodi nagu prantslased.

Käskudega nagu `\flq` kaasneb üks suur probleem: OT1-kodeeringus (mis on vaikimisi kehtiv kodeering) näevad prantsuse jutumärgid välja nii nagu matemaatiline sümbol «, mille peale trükiladuja saab pahaseks. Samas

Tabel 2.5: Saksa keele erimärgid

"a	ä	"s	ß
"‘	”	"’	“
"< või \flqq	«	"> või \frqq	»
\flq	<	\frq	>
\dq	"		

T1-kodeeringus kirjad juba sisaldavad vajalikke märke. Sellepärast tuleks seda tüüpi jutumärkide kasutamisel valida dokumendi kirjakoodeeringuks T1 (käsuga `\usepackage[T1]{fontenc}`).

2.5.5 Korea keele tugi⁶

Hanguli⁷ sümbolite töötlemiseks või koreakeelse dokumendi vormistamiseks L^AT_EXi abil tuleks dokumendi preambulisse lisada järgmine rida:

```
\usepackage{kotex}
```

Seda deklaratsiooni sisaldavat dokumenti tuleb kompileerida pdfL^AT_EXiga, XeL^AT_EXiga või LuaL^AT_EXiga. Tuleks jälgida, et sisendfail oleks Unicode'i UTF-8 kodeeringus. Paketikomplekti ko._TE_X⁸ arendavad pidevalt edasi Korea T_EXikasutajate Ühing⁹ ja Korea T_EXi Selts ning seda kasutatakse laialdaselt igapäevaste koreakeelsete dokumentide loomiseks. ko._TE_X on olnud CTANis kättesaadav alates 2014. aastast ning ta kuulub ka T_EX Live'i, MiK_TE_Xi ja teiste kaasaegsete T_EXidistributsioonide koosseisu. Seega on väga tõenäoline, et tööle saab hakata kohe, ilma lisapakette installimata.

ko._TE_X ei kasuta paketti `babel`. Paljusid korea keelega seotud funktsioone saab aktiveerida paketi `kotex` suvandite ja seadistuskäskudega. Tegelik koreakeelsete dokumentide koostamiseks on soovitatav tutvuda paketi dokumentatsiooniga (need dokumendid on korea keeles).

ko._TE_Xiga tuleb kaasa ka `oblivoir`, klassil `memoir` põhinev dokumendiklass, mis on kohandatud koreakeelsetele dokumentidele. Koreakeelne dokument

⁶Selle jaotise on kirjutanud Karnes Kim <karnes@ktug.org> ja Kihwang Lee <leekh@ktug.org> Korea T_EXikasutajate Ühingu ja Korea T_EXi Seltsi nimel.

⁷Hangul on korea kirjasüsteem. Lisainfot leiab aadressilt <http://en.wikipedia.org/wiki/Hangul>.

⁸Loetakse „Korea T_EX“. ko._TE_X on pakettide kogum, millesse kuuluvad teiste hulgas paketid `cjk-ko`, `kotex-utf`, `xetexko` ja `luatexko`.

⁹<http://www.ktug.org>

algab seega järgmiselt:

```
\documentclass{oblivoir}
```

Koreakeelse dokumendi jaoks aineregistri genereerimiseks tuleks käsu `makeindex` asemel anda käsk `komkindex`, mis on programmi `MakeIndex` korea keele töötlemiseks kohandatud variant. Koreakeelsete registrikirjete leksikograafiliseks sortimiseks võib kasutada ko.`TeX`is olemasolevat registristiili `kotex.ist` järgmiselt:

```
komkindex -s kotex foo.idx
```

Registrit saab genereerida ka programmiga `Xindy`, sest `Xindy` korea keele moodul on `TeX Live`'is olemas.

On olemas veel üks pakett korea keele või hanguli vormistamiseks: `CJK`. Nagu paketi nimi näitab, sisaldab see vahendeid hiina, jaapani ja korea sümbolite trükkimiseks. See pakett toetab `CJK` sümbolite puhul kasutatavaid mitmeseid kodeeringuid. Järgnevas on esitatud lihtne näide UTF-8 kodeeringus hanguli vormistamisest paketiga `CJK`. See on kasulik käsikirja esitamisel akadeemilistele ajakirjadele, mis lubavad autorite nimesid vormistada rahvuskeeltes.

```
\usepackage{CJK}

\begin{CJK}{UTF8}{-}
\CJKfamily{nanummj}
...
\end{CJK}
```

2.5.6 Kreeka keele tugi

Autor Nikolaos Pothitos <pothitos@di.uoa.gr>

Tabelis 2.6 on esitatud preambul, mida on vaja kreeka keeles tekstide kirjutamiseks. See preambul aktiveerib poolitamise ja muudab kõik automaatsed fraasid kreekakeelseks.¹⁰ Kättesaadavaks muutub ka hulk uusi käske, mille abil saab lihtsamalt kirjutada kreekakeelseid sisendfaile. Ajutiselt lülituda inglise keelele ja vastupidi saab käskudega `\textlatin{inglisekeelne tekst}` ja `\textgreek{kreekakeelne tekst}`, millel mõlemal on üks argument, mis trükitakse soovitud kirjakeeeringus. Muidu aga võib kasutada käsku `\selectlanguage{...}` nagu varem kirjeldatud. Tabelis 2.7 on mõned kreeka keele kirjavahemärgid. Euro märgi saab käsuga `\euro`.

¹⁰Kui pakatile `inputenc` anda suvand `utf8x`, siis mõistab `LATeX` kreeka kirja ja polütoonilise kreeka kirja Unicode'i tähti.

Tabel 2.6: Kreekakeelse dokumendi preambul

```
\usepackage[english,greek]{babel}
\usepackage[iso-8859-7]{inputenc}
```

Tabel 2.7: Kreeka keele erimärgid

```
; · ? ;
(( « )) »
‘ ‘ ’ ’
```

2.5.7 Kirillitsa tugi

Autor Maksym Polyakov <polyama@myrealbox.com>

Paketis `babel` on versioonist 3.7h alates olemas T2*-kodeeringute tugi ja võimalus kirjutada kirillitsa tähtedega bulgaaria-, vene- ja ukrainakeelseid tekste.

Kirillitsa tugi põhineb L^AT_EXi standardmehhanismidel ning pakettidel `fontenc` ja `inputenc`. Kuid kui vaja on kirillitsat kasutada valemirežiimis, tuleb enne paketti `fontenc` sisse lugeda pakett `mathtext`:¹¹

```
\usepackage{mathtext}
\usepackage[T1,T2A]{fontenc}
\usepackage[koi8-ru]{inputenc}
\usepackage[english,bulgarian,russian,ukrainian]{babel}
```

Üldiselt valib `babel` sobiva kirjakoodeeringu automaatselt, ülalnimetatud kolme keele puhul on selleks T2A. Kuid dokumendid pole piiratud üheainsa kirjakoodeeringuga. Mitmekeelsetes dokumentides, kus on kasutusel nii kirillitsaga kui ka ladina tähestikuga keeled, tuleks ära määrata ka ladina kirjakoodeering. Pakett `babel` lülitub automaatselt ümber õigele kirjakoodeeringule, kui dokumendis valitakse erinev keel.

Lisaks poolitamise võimaldamisele, automaatselt genereeritavate fraaside tõlkimisele ja keelespetsiifiliste tüpograafiaareglite (nagu `\frenchspacing`) aktiveerimisele teeb `babel` kättesaadavaks ka mõned käsud teksti trükkimiseks bulgaaria, vene või ukraina keele standardite kohaselt.

¹¹Kasutades $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L^AT_EXi pakette, tuleb need samuti sisse lugeda enne pakette `fontenc` ja `babel`.

Kõigi kolme keele jaoks on olemas keelespetsiifilised kirjavahemärgid: kirillitsa kriips teksti jaoks (see on veidi kitsam kui ladina kriips ja ümbritsetud väikeste vahedega), kriips otsekõne jaoks, jutumärgid ja käsud poolitamise hõlbustamiseks; vt tabelit 2.8.

Tabel 2.8: Paketi `babel` bulgaaria, vene ja ukraina keelesuvandite täiendavad definitsioonid

"	keela ligatuur selles kohas
"-	ilmutatud poolituskoht, mis lubab poolitamist ülejäänud sõnas
"---	kirillitsa emm-kriips tavatekstis
"---~	kirillitsa emm-kriips liitnimedes (perekonnanimedes)
"--*"	kirillitsa emm-kriips otsekõne tähistamiseks
""	nagu "-", aga ei moodusta poolitusmärki (sidekriipsuga liitsõnade jaoks, nt x-"y või muude märkide jaoks nagu „luba/keela“)
"~	liitsõna märk ilma poolituskohata
"="	liitsõna märk poolituskohaga, lubab liitunud sõnades poolitamist
","	väiketühik initsiaalides, poolituskohaga järgnevas perekonnanimes
"‘	saksa vasakpoolsed jutumärgid (näeb välja nagu „)
"’	saksa parempoolsed jutumärgid (näeb välja nagu “)
"<	prantsuse vasakpoolsed jutumärgid (näeb välja nagu <<)
">	prantsuse parempoolsed jutumärgid (näeb välja nagu >>)

Paketi `babel` vene ja ukraina keelesuvand defineerivad käsud `\Asbuk` ja `\asbuk`, mis töötavad nii nagu `\Alph` ja `\alph`¹², kuid annavad tulemuseks vene või ukraina (vastavalt sellele, mis on dokumendi aktiivne keel) tähestiku suured ja väikesed tähed. Bulgaaria keelesuvandi puhul on olemas käsud `\enumBul` ja `\enumLat` (`\enumEng`), mille toimetel `\Alph` ja `\alph` produtseerivad kas bulgaaria või ladina (inglise) tähestiku tähti. Vaikimisi annavad `\Alph` ja `\alph` bulgaaria keelesuvandi puhul bulgaaria tähestiku tähti.

2.5.8 Mongoolia keele tugi

Mongooliakeelsete tekstide trükkimisel on valida kahe paketi vahel: mitmekeelne `babel` ja `MonTeX`, mille autoriks on Oliver Corff.

`MonTeX`is on olemas tugi nii kirillitsa kui ka traditsioonilise mongoolia kirja jaoks. `MonTeX`i käskude kasutamiseks tuleb preambulisse lisada

```
\usepackage[keel,kodeering]{m1s}
```

Suvandiks `keel` tuleks panna `xalx`, see genereerib päised ja kuupäevad kaas-

¹²Käsud, mis väljastavad loendurite väärtused kujul a, b, c, ...

aegses mongoolia keeles. Dokumendi kirjutamiseks traditsioonilises mongoolia kirjas tuleks suvandiks *keel* võtta `bicig`. Keelesuvand `bicig` aktiveerib teksti sisestamiseks „lihtsustatud transliteratsiooni“ meetodi.

Ladina transliteratsiooni saab sisse ja välja lülitada käskudega

```
\SetDocumentEncodingLMC
```

ja

```
\SetDocumentEncodingNeutral
```

MonTeXi kohta leiab rohkem infot veebiaadressilt [CTAN://pkg/montex](http://ctan.org/pkg/montex).

Pakett `babel` toetab mongoolia kirillitsat. Mongoolia keele tugi aktiveeritakse järgmiste käskudega:

```
\usepackage[T2A]{fontenc}
\usepackage[mn]{inputenc}
\usepackage[mongolian]{babel}
```

kus `mn` on sisendkodeering `cp1251`. Kaasaegsema lähenemise puhul tuleks kirjutada selle asemele `utf8`.

2.5.9 Unicode

Autor Axel Kielhorn <A.Kielhorn@web.de>

Unicode on loomulik valik siis, kui ühes dokumendis on koos mitu keelt, eriti kui need keeled ei ole ladina tähestikus. On olemas kaks TeXi mootorit, mis suudavad töödelda Unicode'is kirjutatud sisendit.

X_qTeX arendati välja MacOS X jaoks, kuid on nüüd olemas kõigi arhitektuuride jaoks. Avaldati esmakordselt TeX Live 2007-s.

LuaTeX on pdfTeXi järglane. Avaldati esmakordselt TeX Live 2008-s.

Järgnevas kirjeldame X_qL^ATeXi, nagu see on avaldatud TeX Live 2010-s.

Kiirstart

Olemasoleva L^ATeXi faili konvertimiseks X_qL^ATeXi tuleb teha järgmist.

1. Salvestada fail UTF-8 kodeeringus.
2. Eemaldada preambulist read

```
\usepackage{inputenc}
\usepackage{fontenc}
\usepackage{textcomp}
```

3. Asendada käsk

```
\usepackage[keelA]{babel}
```

käskudega

```
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[babelshorthands]{keelA}
```

4. Lisada preambulisse

```
\usepackage[Ligatures=TeX]{fontspec}
```

Pakett `polyglossia` [19] asendab paketti `babel` ning hoolitseb poolitusmustrite ja automaatsete fraaside eest. Suvand `babelshorthands` aktiveerib `babeliga` ühilduvad kiirkombinatsioonid saksa ja katalaani keele jaoks.

Pakett `fontspec` [21] tegeleb kirjade laadimisega $X_{\text{L}}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ is ja $\text{LuaT}_{\text{E}}\text{X}$ is. Vaikimisi on kirjaks Latin Modern Roman. Vähetuntud on fakt, et mõned $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ i käsud on tegelikult Computer Moderni kirjades defineeritud ligatuurid. Soovides neid kasutada mitte- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ i kirjaga, tuleb nad ise järele teha. Suvand `Ligatures=TeX` defineerib järgmised ligatuurid:

```
--  _
--- _
, ,  ”
‘ ‘  “
! ‘  ¡
? ‘  ¿
, ,  ”
<<  «
>>  »
```

Minu jaoks on see nagu $\kappa\rho\epsilon\kappa\alpha$ keel

Siiamaani pole Unicode'i $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ i mootori eelised veel välja tulnud. See muutub, kui jätta ladina kiri selja taha ning liikuda mõne huvitavama keele juurde, nagu kreeka või vene keel. Unicode'il põhinevas süsteemis on võimalik lihtsalt¹³ tekstiredaktoris sisestada sümboleid ja $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ mõistab neid.

Erinevates keeltes kirjutamiseks tuleb ainult preambulis keeled määrata:

```
\setdefaultlanguage{english}
\setotherlanguage[babelshorthands]{german}
```

Saksakeelse lõigu kirjutamiseks saab kasutada keskkonda `german`:

¹³Lihtsa väikeste väärtuste puhul.

```

Harilik tekst.
\begin{german}
Deutscher Text.
\end{german}
Veel harilikku teksti.

```

Kui vaja on ainult mõnda teiskeelset sõna, võib kasutada käsku `\textkeel`:

```

Harilik tekst. \textgerman{Gesundheit} on
tegelikult saksa sõna.

```

See võib tunduda tarbetu, sest ainuke eelis on õige poolitus, kuid kui teine keel on veidi eksootilisem, siis on asi vaeva väärt.

Mõnikord võivad põhiteksti kirjast puududa märgid, mida on teises keeles vaja¹⁴. Lahendus on defineerida selle keele jaoks omaette kiri. Iga kord, kui uus keel aktiveeritakse, kontrollib `polyglossia` kõigepealt, kas selle keele jaoks on kiri defineeritud.

```
\newfontfamily\russianfont[Script=Cyrillic,(...)]{(kiri)}
```

Nüüd võib kirjutada

```
\textrussian{Pravda} on Vene ajaleht.
```

Väljundisse ilmub see fraas siis kirillitsa tähtedega.

Pakett `xgreek` [22] võimaldab panna kirja tekste nii vanakreeka kui ka uuskreeka (monotooniline või polütooniline) keeles.

Paremalt vasakule kirjutatavad keeled

Mõnesid keeli kirjutatakse vasakult paremale, teisi paremalt vasakule. Viimaste toetamiseks on paketil `polyglossia` vaja paketti `bidi`¹⁵ [23]. Pakett `bidi` peaks olema laaditavatest pakettidest kõige viimane, asudes isegi pärast paketti `hyperref`, mis tavaliselt on viimane pakett. (Kuna `polyglossia` loeb sisse paketi `bidi`, tähendab see, et `polyglossia` peaks olema viimane laaditav pakett.)

Pakett `xepersian` [24] sisaldab pärsia keele tuge. Seal on olemas pärsia \LaTeX i käsud, mille abil saab sisestada käske nagu `\section` pärsia keeles, mistõttu on see pärsia keele rääkijatele väga atraktiivne. Pakett `xepersian` on ainuke pakett, mis toetab kashidat $X_{\Gamma}\LaTeX$ iga. Sarnast algoritmi kasutav pakett süüria keele jaoks on arendamisel.

¹⁴Latin Modern ei sisalda kirillitsa tähti.

¹⁵Pakett `bidi` ei toeta `LuaTeX`i.

Iraani Info- ja Sidetehnoloogia Ülemnõukogu poolt kättesaadavaks tehtud kirja IranNastaliq saab alla laadida organisatsiooni veebilehelt <http://www.scict.ir/Portal/Home/Default.aspx>.

Pakett `arabxetex` [20] toetab mitut araabia kirja kasutatavat keelt: araabia, pärsia, urdu, sindhi, puštu, ottomani (türki), kurdi, kašmiiri, malai (jawi), uiguuri. Paketis on realiseeritud kirjavastavuste tabel, mis võimaldab $X_{\text{L}}\text{A}_{\text{T}}\text{E}_{\text{X}}$ il töödelda $\text{A}_{\text{r}}\text{a}_{\text{b}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ i ASCII transkriptsioonis kirjutatud sisendit.

Iraani Macikasutajate Ühendus on loonud kirjad, mis toetavad mitut araabia tähestikuga keelt.

Heebrea keele jaoks paketti pole, sest seda pole vaja; paketi `polyglossia` heebrea keele tugi peaks olema piisav. Kuid tarvis on sobivat kirja täisväärtusliku Unicode'i heebrea märgikomplektiga. Mittekommertseesmärkideks on vabalt kasutatav kiri SBL Hebrew, mis on saadaval aadressilt <http://www.sbl-site.org/educational/biblicalfonts.aspx>. Teine kiri, mida levitatakse Avatud Kirja Litsentsi alusel, on Ezra SIL, mille leiab aadressilt http://scripts.sil.org/cms/scripts/page.php?site_id=nrsi&id=ezrasil_home. Meeles tuleb pidada valida õige kirjasüsteem:

```
\newfontfamily\hebrewfont[Script=Hebrew]{SBL Hebrew}
\newfontfamily\hebrewfont[Script=Hebrew]{Ezra SIL}
```

Hiina, jaapani ja korea keel (CJK)

Nende keelte puhul hoolitseb kirjavahemärkide eest pakett `xeCJK` [25].

2.6 Sõnavahed

Sirge parema serva saavutamiseks lisab $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ sõnade vahele muutuvastavuses ruumi. Ingliskeelset teksti vormistades lisab ta lause lõppu ruumi natuke rohkem, sest see muudab teksti loetavamaks. $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ eeldab, et laused lõpevad punktiga, küsimärgiga või hüüumärgiga. Kui punkt asub suurtähe järel, siis seda lause lõpuks ei loeta, sest suurtähe järel esinevad punktid tavaliselt lühendites.

Igasugused kõrvalekalded nendest eeldustest tuleb määrata autoril. Langjoon tühiku ees moodustab tühiku, mille suurus ei muutu. Tilde `~` moodustab tühiku, mille suurus ei muutu ja mis lisaks keelab rea murdmise. Käsk `\@` punkti ees näitab, et see punkt lõpetab lause, isegi kui ta järgneb suurtähele.

```
Hr.~Kask oli teda nähes rõõmus\\
Vt.~joon.~5\\
Mulle meeldib BASIC\@. Aga Sulle?
```

```
Hr. Kask oli teda nähes rõõmus
Vt. joon. 5
Mulle meeldib BASIC. Aga Sulle?
```

Lisaruumi panemise punktide järele võib ära keelata käsuga

```
\frenchspacing
```

mis käsib L^AT_EXil *mitte* panna punkti järele rohkem ruumi kui tavaliste tähemärkide järele. See on väga levinud mitteingliskeeletes tekstides, välja arvatud bibliograafiad. Käsu `\frenchspacing` puhul pole käsk `\@` vajalik.

2.7 Pealkirjad, peatükid ja jaotised

Et lugeja leiaks paremini tee läbi teose, tuleks teos jagada peatükkideks, jaotisteks ja alajaotisteks. L^AT_EX toetab seda spetsiaalsete käskudega, mille parameetrik on jaotise pealkiri. Autori ülesanne on kasutada neid käske õiges järjekorras.

Klassis `article` on olemas järgmised jaotisekäsud:

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

Soovides liigendada dokumenti osadeks ilma jaotiste või peatükkide nummerdust mõjutamata, võib kasutada käsku

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

Klassides `report` ja `book` on olemas veel üks, kõige ülemise taseme jaotisekäsk

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

Kuna klass `article` ei tunne peatükke, saab artikleid lihtsasti koondada raamatusse peatükkidena. Jaotiste vertikaalvahed, nummerduse ja pealkirjade kirjasuuruse valib L^AT_EX automaatselt.

Jaotisekäskudest on kaks käsku veidi erilised:

- käsk `\part` ei mõjuta peatükkide nummerdust;
- käsul `\appendix` ei ole argumente, ta vaid muudab peatükkide numbrid tähtedeks.¹⁶

¹⁶ Artikliklassi puhul muudab jaotiste numbreid.

Eelmisest käivituskorrast võetud jaotiste pealkirjade ja leheküljenumbrite põhjal loob \LaTeX sisukorra. Käsk

```
\tableofcontents
```

laieneb oma esinemise kohas sisukorraks. Uut dokumenti tuleb korrektse sisukorra saamiseks kompileerida („ \LaTeX ida“) kaks korda. Mõnikord võib olla vaja kompileerida dokumenti kolmandatki korda, sel juhul annab \LaTeX sellest teada.

Kõigist ülaltoodud jaotisekäskudest on olemas ka tärniga variandid. Käsu tärniga variant on käsu nimi, mille järele on lisatud tärn `*`. Nende abil saab moodustada jaotiste pealkirju, mida ei näidata sisukorras ega nummerdata. Näiteks käsust `\section{Abi}` saab `\section*{Abi}`.

Tavaliselt ilmuvad jaotiste pealkirjad sisukorras täpselt sellisel kujul nagu tekstis kirjas. Mõnikord pole see aga võimalik, sest pealkiri on sisukorda mahutamiseks liiga pikk. Siis võib sisukorrakirje määrata valikulise argumendina enne tegelikku pealkirja.

```
\chapter[Pealkiri sisukorra jaoks]{Pikk
ja eriti igav pealkiri, mida näidatakse tekstis}
```

Kogu dokumendi tiitel genereeritakse käsuga

```
\maketitle
```

Tiitli sisu tuleb määrata käskudega

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

enne käsu `\maketitle` andmist. Käsu `\author` argumendis võib olla mitu nime, sel juhul tuleb need üksteisest eraldada käskudega `\and`.

Näide mõne ülalnimetatud käsu rakendamise kohta on toodud joonisel 1.2 leheküljel 7.

Peale ülalvaadeldud jaotisekäskude on \LaTeX is olemas veel järgmised käsud, mida kasutatakse koos klassiga `book` ja mis aitavad trükist liigendada. Need käsud muudavad peatükkide pealkirjade ja lehekülgede nummerduse toimimist nii, nagu võiks oodata raamatult.

`\frontmatter` peaks olema kohe esimene käsk pärast dokumendi sisu algust (`\begin{document}`). Ta vormistab leheküljenumbrid rooma numbritega ning jätab jaotiste pealkirjadest numbrid ära, nagu oleks kasutatud tärniga jaotisekäske (nt `\chapter*{Eessõna}`), kuid pealkirjad ilmuvad siiski sisukorda.

`\mainmatter` tuleb vahetult enne raamatu esimest peatükki. Ta lülitab sisse lehekülgede araabia numbrid ja alustab lehekülgede loenduri suurendamist uuesti algusest.

`\appendix` märgib raamatus lisamaterjali algust. Pärast seda käsku numberdatakse peatükke tähtedega.

`\backmatter` tuleks lisada enne raamatu kõige viimaseid üksusi, nagu kirjandusnimestikku või aineregistrit. Standardsetes dokumendiklassides sellel käsul visuaalset efekti pole.

2.8 Ristviited

Raamatutes, aruannetes ja artiklites esineb tihti viiteid joonistele, tabelitele ja teistele tekstiosadele. Viidete jaoks pakub \LaTeX järgmisi käske:

```
\label{märgend}, \ref{märgend} ja \pageref{märgend}
```

kus *märgend* on kasutaja valitud identifikaator. \LaTeX asendab käsu `\ref` selle jaotise, alajaotise, joonise, tabeli või teoreemi numbriga, mille järel anti vastav käsk `\label`. Käsk `\pageref` trükitab selle lehekülje numbrit, kus esines vastav käsk `\label`.¹⁷ Nagu sisukorras jaotiste pealkirjade ja leheküljenumbrite puhul, kasutatakse siingi väärtusi eelmisest kompileerimistsüklist.

Viide sellele alajaotisele
`\label{jaot:see}` näeb välja nii:
 "‘Vaata jaotist~\ref{jaot:see}
 leheküljel~\pageref{jaot:see}”’.

Viide sellele alajaotisele näeb välja nii:
 „Vaata jaotist 2.8 leheküljel 38“.

2.9 Allmärkused

Käsuga

```
\footnote{allmärkuse tekst}
```

trükitakse käesoleva lehekülje alaaärde allmärkus. Allmärkused tuleks alati panna¹⁸ selle sõna või lause järele, millele nad viitavad. Lausele või selle osale viitavad allmärkused tuleks seega panna koma või punkti järele.¹⁹

¹⁷Need käsud pole teadlikud sellest, millele nad viitavad. Käsk `\label` ainult salvestab viimase automaatselt genereeritud numbrit.

¹⁸*Panema* on üks levinumaid eestikeelseid sõnu.

¹⁹Allmärkused juhivad lugeja tähelepanu dokumendi põhitekstist kõrvale. Tegelikult ju kõik loevad allmärkusi – me oleme uudishimulikud, seega miks mitte integreerida kõik, mida soovime öelda, dokumendi põhiteksti?²⁰

²⁰Teeviit ei lähe alati sinna, kuhu viitab :-)

Allmärkusi`\footnote{See on allmärkus.}` kirjutavad `\LaTeX` i kasutajad sageli.

Allmärkusi^a kirjutavad `LATEX`i kasutajad sageli.

^aSee on allmärkus.

2.10 Rõhutatud sõnad

Kirjutusmasinaga kirjutatud tekstis on kombeks rõhutada olulisi sõnu allajoonimisega.

`\underline{tekst}`

Kuid trükitud raamatutes rõhutatakse sõnu *kursiivkirjaga*. Autoril ei tohiks vahet olla. Tähtis on `LATEX`ile ütelda, et see tükk teksti on oluline ja seda tuleks rõhutada. Seega käsk

`\emph{tekst}`

rõhutab teksti. Mida see käsk oma argumentiga tegelikult teeb, sõltub kontekstist:

`\emph{Kui rõhutamist kasutada rõhutatud teksti sees, siis rõhutab \LaTeX{} teksti \emph{tavalise} kirja} abil.`

Kui rõhutamist kasutada rõhutatud teksti sees, siis rõhutab `LATEX` teksti tavalise kirja abil.

Kes soovib suuremat kontrolli kirja ja kirjasuuruse üle, leiab mõningat inspiratsiooni jaotisest [6.2](#) leheküljel [115](#).

2.11 Keskkonnad

`\begin{keskkond} tekst \end{keskkond}`

kus *keskkond* on keskkonna nimi. Keskkondi võib paigutada üksteise sisse, kui järgida õiget sisestusjärjekorda.

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

Järgnevates jaotistes tutvustatakse kõiki olulisi keskkondi.

2.11.1 Keskkonnad `itemize`, `enumerate` ja `description`

Keskkond `itemize` sobib lihtsate loetelude jaoks, keskkond `enumerate` numerdatud loetelude jaoks ja keskkond `description` kirjelduste jaoks.

```
\flushleft
\begin{enumerate}
\item Keskkondi võib paigutada
soovi järgi üksteise sisse.
\begin{itemize}
\item Kuid see võib paista
naljakas.
\item[-] Kriipsuga.
\end{itemize}
\item Seetõttu pea meeles:
\begin{description}
\item[rumalad] asjad ei muutu
targaks sellest, et nad on
loetelus;
\item[targad] asjad saab aga
kenasti esitada loetelus.
\end{description}
\end{enumerate}
```

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Keskkondi võib paigutada soovi järgi üksteise sisse. <ul style="list-style-type: none"> • Kuid see võib paista naljakas. <ul style="list-style-type: none"> - Kriipsuga. 2. Seetõttu pea meeles: <ul style="list-style-type: none"> rumalad asjad ei muutu targaks sellest, et nad on loetelus; targad asjad saab aga kenasti esitada loetelus. |
|--|

2.11.2 Keskkonnad `flushleft`, `flushright` ja `center`

Keskkonnad `flushleft` ja `flushright` moodustavad vastavalt vasakule ja paremale joondatud lõigud. Keskkond `center` moodustab tsentreeritud teksti. Kui pole määratud reamurdmisi käskudega `\`, siis valib \LaTeX reamurdmised automaatselt.

```
\begin{flushleft}
See tekst on\ joondatud vasakule.
\LaTeX{} ei püüa teha
iga rida sama pikaks.
\end{flushleft}
```

See tekst on joondatud vasakule. \LaTeX ei püüa teha iga rida sama pikaks.

```
\begin{flushright}
See tekst on joondatud\ paremale.
\LaTeX{} ei püüa teha
iga rida sama pikaks.
\end{flushright}
```

See tekst on joondatud paremale. \LaTeX ei püüa teha iga rida sama pikaks.

```
\begin{center}
Maailma\keskpunktis.
\end{center}
```

Maailma keskpunktis.

2.11.3 Keskkonnad `quote`, `quotation` ja `verse`

Keskkond `quote` on kasulik tsitaatide, oluliste fraaside ja näidete puhul.

```
Tüpoograafiline rusikareegel
tekstirea pikkuse jaoks on:
\begin{quote}
keskmiselt ei tohiks rida
olla pikem kui 66 sümbolit.
\end{quote}
See on põhjus, miks \LaTeX i
lehekülgedel on vaikimisi nii
laiad ääred ja miks ajalehti
trükitakse mitmeveeruliselt.
```

Tüpoograafiline rusikareegel tekstirea pikkuse jaoks on:

keskmiselt ei tohiks rida olla
pikem kui 66 sümbolit.

See on põhjus, miks \LaTeX i lehekülgedel on vaikimisi nii laiad ääred ja miks ajalehti trükitakse mitmeveeruliselt.

On olemas veel kaks sarnast keskkonda: `quotation` ja `verse`. Keskkond `quotation` sobib pikemate, mitmelõiguliste tsitaatide jaoks, sest ta lisab iga lõigu esimesele reale taande. Keskkond `verse` sobib luuletuste jaoks, kus olulised on reapiirid. Ridu murtakse käskudega `\\` ridade lõpus ja tühja reaga pärast iga salmi.

```
Ma tean peast ainult ühte
eestikeelset luuletust.
See räägib hanepoegadest.
\begin{flushleft}
\begin{verse}
Lumi tuli maha ja
valgeks läks maa,\\
kaks väikest hanepoega nüüd
välja ei saa.\\
Nad istuvad laudas, mis
teha, on talv\\
ja paljajalu käia on
lume peal halb.
\end{verse}
\end{flushleft}
```

Ma tean peast ainult ühte eestikeelset luuletust. See räägib hanepoegadest.

Lumi tuli maha ja valgeks
läks maa,
kaks väikest hanepoega nüüd
välja ei saa.
Nad istuvad laudas, mis teha,
on talv
ja paljajalu käia on lume
peal halb.

2.11.4 Sisukokkuvõte

Teaduslikke publikatsioone alustatakse tavaliselt sisukokkuvõttega, mis annab lugejale lühikese ülevaate, mida oodata. Selleks on \LaTeX is olemas keskkond `abstract`. Enamasti kasutatakse keskkonda `abstract` dokumentides, mille aluseks on artikli dokumendiklass.

```
\begin{abstract}
Kokkuvõttev kokkuvõte.
\end{abstract}
```

Kokkuvõttev kokkuvõte.

Kui veeru tekst on lehekülje jaoks liiga lai, siis L^AT_EX seda automaatselt ei murra. Argumentiga `p{laius}` saab defineerida spetsiaalset liiki veeru, milles teksti murtakse nii, nagu harilikus lõigus.

Argument `pos` määratleb tabeli vertikaalse asendi ümbritseva teksti alusjoone suhtes. Tähed `t`, `b` ja `c` suunavad tabelit joonduma vastavalt üles, alla ja keskele.

Keskkonna `tabular` sees tähistab `&` hüpet järgmisse veergu, `\` uue rea algust ja `\hline` horisontaaljoont. Osalisi jooni saab lisada käsuga `\cline{i-j}`, kus `i` ja `j` on veergude numbrid, üle mille joon ulatuma peab.

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7C0 & heksadetsimaalne\\
3700 & oktaalne \\ \cline{2-2}
11111000000 & binaarne \\
\hline \hline
1984 & detsimaalne\\
\hline
\end{tabular}
```

7C0	heksadetsimaalne
3700	oktaalne
11111000000	binaarne
1984	detsimaalne

```
\begin{tabular}{|p{4.7cm}|}
\hline
Tere tulemast kandilisse lõiku!
Loodan südamest, et te kõik
naudite etendust.\\
\hline
\end{tabular}
```

Tere tulemast kandilisse lõiku! Loodan südamest, et te kõik naudite etendust.

Veergude eraldaja võib määrata konstruktsiooniga `@{...}`, mis tühistab senise veergudevahelise ruumi ja asendab selle looksulgudes oleva materjaliga. Ühte selle käsu kasutusvõimalust tutvustatakse allpool kümnendmurdude joondamise probleemi juures. Teine võimalik rakendus on keelata käsuga `@{}` ära tabelit ümbritsevad horisontaaltühikud.

```
\begin{tabular}{@{} l @{}}
\hline
ümbritsevaid tühikuid pole\\
\hline
\end{tabular}
```

<u>ümbritsevaid tühikuid pole</u>

```
\begin{tabular}{|l|}
\hline
ümbritsevad tühikud
vasakul ja paremal\\
\hline
\end{tabular}
```

<u>ümbritsevad tühikud vasakul ja paremal</u>

Kuna pole olemas sisseehitatud võimalust joondada arvude veerge kümnendkoma järgi,²¹ siis võime sellest piirangust „mööda hiilida“ nii, et vormistame arvud kahes veerus: paremalt rajastatud täisosa ning vasakult rajastatud murdosa. Reas `\begin{tabular}` asendab spetsifikaator `@{,}` tavalise veergudevahelise ruumi märgiga `,`, jättes sedasi mulje ühest kümnendkoma järgi joondatud veerust. Mitte unustada asendada arvudes kümnendkoma veergude eraldajaga `&!` Veerusildi saab arvude „veeru“ kohale panna käsuga `\multicolumn`.

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

Piiavaldis	Väärtus
π	3,1416
π^π	36,46
$(\pi^\pi)^\pi$	80662,7

```
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Trips} \\
\hline
Traps & Trull! \\
\hline
\end{tabular}
```

Trips	
Traps	Trull!

Keskkonnas `tabular` vormistatud materjal jääb alati kokku ühele leheküljele. Kui on vaja trükkida pikki tabelleid, siis saab seda teha paketi `longtable`.

Mõnikord tunduvad $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ i standardtabelid veidi liiga kokkusurutud. Hingamisruumi juurdeandmiseks tuleks muuta parameetrite `\arraystretch` ja `\tabcolsep` väärtused suuremaks.

```
\begin{tabular}{|l|}
\hline
Need read\\
on tihedalt\\
\end{tabular}

{\renewcommand{\arraystretch}{1.5}
\renewcommand{\tabcolsep}{0.2cm}
\begin{tabular}{|l|}
\hline
natuke avaram\\
tabeli kujundus\\
\end{tabular}}
```

Need read
on tihedalt
natuke avaram
tabeli kujundus

²¹Kui süsteemis on installitud paketikomplekt `Tools`, siis tasub vaadata paketti `dcolumn`.

Kui on tarvis suurendada tabelis ainult ühe rea kõrgust, võib sobivasse kohta lisada nähtamatu vertikaalkasti²². Selle triki saab realiseerida käsuga `\rule`, võttes laiuseks nulli.

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

Props ...
Tugi

Selles näites on `pt` ja `ex` \TeX i ühikud, mille kohta leiab rohkem infot tabelist 6.5 leheküljel 121.

Paketis `booktabs` on saadaval mõningad lisakäsud, mis tabelikeskkonda laiendavad. Need muudavad professionaalse väljanägemisega korrektsete vahedega tabelite loomise märksa lihtsamaks.

2.12 Ujuvad elemendid

Tänapäeval sisaldab enamik publikatsioone palju jooniseid ja tabeleid. Need elemendid nõuavad erikohtlemist, sest neid ei saa murda üle leheküljepiiride. Üks meetod oleks alustada iga kord, kui joonis või tabel leheküljele ei mahu, uut lehekülge. Selline lähenemine jätab aga leheküljed osaliselt tühjaks, mis näeb inetu välja.

Probleemi lahendus on lasta iga joonis või tabel, mis jooksvale leheküljele ei mahu, „ujuma“ hilisemale leheküljele, täites jooksva lehekülje selle asemel põhitekstiga. \LaTeX is on ujuvate elementide loomiseks kaks keskkonda, üks tabelite ja teine jooniste jaoks. Et neist kahest keskkonnast täit kasu saada, on oluline üldjoontes mõista, kuidas \LaTeX ujuvat materjali sisemiselt käsitleb. Vastasel korral võivad ujuvelemendid muutuda suureks frustratsiooniks, sest \LaTeX ei pane neid kunagi sinna, kus autor neid näha soovib.

Vaatleme esmalt käsku, mida \LaTeX ujuvelementide jaoks pakub. Igasugust materjali, mis asub keskkonnas `figure` või `table`, käsitletakse ujuva materjalina. Mõlemal ujuval keskkonnal on valikuline argument

```
\begin{figure}[paigutuse spetsifikaator] või \begin{table}[...]
```

nimega *paigutuse spetsifikaator*, mille kaudu antakse \LaTeX ile teada asukohad, kuhu ujuvelementi on lubatud teisaldada. Paigutuse spetsifikaator konstrueeritakse *ujuvelemendi paigutusõiguste* järjendina, vt tabelit 2.9.

Näiteks võib tabelit alustada järgmise reaga

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

²²Professionaalses ladumises on selle nimi *strut*.

Tabel 2.9: Ujuvelemendi paigutusõigused

Spets.	Õigus paigutada ujuvelementi . . .
h	<i>Siia</i> , samale kohale tekstis, kus ta esineb. See sobib enamasti väiksemate elementide puhul.
t	Lehekülje <i>ülaäärde</i> .
b	Lehekülje <i>alaäärde</i> .
p	Eraldi <i>leheküljele</i> , mis koosneb ainult ujuvelementidest.
!	Arvestamata enamikku sisemisi parameetreid ^a , mis võivad muidu selle elemendi paigutamise välistada.

^aNagu näiteks ühel leheküljel lubatud ujuvelementide maksimaalarv.

Paigutuse spetsifikaator [**!hbp**] lubab L^AT_EXil paigutada tabeli otse siia (**h**) või mõne lehekülje alaäärde (**b**) või eraldi ujuvelementide leheküljele (**p**), ja kõike seda ka juhul, kui tulemus ei paista välja väga hea (**!**). Kui paigutuse spetsifikaator on määramata, siis võetakse standardklassides selleks [**tbp**].

L^AT_EX paigutab iga ujuvelemendi, mida ta kohtab, vastavalt autori määratud paigutuse spetsifikaatorile. Kui elementi ei saa paigutada jooksvale leheküljele, siis lisatakse ta kas *jooniste* järjekorda või *tabelite* järjekorda.²³ Kui algab uus lehekülg, siis kontrollib L^AT_EX kõigepealt, kas on võimalik luua järjekorras olevatest elementidest omaette ujuvelementide lehekülg. Kui see pole võimalik, siis vaadeldakse kumbagi järjekorra esimest elementi nii, nagu oleks see just tekstis esinenud: L^AT_EX püüab teda uuesti paigutada vastavalt elemendi paigutuse spetsifikaatorile (välja arvatud **h**, mis pole enam võimalik). Kõik uued tekstis ettetulevad ujuvelemendid lisatakse vastavatesse järjekordadesse. L^AT_EX säilitab rangelt kumbagi tüüpi ujuvelementide esialgse järjestuse. Seepärast lükkab joonis, mida pole võimalik ära paigutada, kõik edasised joonised dokumendi lõppu. Niisiis:

Kui L^AT_EX ei paiguta ujuvelemente soovitud viisil, siis on sageli põhjuseks üks ujuvelement, mis on ummistanud emma-kumma ujuvelementide järjekorra.

Kuigi L^AT_EXile on võimalik ette anda üksainus paigutuse spetsifikaator, põhjustab see mõnikord probleeme. Kui ujuvelement sellesse kohta ei mahu, jääb ta järjekorda kinni ja hakkab järgmisi elemente blokeerima. Sealhulgas ei tohiks mitte kunagi kasutada üksinda spetsifikaatorit **h** – see on nii halb, et L^AT_EXi hilisemad versioonid võtavad selle asemele automaatselt **ht**.

²³Need on FIFO-järjekorrad (esimesena sisse, esimesena välja)!

Olles nüüd ära selgitanud keerulise osa, on veel mõned asjad, mida tasub keskkondade `table` ja `figure` puhul mainida. Ujuvelemendi pealkiri määratakse käsuga

```
\caption{pealkirja tekst}
```

\LaTeX lisab jooksva numbri koos sõnaga „Joonis“ või „Tabel“.

Käsud

```
\listoffigures ja \listoftables
```

tegutsevad sarnaselt käsuga `\tableofcontents`, trükkides vastavalt jooniste ja tabelite loetelu. Neisse lähevad pealkirjad terves mahus, nii et kui pealkirjad kipuvad olema pikad, tuleks moodustada neist loetelude jaoks lühemad versioonid. Lühiversioon lisatakse käsu `\caption` järele nurksulgudesse.

```
\caption[Lühi]{PPPPPiiiiikkkkkkkkk}
```

Käskudega `\label` ja `\ref` saab luua tekstis ujuvelemendile viite. Seejuures tuleb käsk `\label` panna käsu `\caption järele`, sest viidata on vaja pealkirja numbrile.

Järgmine näide joonistab ruudu ja lisab selle dokumenti. Niimoodi saab reserveerida ruumi jooniste jaoks, mis paigutatakse lõppdokumenti hiljem.

```
Joonis~\ref{valge} on näide pop-kunstist.
\begin{figure}[!hbt]
\makebox[\textwidth]{\framebox[5cm]{\rule{0pt}{5cm}}}
\caption{Viis korda viis sentimeetrit\label{valge}}
\end{figure}
```

Selles näites püüab \LaTeX tõesti kõvasti (!) panna joonist otse *siia* (h).²⁴ Kui see pole võimalik, püüab ta panna joonist lehekülje *alaäärde* (b). Kui joonist ei õnnestu panna jooksvale leheküljele, siis vaatab \LaTeX , kas on võimalik luua eraldi ujuvelementide lehekülge, mis sisaldaks seda joonist ja võib-olla mõningaid tabeleid tabelite järjekorrast. Kui ujuvelementide lehekülge jaoks ei ole piisavalt materjali, alustab \LaTeX uut lehekülge ja käsitleb uuesti joonist nii, nagu see oleks just tekstis ette tulnud.

Mõnes olukorras võib olla vaja anda käsk

```
\clearpage või isegi \cleardoublepage
```

See käsib \LaTeX il paigutada kohe ära kõik järjekordadesse kogunenud ujuvelemendid ja seejärel alustada uut lehekülge. Käsk `\cleardoublepage` läheb isegi uuele paremleheküljele.

Hiljem õpetatakse käesolevas sissejuhatuses, kuidas lisada dokumenti POSTSCRIPTi jooniseid.

²⁴Eeldades, et jooniste järjekord on tühi.

2.13 Habraste käskude kaitsmine

Käskude nagu `\caption` ja `\section` argumentides antud tekst võib esineda dokumendis mitmes kohas (nt nii sisukorras kui ka dokumendi põhitekstis). Mõned käsud lakkavad töötamast, kui nad panna jaotisekäskude `\section` taoliste käskude argumentidesse, ja dokumenti kompileerida ei õnnestu. Sellised käsked nimetatakse habrasteks käskudeks – niisugused on näiteks `\footnote` ja `\phantom`. Habrad käsud vajavad kaitsmist (kas seda ei vaja me kõik?). Kaitsmiseks tuleks nende ette lisada käsk `\protect`. Selliselt töötavad need käsud õigesti isegi siis, kui nad esinevad liikuvates argumentides.

Käsk `\protect` mõjutab ainult järgmist käsku ja isegi mitte selle argumente. Liigne `\protect` enamikul juhtudel probleeme ei tekita.

```
\section{Ma olen hooliv  
  \protect\footnote{ja kaitsen oma allmärkusi}}
```

Peatükk 3

Valemite vormistamine

Nüüd oled valmis! Selles peatükis ründame \TeX i peamist tugevust, valemite ladumist. Kuid ole hoiatatud, see peatükk puudutab ainult pealispinda. Kuigi siin selgitatud asjad on enamasti piisavad, ära heida meelt, kui siit oma valemite vormistusprobleemile lahendust ei leia. Väga tõenäoliselt on seda probleemi käsitletud $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ is.

3.1 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ i komplekt

Soovides panna kirja (keerukamaid) valemiteid, tuleks kasutada $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ i. $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ on kogum pakette ja klasse matemaatilise trükkiladumise tarbeks. Enamasti tegeleme selle komplekti paketiga `amsmath`. $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ i on loonud Ameerika Matemaatika Selts ja seda kasutatakse laialdaselt matemaatilise teksti vormistamiseks. Ka $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ il endal on olemas mõned elementaarsed vahendid ja keskkonnad valemite moodustamiseks, kuid need on piiratud (või ehk vastupidigi: $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ on *piiramatu!*) ja mõnel juhul ebauhtlased.

$\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ kuulub distributsiooni tuuma ja tuleb kaasa kõigi hilisemate $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ i distributsioonidega.¹ Selles peatükis eeldame, et `amsmath` loetakse sisse preambulis: `\usepackage{amsmath}`.

3.2 Üksikvalemid

Valemi võib trükkida rea sees (*tekstistiilis*) või tükeldada lõik ja trükkida valem eraldi real (*esitlusstiilis*). Lõigu sees olevad valemid kirjutatakse `$` ja `$` vahele:

¹Kui see siiski konkreetsest distributsioonist puudub, tuleks seda otsida aadressilt CTAN://pkg/amslatex.

Liida a ruudus ja b ruudus ning saad c ruudus. Või matemaatilisemalt kõneldes:

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

Liida a ruudus ja b ruudus ning saad c ruudus. Või matemaatilisemalt kõneldes:

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

\TeX hääldub kui $\tau\epsilon\chi$
 100 m^3 vett
 See tuleb minu \heartsuit -st

\TeX hääldub kui $\tau\epsilon\chi$
 100 m^3 vett
 See tuleb minu \heartsuit -st

Kui on vaja, et suurem valem trükitaks ülejäänud lõigust eraldi, siis on mõistlik ta *esile tõsta*. Selleks tuleks valem panna spetsiaalsesse valemikeskkonda käskude `\begin{equation}` ja `\end{equation}` vahele.² Seejärel saab käsu `\label` abil ära märkida valem numbrit ja viidata sellele mujalt tekstist käsuga `\eqref`. Kui on tarvis anda valemile omaette nimi, võib selle määrata käsuga `\tag`.

Liida a ruudus ja b ruudus ning saad c ruudus. Või matemaatilisemalt kõneldes:

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

Einstein ütleb:

```
\begin{equation}
  E = mc^2 \label{tark}
\end{equation}
```

Ta ei ütelnud

```
\begin{equation}
  1 + 1 = 3 \tag{rumal}
\end{equation}
```

See on viide valemile `\eqref{tark}`.

Liida a ruudus ja b ruudus ning saad c ruudus. Või matemaatilisemalt kõneldes:

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (3.1)$$

Einstein ütleb:

$$E = mc^2 \quad (3.2)$$

Ta ei ütelnud

$$1 + 1 = 3 \quad (\text{rumal})$$

See on viide valemile (3.2).

Kui valemiteid ei ole vaja automaatselt nummerdada, siis tuleks kasutada keskkonna `equation` tärniga varianti `equation*`,³ või mis veel lihtsam, panna valem `[` ja `]` vahele:

²See on `amsmath` keskkond. Kui mingil arusaamatul põhjusel sellele pakstile juurdepääs puudub, võib selle asemel kasutada \LaTeX enda keskkonda `displaymath`.

³See on jällegi `amsmath`. Standard- \LaTeX is on olemas ainult keskkond `equation` ilma tärnita.

Liida a ruudus ja b ruudus ning saad c ruudus. Või matemaatilisemalt kõneldes:

```
\begin{equation*}
  a^2 + b^2 = c^2
\end{equation*}
```

või vähema sisestamistööga, aga ikka sama tulemust saades:

```
\[ a^2 + b^2 = c^2 \]
```

Liida a ruudus ja b ruudus ning saad c ruudus. Või matemaatilisemalt kõneldes:

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

või vähema sisestamistööga, aga ikka sama tulemust saades:

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

Kuigi `\[` on lühike ja kena, ei luba ta ümberlülitumist nummerdatud ja nummerdamata stiili vahel nii lihtsasti kui `equation` ja `equation*`.

Tasub tähele panna erinevust tekstistiilis ja esitlusstiilis valemite vahel:

See on tekstistiil:

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

Ja see on esitlusstiil:

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

See on tekstistiil: $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.
Ja see on esitlusstiil:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (3.3)$$

Tekstistiilis võib kõrged või sügavad matemaatilised avaldised või alam-avaldised anda käsu `\smash` argumentiks. Sellega ignoreerib \LaTeX nende avaldiste püstsuunalist ulatust, mis hoiab reavahe ühtlasena.

Avaldis a_{l_a} , millele järgneb teine avaldis \ddot{u}^{l^s} . Võrdluseks purustatud avaldis $\smash{a_{l_a}}$, millele järgneb avaldis $\smash{\ddot{u}^{l^s}}$.

Avaldis a_{l_a} , millele järgneb teine avaldis \ddot{u}^{l^s} . Võrdluseks purustatud avaldis a_{l_a} , millele järgneb avaldis \ddot{u}^{l^s} .

3.2.1 Valemirežiim

Erinevusi on ka *valemirežiimi* ja *tekstirežiimi* vahel. Näiteks on *valemirežiimil* järgmised iseärasused.

1. Enamikul tühikutel ja reavahetustel puudub igasugune tähtsus, sest kõik tühikud kas tuletatakse loogiliselt avaldisest endast või sisestatakse erikäskudega nagu `\,`, `\quad` või `\qquad` (hiljem tuleme selle juurde tagasi, vt jaotist 3.7).

2. Tühjad read ei ole lubatud. Ainult üks lõik valemi kohta.
3. Iga tähte käsitletakse muutujanime ja vormistatakse vastavalt. Kui valemi sees on vaja trükkida tavalist teksti (tavalises püstkirjas ja tavaliste vahedega), siis tuleks see tekst valemisse lisada käsuga `\text{...}` (vt ka jaotist 3.8 leheküljel 65).

```
\forall x \in \mathbf{R}:
\quad x^2 \geq 0$
```

$$\forall x \in \mathbf{R} : \quad x^2 \geq 0$$

```
$x^2 \geq 0 \quad \text{iga } x \in \mathbf{R} \text{ puhul}$
```

$$x^2 \geq 0 \quad \text{iga } x \in \mathbf{R} \text{ puhul}$$

Matemaatikud võivad olla sümboolite suhtes väga pirtsakad: harilikult kasutatakse siin „tahvlipaksu“ kirja, mis saadakse käsuga `\mathbb` paketist `amssymb`.⁴ Viimane näide teiseneb siis kujule

```
$x^2 \geq 0 \quad \text{iga } x \in \mathbb{R} \text{ puhul}$
```

$$x^2 \geq 0 \quad \text{iga } x \in \mathbb{R} \text{ puhul}$$

Valemikirju leiab ka tabelist 3.14 leheküljel 74 ja tabelist 6.4 leheküljel 117.

3.3 Valemite ehituskivid

Selles jaotises kirjeldame kõige tähtsamaid valemitrükimiskäskude. Enamik selle jaotise käskudest ei nõua paketti `amsmath` (kui nõuavad, siis on see selgelt välja toodud), kuid nimetatud paketi võib ikkagi sisse lugeda.

Väikesed kreeka tähed sisestatakse kui `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, ... ning suured tähed kui `\Gamma`, `\Delta`, ...⁵

Kreeka tähtede loend on tabelis 3.2 leheküljel 70.

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

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

Astendajad, ülaindeksid ja alaindeksid määratakse sümboolitega `^` ja `_`. Enamik valemirežiimi käskude mõjutab ainult järgmist märki, mistõttu

⁴Pakett `amssymb` ei kuulu paketikogumikku $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$, kuid installitud $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ i süsteemis on ta arvatavasti siiski olemas. Tasub kontrollida oma distributsiooni või hankida see pakett aadressilt [CTAN://pkg/amssymb](http://ctan.org/pkg/amssymb).

⁵Suurt alfat, beetat jne $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ ei defineeri, sest need näevad välja samasugused nagu ladina A, B, ...

tuleks olukorras, kus käsu mõju peab ulatuma mitmele märgile, ühendada need rühmaks looksulgude $\{\dots\}$ abil.

Tabelis 3.3 leheküljel 71 on loetletud palju kahekohalisi relatsioone, nagu näiteks \subseteq ja \perp .

```
$p^3_{ij} \quad \backslash\text{Knuth}
\sum_{k=1}^3 k \quad \backslash\text{[5pt]}
a^{x+y} \neq a^{x+y} \quad \backslash\text{quad}
e^{x^2} \neq e^{x^2}
```

$$p_{ij}^3 \quad m_{\text{Knuth}} \quad \sum_{k=1}^3 k$$

$$a^x + y \neq a^{x+y} \quad e^{x^2} \neq e^{x^2}$$

Ruutjuur saadakse kui `\sqrt`, n -s juur sisestatakse konstruktsiooniga `\sqrt[n]`. Juure suuruse valib L^AT_EX automaatselt. Kui vaja on ainult juuremärki, siis selleks on käsk `\surd`.

Tabelis 3.6 leheküljel 72 on kujutatud mitmesugust liiki nooled, nagu \leftrightarrow ja \Rightarrow .

```
$$\sqrt{x} \quad \Leftrightarrow x^{1/2}
\quad \backslash\text{quad} \quad \sqrt[3]{2}
\quad \backslash\text{quad} \quad \sqrt{x^2 + y}
\quad \backslash\text{quad} \quad \sqrt{x^2 + y^2}
\quad \backslash\text{quad} \quad \surd[x^2 + y^2]$$
```

$$\sqrt{x} \Leftrightarrow x^{1/2} \quad \sqrt[3]{2} \quad \sqrt{x^2 + y} \quad \sqrt{x^2 + y^2}$$

Kuigi **korrutamispunkt** jäetakse tavaliselt kirjutamata, pannakse ta mõnikord siiski selleks, et aidata silmal valemite rühmitada. Üksiku tsentreeritud punkti trükib käsk `\cdot`. Tsentreeritud **kolm punkti** saab käsuga `\cdots` ning madalal (alusjoonel) asuvad kolm punkti käsuga `\ldots`. Lisaks on olemas käsud `\vdots` vertikaalsete ja `\ddots` diagonaalsete punktide jaoks. Rohkem näiteid leiab jaotisest 3.6.

```
$$\Psi = v_1 \cdot v_2
\quad \cdot \quad \ldots \quad \backslash\text{quad}
n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots
\quad \cdot \quad (n-1) \cdot n
```

$$\Psi = v_1 \cdot v_2 \cdot \dots \quad n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$

Käsud `\overline` ja `\underline` panevad avaldise kohale või alla **horisontaaljoone**:

```
$$0, \overline{3} = \underline{\underline{1/3}}$
```

$$0,\overline{3} = \underline{\underline{1/3}}$$

Käsud `\overbrace` ja `\underbrace` joonistavad avaldise kohale või alla pika **horisontaalsulu**:

```
$$\underbrace{\overbrace{a+b+c}^6}
\quad \cdot \quad \overbrace{d+e+f}^7
\quad \backslash\text{quad} \quad \text{elu mõte} = 42$
```

$$\underbrace{\overbrace{a+b+c}^6 \cdot \overbrace{d+e+f}^7} = 42$$

elu mõte

Tabelis 3.1 leheküljel 70 on loetletud käsud, millega saab muutujate kohale lisada matemaatilisi lisamärke nagu väikesed nooled või tilde. Laiad katused ja tilded, mis haaravad mitu märki, moodustatakse käskudega `\widehat` ja `\widetilde`. Tähele tasub panna käskude `\hat` ja `\widehat` erinevust ning käsu `\bar` ülakriipsu asukohta alaindeksiga muutuja puhul. Apostroof `'` annab priimi:

```
$f(x) = x^2 \quad f'(x)
= 2x \quad f''(x) = 2\[[5pt]
\hat{XY} \quad \widehat{XY}
\quad \bar{x}_0 \quad \bar{x}_0$
```

$$f(x) = x^2 \quad f'(x) = 2x \quad f''(x) = 2$$

$$\hat{XY} \quad \widehat{XY} \quad \bar{x}_0 \quad \bar{x}_0$$

Vektorid määratakse sageli väikese noolemärgi lisamisega muutuja kohale, seda saab teha käsuga `\vec`. Käskudega `\overrightarrow` ning `\overleftarrow` saab märkida vektorit punktist A punkti B :

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

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

Funktsioonide nimed vormistatakse harilikult püstkirjas, mitte kursiivis nagu muutujad, seetõttu on L^AT_EXis olemas järgmised käsud kõige sagedasemate funktsiooninimede trükkimiseks:

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

```
\begin{equation*}
\lim_{x \rightarrow 0}
\frac{\sin x}{x}=1
\end{equation*}
```

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

Sellest nimekirjast puuduvaid funktsioone saab ise defineerida käsuga `\DeclareMathOperator`. Sellest olemas ka tärniga versioon rajadega funktsioonide jaoks. See käsk töötab ainult preambulis, nii et alltoodud näite kommenteeritud read tuleb panna preambulisse:

```
%\DeclareMathOperator{\argh}{argh}
%\DeclareMathOperator*{\nut}{Nut}
\begin{equation*}
3\argh = 2\nut_{x=1}
\end{equation*}
```

$$3 \operatorname{argh} = 2 \operatorname{Nut}_{x=1}$$

Moodulifunktsiooni saamiseks on kaks käsku: `\bmod` kahekohalise operaatori $a \bmod b$ jaoks ja `\pmod` avaldiste nagu $x \equiv a \pmod{b}$ jaoks:

```
$a\bmod b \\  
x\equiv a \pmod{b}$
```

$$a \bmod b$$

$$x \equiv a \pmod{b}$$

Mitmekorruselised **murrud** luuakse käsuga `\frac{\dots}{\dots}`. Teksti-stiilis valemities vormistatakse murrud kokkusurutult, et ta reale ära mahuks. Esitusstiilis saab seda stiili jäljendada käsuga `\tfrac`. Vastupidine, st esitusstiilis valem teksti sees, moodustatakse käsuga `\dfrac`. Tihti on eelistatum kaldkriipsuga kuju $1/2$, sest see näeb väikese koguse „murrulise materjali“ puhul parem välja:

```
Esitusstiilis:  
\begin{equation*}  
3/8 \quad \frac{3}{8}  
\quad \tfrac{3}{8}  
\end{equation*}
```

Esitusstiilis:

$$3/8 \quad \frac{3}{8} \quad \frac{3}{8}$$

```
Tekstistiilis:  
$\frac{1}{2}$~tundi \quad  
$\dfrac{1}{2}$~tundi
```

Tekstistiilis: $1\frac{1}{2}$ tundi $1\frac{1}{2}$ tundi

Käsk `\partial` annab osatuletise märgi:

```
\begin{equation*}  
\sqrt{\frac{x^2}{k+1}} \quad  
x^{\frac{2}{k+1}} \quad  
\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}
```

$$\sqrt{\frac{x^2}{k+1}} \quad x^{\frac{2}{k+1}} \quad \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$$

Binoomkordajate või sarnaste struktuuride trükkimiseks on käsk `\binom` paketist `amsmath`:

```
Pascali valem on  
\begin{equation*}  
\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k}  
+ \binom{n-1}{k-1}  
\end{equation*}
```

Pascali valem on

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1}$$

Kahekohaliste relatsioonide puhul võib teinekord olla vaja paigutada märke üksteise kohale. Käsk `\stackrel{\#1}{\#2}` paneb argumendis `\#1` antud märgi ülaindeksi suurusena argumendi `\#2` kohale, mis ise trükitakse tavalisse asukohta.


```


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


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


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


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


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


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


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


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


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


```

Kõigi võimalike piirajate nimekiri on toodud tabelis 3.8 leheküljel 73.

3.4 Liiga pikad üksikvalemid: `multline`

Kui valem on liiga pikk, tuleb teda mingit viisi murda. Paraku pole murtud valemid tüüpiliselt nii lihtsasti loetavad kui murdmata valemid. Loetavuse parandamiseks on olemas mõned reeglid, kuidas murdmist sooritada.

1. Üldiselt tuleks alati murda valemit *enne* võrdusmärki või tehtemärki.
2. Murdmine enne võrdusmärki on eelistatum võrreldes murdmisega enne ükskõik millist tehtemärki.
3. Murdmine enne pluss- või miinusmärki on eelistatum võrreldes murdmisega enne korrutamismärki.
4. Igasugust muud tüüpi murdmist tuleks võimalikult vältida.

Kõige lihtsam viis valemit murda on kasutada keskkonda `multline`.⁶

```

\begin{multline}
a + b + c + d + e + f \\
+ g + h + i \\
= j + k + l + m + n
\end{multline}

```

$$\begin{aligned}
 a + b + c + d + e + f + g + h + i \\
 = j + k + l + m + n \quad (3.4)
 \end{aligned}$$

Erinevus keskkonnast `equation` on see, et suvalistesse kohtadesse saab lisada reavahetusi (või ka mitu reavahetust): panna `\` sinna, kust valemit on murda vaja. Sarnaselt keskkonnale `equation*` on olemas ka keskkonna variant `multline*` valemiumbri vältimiseks.

Sageli annab paremaid tulemusi keskkond `IEEEeqnarray` (vt jaotist 3.5). Vaatleme järgmist olukorda:

```

\begin{equation}
a = b + c + d + e + f \\
+ g + h + i + j \\
+ k + l + m + n + o + p \\
\label{eq:liiga_pikk_valem}
\end{equation}

```

$$a = b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+o+p \quad (3.5)$$

⁶Keskkond `multline` on defineeritud paketi `amsmath`.

Siin on liiga pikk tegelikult võrduse parem pool, mis ei mahu ühele reale ära. Keskkond `multline` annab järgmise väljundi:

```
\begin{multline}
  a = b + c + d + e + f
  + g + h + i + j \\
  + k + l + m + n + o + p
\end{multline}
```

$$\begin{aligned}
 a = b + c + d + e + f + g + h + i + j \\
 + k + l + m + n + o + p \quad (3.6)
 \end{aligned}$$

See on parem kui (3.5), kuid sellega kaotab võrdusmärk oma loomuliku suurema tähtsuse tähe k ees oleva plussmärgi suhtes. Keskkonna `IEEEeqnarray` pakutavat paremat lahendust vaatleme üksikasjalisemalt järgmises jaotises.

3.5 Mitu valemit

Kõige üldisemalt on meil hulk valemeid, mis ei mahu ühele reale. Sel juhul peame tegutsema vertikaaljoondusega, et valemite massiivi struktuur saaks kena ja loetav.

Enne kui esitame oma ettepanekud, kuidas seda teha, alustame paari halva näitega, mis demonstreerivad mõne levinud lahenduse suurimaid puudujääke.

3.5.1 Tavapäraste käskude probleemid

Mitu valemit saab kokku võtta keskkonnas `align`:⁷

```
\begin{align}
  a &= b + c \\
  &= d + e
\end{align}
```

$$a = b + c \quad (3.7)$$

$$= d + e \quad (3.8)$$

See lähenemine ei tööta, kui üks rida on liiga pikk:

```
\begin{align}
  a &= b + c \\
  &= d + e + f + g + h + i \\
  &+ j + k + l \nonumber \\
  &+ m + n + o \\
  &= p + q + r + s
\end{align}
```

$$a = b + c \quad (3.9)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k + l$$

$$+ m + n + o \quad (3.10)$$

$$= p + q + r + s \quad (3.11)$$

Siin peaks $+ m$ asuma d all, mitte võrdusmärgi all. Loomulikult võib lisada veidi ruumi (`\hspace{...}`), kuid see ei anna kunagi täpset paigutust (ja on halb stiil ...).

⁷Keskkonna `align` abil võib paigutada ka mitu valemiplokki üksteise kõrvale. See on veel üks hea keskkonna `IEEEeqnarray` kasutusjuht: argumentiks panna `{rCl+rCl}`.

Parema lahenduse pakub keskkond `eqnarray`:

```
\begin{eqnarray}
a & = & b + c \\
& = & d + e + f + g + h + i \\
& + & j + k + l \nonumber \\
& & + m + n + o \\
& = & p + q + r + s
\end{eqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.12)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n + o \quad (3.13)$$

$$= p + q + r + s \quad (3.14)$$

Siiski ei ole ka see optimaalne, sest võrdusmärgi ümber on vahed liiga suured. Seejuures, vahed *ei ole* samad mis keskkondades `multline` ja `equation`:

```
\begin{eqnarray}
a & = & a = a
\end{eqnarray}
```

$$a = a = a \quad (3.15)$$

Lisaks kattub avaldis mõnikord valemi numbriga, kuigi vasakul oleks piisavalt ruumi:

```
\begin{eqnarray}
a & = & b + c \\
& = & d + e + f + g + h^2 \\
& + & i^2 + j \\
\label{eq:viganeeqnarray}
\end{eqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.16)$$

$$= d + e + f + g + h^2 + i^2 + j \quad (3.17)$$

Keskkond `eqnarray` tunnistab käsku `\lefteqn`, mida võib kasutada siis, kui vasak pool on liiga pikk:

```
\begin{eqnarray}
\lefteqn{a + b + c + d \\
+ e + f + g + h} \nonumber \\
& = & i + j + k + l + m \\
& = & n + o + p + q + r + s
\end{eqnarray}
```

$$a + b + c + d + e + f + g + h = i + j + k + l + m \quad (3.18)$$

$$= n + o + p + q + r + s \quad (3.19)$$

See ei ole samuti optimaalne, sest kui parem pool on liiga kitsas, siis pole massiiv korralikult tsentreeritud:

```
\begin{eqnarray}
\lefteqn{a + b + c + d \\
+ e + f + g + h} \nonumber \\
& = & i + j
\end{eqnarray}
```

$$a + b + c + d + e + f + g + h = i + j \quad (3.20)$$

Olles nüüd konkurente piisavalt maha teinud, võime leebelt võtta suuna hiilgava lahenduse poole, milleks on ...

3.5.2 Keskkond `IEEEeqnarray`

Keskkond `IEEEeqnarray` on väga võimas ja paljude suvanditega. Siin tutvustame ainult peamist funktsionaalsust, lisainfot leiab manuaalist.⁸

Keskkonna `IEEEeqnarray` kasutamiseks tuleb dokumendi alguses sisse lugeda pakett `IEEEtrantools`,⁹ lisades dokumendi päisesse rea

```
\usepackage[retainorgcmds]{IEEEtrantools}
```

Keskkonna `IEEEeqnarray` tugevuseks on võimalus määrata valemite massiivi *veergude* arv. Tavaliselt on spetsifikatsiooniks `{rCl}`, see tähendab, kolm veergu, esimene paremale joondatud, keskmine tsentreeritud ja ümbritsevate väikeste vahedega (seepärast kirjutame suure *C* väikese *c* asemel) ning kolmas vasakule joondatud:

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
a & = & b + c \\
& = & d + e + f + g + h \\
& + & i + j + k \nonumber \\
& & \negmedspace {} + l + m \\
& + & n + o \\
& = & p + q + r + s
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.21)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k \\ + l + m + n + o \quad (3.22)$$

$$= p + q + r + s \quad (3.23)$$

Veerge võib määrata ükskõik kui palju: `{c}` annab ainult ühe veeru, kus kõik kirjed on tsentreeritud, `{rCl1}` lisab neljanda, vasakule joondatud veeru näiteks kommentaaride jaoks. Peale `l`, `c`, `r`, `L`, `C`, `R` valemirežiimis kirjete joondamiseks on olemas ka `s`, `t`, `u` vasakule, keskele ja paremale joondatud tekstirežiimis kirjete jaoks. Spetsifikaatoritega `.` ja `/` ja `?` saab jätta lisavaheid kasvavas järjekorras.¹⁰ Tähele tasub panna vahesid võrdusmärgi ümber, vastandina keskkonna `eqnarray` lisatavatele vahedele.

3.5.3 Tavakasutus

Järgnevalt kirjeldame, kuidas lahendada levinumaid probleeme keskkonna `IEEEeqnarray` abil.

Kui rida kattub valemi numbriga nagu valemis (3.17), siis aitab käsk `\IEEEeqnarraynumspace`. See käsk tuleb panna vastavasse ritta ja ta nihutab tervet valemimassiivi valemi numbrilise vōrra vasakule (nihe sõltub numbrilise suurusest!). Seega

⁸Ametlik manuaal on väljas aadressil [CTAN://tex-archive/macros/latex/contrib/IEEEtran/IEEEtran_HOWTO.pdf](http://ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/IEEEtran/IEEEtran_HOWTO.pdf). Keskkonda `IEEEeqnarray` puudutav osa asub lisa F.

⁹Pakett `IEEEtrantools` võib installatsioonist puududa, selle leiab CTANist.

¹⁰Vahede tüüpidest on veel juttu jaotises 3.9.1.

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
a & = & b + c \\
& & \\
& = & d + e + f + g + h \\
& + & i + j + k \\
& = & l + m + n
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.24)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k \quad (3.25)$$

$$= l + m + n \quad (3.26)$$

asemel saame

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
a & = & b + c \\
& & \\
& = & d + e + f + g + h \\
& + & i + j + k \\
& \IEEEeqnarraynumspace \\
& = & l + m + n.
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.27)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k \quad (3.28)$$

$$= l + m + n. \quad (3.29)$$

Kui vasak pool on liiga pikk, pakub `IEEEeqnarray` käsu `\lefteqn` asemel käsku `\IEEEeqnarraymulticol`, mis töötab igas olukorras:

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
\IEEEeqnarraymulticol{3}{1}{
a + b + c + d + e + f + g + h
}\nonumber\\
\quad & = & i + j \\
& = & k + l + m
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a + b + c + d + e + f + g + h = i + j \quad (3.30)$$

$$= k + l + m \quad (3.31)$$

Kasutamine sarnaneb keskkonna `tabular` käsuga `\multicolumns`. Esimene argument `{3}` määrab, et kolm veergu ühendatakse üheks veeruks, teine argument `{1}` aga ütleb, et saadud veerg joondatakse vasakule.

Käskude `\quad` ja `\qqquad` lisamisega saab lihtsasti sättida võrdusmärkide sügavust,¹¹ nt

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
\IEEEeqnarraymulticol{3}{1}{
a + b + c + d + e + f + g + h
}\nonumber\\
\qqquad\qqquad & = & i + j \\
& = & k + l + m
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a + b + c + d + e + f + g + h = i + j \quad (3.32)$$

$$= k + l + m \quad (3.33)$$

Kui valem on jaotatud kahele või enamale reale, siis interpreteerib \LaTeX esimest märki $+$ või $-$ liikme märgina, mitte kahekohalise tehte tähisena. Seetõttu on vaja tehtmärgi ja liikme vahele lisaruumi: seega

¹¹Kaugus üks `\quad` paistab hea enamikul juhtudel.

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
a & = & b + c \\
& = & d + e + f + g + h
+ i + j + k \nonumber \\
& = & l + m + n + o \\
& = & p + q + r + s
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.34)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k \\ + l + m + n + o \quad (3.35)$$

$$= p + q + r + s \quad (3.36)$$

asemel peaksime kirjutama

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
a & = & b + c \\
& = & d + e + f + g + h
+ i + j + k \nonumber \\
& & \negmedspace {} + l + m
+ n + o \\
& = & p + q + r + s
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.37)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + k \\ + l + m + n + o \quad (3.38)$$

$$= p + q + r + s \quad (3.39)$$

Tasub tähele panna ruumi + ja l vahel!

Konstruksioon `{ } + l` määrab, et `+` on siin kahekohaline tehemärk, mitte lihtsalt arvu märk, ning sellest tuleneva soovimatu tühiku `{ }` ja `+` vahel kompenseerib negatiivne keskmise pikkusega hüpe `\negmedspace`.

Valemi numברי saab rea lõppu trükkimata jätta käsuga `\nonumber` (või `\IEEEnonumber`). Kui sellises reas on defineeritud märgend `\label{...}`, siis antakse see edasi järgmisele valeminumbrile, mida pole ära keelatud. Märgend tuleks panna otse reavahetuse `\\` ette või valemi järele, mille juurde number kuulub. Lisaks algteksti loetavuse parandamisele väldib see kompileerimisviga, kui käsk `\IEEEmulticol` järgneb märgendi definitsioonile.

Keskonnast on olemas ka tärniga versioon, kus kõik valeminumbrid on keelatud. Sel juhul võib valeminumbril ilmuda lasta käsuga `\IEEEyesnumber`:

```
\begin{IEEEeqnarray*}{rCl}
a & = & b + c \\
& = & d + e \IEEEyesnumber \\
& = & f + g
\end{IEEEeqnarray*}
```

$$a = b + c$$

$$= d + e \quad (3.40)$$

$$= f + g$$

Käsuga `\IEEEyessubnumber` saab lihtsasti moodustada alamnumbreid:

```
\begin{IEEEeqnarray}{rCl}
a & = & b + c \\
\IEEEyessubnumber \\
& = & d + e \\
\nonumber \\
& = & f + g \\
\IEEEyessubnumber \\
\end{IEEEeqnarray}
```

$$a = b + c \quad (3.40a)$$

$$= d + e$$

$$= f + g \quad (3.40b)$$

3.6 Massiivid ja matriksid

Massiivide trükkimiseks on keskkond `array`, mis töötab sarnaselt keskkonnaga `tabular`. Ridu murtakse käsu `\\` abil:

```
\begin{equation*}
\mathbf{X} = \left(
\begin{array}{ccc}
x_1 & x_2 & \ldots \\
x_3 & x_4 & \ldots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array}
\right)
\end{equation*}
```

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots \\ x_3 & x_4 & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

Keskkonnaga `array` saab vormistada ka harudega funktsioone, lisades paremaks `\right` piirajaks nähtamatu `.`, nagu näiteks

```
\begin{equation*}
|x| = \left\{
\begin{array}{rl}
-x, & \text{kui } x < 0, \\
0, & \text{kui } x = 0, \\
x, & \text{kui } x > 0.
\end{array}
\right.
\end{equation*}
```

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{kui } x < 0, \\ 0, & \text{kui } x = 0, \\ x, & \text{kui } x > 0. \end{cases}$$

Tähelepanu väärib ka keskkond `cases` lihtsama süntaksi tõttu:

```
\begin{equation*}
|x| =
\begin{cases}
-x, & \text{kui } x < 0, \\
0, & \text{kui } x = 0, \\
x, & \text{kui } x > 0.
\end{cases}
\end{equation*}
```

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{kui } x < 0, \\ 0, & \text{kui } x = 0, \\ x, & \text{kui } x > 0. \end{cases}$$

Keskkonnaga `array` saab moodustada matrikseid, kuid parema lahenduse pakub `amsmath` oma erinevate matriksikeskkondadega. Neid on olemas kuus varianti eri piirajatega: `matrix` (pole), `pmatrix` (,), `bmatrix` [,], `Bmatrix` {,}, `vmatrix` | ja `Vmatrix` ||. Erinevalt keskkonnast `array` ei ole vaja määrata veergude arvu. Maksimaalne veergude arv on 10, kuid see on seadistatav (kuigi 10 veergu just väga tihti vaja ei lähe!):


```
\newcommand{\ud}{\,\mathrm{d}}
```

```
\begin{IEEEeqnarray*}{c}
\int\int f(x)g(y)
\ud x \ud y \\\
\int\!\!\!\!\int
f(x)g(y) \ud x \ud y \\\
\iint f(x)g(y) \ud x \ud y
\end{IEEEeqnarray*}
```

$$\int \int f(x)g(y) dx dy$$

$$\int \int f(x)g(y) dx dy$$

$$\iint f(x)g(y) dx dy$$

Üksikasju võib vaadata elektroonilisest dokumendist `testmath.tex` (tuleb kaasa $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ iga) või raamatu „The $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ Companion“ [3] peatükist 8.

3.7.1 Fantoomid

Joondades käskudega `^` ja `_` teksti vertikaalselt, on $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ mõnikord veidi liiga abivalmis. Käsuga `\phantom` saab reserveerida ruumi märkide jaoks, mis lõppväljundis ei ilmu. Kõige lihtsam võimalus sellest aru saada on vaadata näidet:

```
\begin{equation*}
{}^{14}_6\text{C}
\quad \text{võrreldes} \quad
{}^{14}_6\phantom{C}
\end{equation*}
```

$${}^{14}_6\text{C} \quad \text{võrreldes} \quad {}^{14}_6\text{C}$$

Kui on tarvis trükkida palju selliseid isotoope nagu näites, siis on pakett `mhchem` väga kasulik nii isotoopide kui ka keemiliste valmite vormistamiseks.

3.8 Valemikirjade sättimine

Mitmesuguseid valemikirju on loetletud tabelis 3.14 leheküljel 74.

```
\Re \quad \quad
\mathcal{R} \quad \quad
\mathfrak{R} \quad \quad
\mathbb{R} \quad \quad
\Re \quad \quad
```

$$\Re \quad \mathcal{R} \quad \mathfrak{R} \quad \mathbb{R}$$

Viimased kaks nõuavad paketti `amssymb` või `amsfonts`.

Mõnikord on vaja $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ ile teada anda õige kirjasuurus. Valemirežiimis saab seda teha järgmise nelja käsuga:

```
\displaystyle (123), \textstyle (123), \scriptstyle (123) ja
\scriptscriptstyle (123).
```

Kui murru koosseisus esineb \sum , siis trükitakse see tekstiilis, välja arvatud juhul, kui nõuda $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ ilt vastupidist:

```
\begin{equation*}
P = \frac{\displaystyle {
\sum_{i=1}^n (x_i - x)
(y_i - y)}}
{\displaystyle{\left[
\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2
\sum_{i=1}^n (y_i - y)^2
\right]^{1/2}}}
\end{equation*}
```

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)(y_i - y)}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - y)^2 \right]^{1/2}}$$

Üldiselt mõjutab stiilide muutmine suurte operaatorite ja rajade kujutamist.

3.8.1 Paksud sümbolid

\LaTeX is on päris raske saada valemitesse paksu sümboleid; see on arvatavasti meelega nii tehtud, sest amatöörkujundajad kipuvad neid üle kasutama. Kirjamuutmise käsk `\mathbf` küll annab paksud tähed, kuid need on püstkirjas, samas kui matemaatilised sümbolid on tavaliselt kursiivis, ja samuti ei tööta see väikeste kreeka tähtedega. On olemas käsk `\boldmath`, kuid seda saab kasutada ainult väljaspool valemirežiimi. Siiski töötab see ka sümbolitena:

```
$$\mu, M \quad
\mathbf{\mu}, \mathbf{M}
\quad \boldmath{\mu}, M$$
```

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

Pakett `amsbsy` (sisaldub `amsmath`is) ning ka pakett `bm` komplektist `Tools` teevad selle palju lihtsamaks, sest defineerivad käsu `\boldsymbol`:

```
$$\mu, M \quad
\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{M}$$
```

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

3.9 Teoreemid, lemmad, ...

Matemaatilisi dokumente kirjutades on arvatavasti vaja vormistada teoreeme, lemmasid, definitsioone, aksioome ja teisi analoogilisi struktuure.

```
\newtheorem{nimi}[loendur]{tiitel}[jaotis]
```

Argument *nimi* on lühike võtmesõna, mille järgi teoreemi identifitseeritakse. Argumendiga *tiitel* määratakse teoreemi tegelik nimi, nagu see trükitakse lõppdokumendis.

Nurksulgudes argumendid on valikulised. Mõlemad neist määravad teoreemiga seotud numbriduse. Argument *loendur* on varem deklareeritud teoreemi *nimi*. Uus teoreem numbrdatakse siis samas jadas. Argument *jaotis* on liigendusüksus, mille piirides teoreemi number muutub.

Pärast dokumendi päises käsu `\newtheorem` täitmist võib kirjutada:

```
\begin{nimi}[lisatekst]
See on minu põnev teoreem.
\end{nimi}
```

Paketi `amsthm` (kuulub $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ i) käsk `\theoremstyle{stiil}` võimaldab ette anda, mille kohta teoreem käib, valides ühe kolmest eeldefineeritud stiilist: `definition` (paks tiitel, püstkirjas sisu), `plain` (paks tiitel, kursiivis sisu) või `remark` (kursiivis tiitel, püstkirjas sisu).

Nüüd peaks teooriat olema piisavalt. Järgmised näited peaksid hajutama viimasegi kahtluse ja tegema selgeks, et käsk `\newtheorem` on arusaamiseks kaugelt liiga keeruline.

Kõigepealt defineerime teoreemid:

```
\theoremstyle{definition} \newtheorem{seadus}{Seadus}
\theoremstyle{plain}      \newtheorem{kohus}[seadus]{Kohus}
\theoremstyle{remark}    \newtheorem*{marg}{Margaret}
```

```
\begin{seadus} \label{seadus:pink}
Ära peida end kohtupingis!
\end{seadus}
\begin{kohus}[Kaksteist]
See võid olla sina! Vaata ette
ja loe seadust~\ref{seadus:pink}.
\end{kohus}
\begin{kohus}
Sa ignoreerid viimast ütlust.
\end{kohus}
\begin{marg}Ei, ei, ei\end{marg}
\begin{marg}Denis!\end{marg}
```

Seadus 1. Ära peida end kohtupingis!

Kohus 2 (Kaksteist). *See võid olla sina! Vaata ette ja loe seadust 1.*

Kohus 3. *Sa ignoreerid viimast ütlust.*

Margaret. Ei, ei, ei

Margaret. Denis!

Teoreem `kohus` kasutab sama loendurit nagu teoreem `seadus`, seetõttu nummerdatakse teda samas jadas teiste „seadustega“. Nurksulgudes argumentiga määratakse teoreemi nimetus vms.

```
\newtheorem{mur}{Murphy}[section]
```

```
\begin{mur}
Kui millegi tegemiseks on kaks
viisi ja üks viis võib viia
katastroofini, siis keegi
kindlasti seda viisi kasutab.
\end{mur}
```

Murphy 3.9.1. Kui millegi tegemiseks on kaks viisi ja üks viis võib viia katastroofini, siis keegi kindlasti seda viisi kasutab.

Teoreem `Murphy` saab numברי, mis on seotud jooksva jaotisega. Liigendusüksus võib olla ka midagi muud, näiteks peatükk või alajaotis.

Kes soovib oma teoreeme seadistada viimase punktini, sellele annab rohkelt võimalusi pakett `ntheorem`.

3.9.1 Tõestused ja tõestuse lõpumärk

Pakett `amsthm` defineerib ka keskkonna `proof`.

```
\begin{proof}
Triviaalne, kasuta valemit
\begin{equation*}
E=mc^2.
\end{equation*}
\end{proof}
```

Tõestus. Triviaalne, kasuta valemit

$$E = mc^2.$$

□

Käsuga `\qedhere` saab viia tõestuse lõpumärgi mujale olukorras, kus see muidu jääks reale üksikuna.

```
\begin{proof}
Triviaalne, kasuta valemit
\begin{equation*}
E=mc^2. \qedhere
\end{equation*}
\end{proof}
```

Tõestus. Triviaalne, kasuta valemit

$$E = mc^2.$$

□

Kahjuks ei tööta see keskkonnaga `IEEEeqnarray`:

```
\begin{proof}
See on tõestus, mis lõpeb
valemite massiiviga:
\begin{IEEEeqnarray*}{rCl}
a & = & b + c \\
& & & \\
& & & d + e. \qedhere
\end{IEEEeqnarray*}
\end{proof}
```

Tõestus. See on tõestus, mis lõpeb valemite massiiviga:

$$\begin{aligned} a &= b + c \\ &= d + e. \quad \square \end{aligned}$$

Selle põhjuseks on `IEEEeqnarray` siseehitus: massiivist kummalegi poole lisatakse alati kaks nähtamatut veergu, mis sisaldavad ainult venivat ruumi. Nii kindlustab `IEEEeqnarray`, et valemite massiiv on horisontaalselt joondatud keskele. Käsk `\qedhere` tuleks panna sellest venivast ruumist *väljapoole*, kuid seda ei saa, sest need veerud on kasutajale nähtamatud.

Leidub aga väga lihtne väljapääs: veniva ruumi võib ette anda otse!

```
\begin{proof}
See on tõestus, mis lõpeb
valemite massiiviga:
\begin{IEEEeqnarray*}{+rCl+x*}
a & = & b + c \\
& & & \\
& & & d + e. & \qedhere
\end{IEEEeqnarray*}
\end{proof}
```

Tõestus. See on tõestus, mis lõpeb valemite massiiviga:

$$\begin{aligned} a &= b + c \\ &= d + e. \quad \square \end{aligned}$$

Argumentis `{+rCl+x*}` tähistab `+` venivat ruumi, üks valemist vasakul (mille `IEEEeqnarray` paneb automaatselt, kui seda pole määratud!) ja teine paremal.

Kuid nüüd lisame paremale, *pärast* venivat veergu tühja veeru x . Seda veergu on vaja ainult viimases reas, kui sinna pannakse käsk `\qedhere`. Lõppu kirjutame veel $*$, mis määrab null-ruumi, et `IEEEeqnarray` ise teist soovimatut $+$ -ruumi ei lisaks.

Valemite nummerdamisel esineb sarnane probleem. Kui võrdleme

```
\begin{proof}
  See on tõestus, mis lõpeb
  nummerdatud valemiga:
  \begin{equation}
    a = b + c.
  \end{equation}
\end{proof}
```

Tõestus. See on tõestus, mis lõpeb nummerdatud valemiga:

$$a = b + c. \quad (3.41)$$

□

ja

```
\begin{proof}
  See on tõestus, mis lõpeb
  nummerdatud valemiga:
  \begin{equation}
    a = b + c. \qedhere
  \end{equation}
\end{proof}
```

Tõestus. See on tõestus, mis lõpeb nummerdatud valemiga:

$$a = b + c. \quad (3.42)$$

□

siis näeme, et teises (õiges) variandis asub □ valemile palju lähemal kui esimeses variandis.

Analoogiliselt, õige viis panna tõestuse lõpumärk nummerdatud valemite massiivi lõppu on järgmine:

```
\begin{proof}
  See on tõestus, mis lõpeb
  valemite massiiviga:
  \begin{IEEEeqnarray}{+rCl+x*}
    a & = & b + c \\
    & = & d + e. \\
    & & \qedhere\nonumber
  \end{IEEEeqnarray}
\end{proof}
```

Tõestus. See on tõestus, mis lõpeb valemite massiiviga:

$$a = b + c \quad (3.43)$$

$$= d + e. \quad (3.44)$$

□

vastandina variandile

```
\begin{proof}
  See on tõestus, mis lõpeb
  valemite massiiviga:
  \begin{IEEEeqnarray}{rCl}
    a & = & b + c \\
    & = & d + e.
  \end{IEEEeqnarray}
\end{proof}
```

Tõestus. See on tõestus, mis lõpeb valemite massiiviga:

$$a = b + c \quad (3.45)$$

$$= d + e. \quad (3.46)$$

□

3.10 Matemaatiliste sümbolite loend

Järgmistes tabelites on esitatud kõik sümbolid, mis on tavaliselt *valemirežiimis* kättesaadavad.¹²

Märgime, et mõnes tabelis esitatud sümboleid saab kasutada alles pärast dokumendi preambulis paketi `latexsym` või `amssymb` sisselugemist. Kui süsteemis pole `AMS` pakette ja kirju installitud, leiab need aadressilt [CTAN://pkg/amslatex](http://ctan.org/pkg/amslatex). Veelgi täielikum sümbolite loend on [CTAN://tex-archive/info/symbols/comprehensive](http://ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive).

Tabel 3.1: Valemirežiimi diakriitikud

\hat{a}	<code>\hat{a}</code>	\check{a}	<code>\check{a}</code>	\tilde{a}	<code>\tilde{a}</code>
\grave{a}	<code>\grave{a}</code>	\dot{a}	<code>\dot{a}</code>	\ddot{a}	<code>\ddot{a}</code>
\bar{a}	<code>\bar{a}</code>	\vec{a}	<code>\vec{a}</code>	\widehat{AAA}	<code>\widehat{AAA}</code>
\acute{a}	<code>\acute{a}</code>	\breve{a}	<code>\breve{a}</code>	\widetilde{AAA}	<code>\widetilde{AAA}</code>
\mathring{a}	<code>\mathring{a}</code>				

Tabel 3.2: Kreeka tähed

Mõnel tähel puudub suurtäht, näiteks `\Alpha`, `\Beta` jne, sest need näevad välja samasugused nagu tavalised ladina tähed A, B, ...

α	<code>\alpha</code>	θ	<code>\theta</code>	o	<code>o</code>	υ	<code>\upsilon</code>
β	<code>\beta</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>	π	<code>\pi</code>	ϕ	<code>\phi</code>
γ	<code>\gamma</code>	ι	<code>\iota</code>	ϖ	<code>\varpi</code>	φ	<code>\varphi</code>
δ	<code>\delta</code>	κ	<code>\kappa</code>	ρ	<code>\rho</code>	χ	<code>\chi</code>
ϵ	<code>\epsilon</code>	λ	<code>\lambda</code>	ϱ	<code>\varrho</code>	ψ	<code>\psi</code>
ε	<code>\varepsilon</code>	μ	<code>\mu</code>	σ	<code>\sigma</code>	ω	<code>\omega</code>
ζ	<code>\zeta</code>	ν	<code>\nu</code>	ς	<code>\varsigma</code>		
η	<code>\eta</code>	ξ	<code>\xi</code>	τ	<code>\tau</code>		
Γ	<code>\Gamma</code>	Λ	<code>\Lambda</code>	Σ	<code>\Sigma</code>	Ψ	<code>\Psi</code>
Δ	<code>\Delta</code>	Ξ	<code>\Xi</code>	Υ	<code>\Upsilon</code>	Ω	<code>\Omega</code>
Θ	<code>\Theta</code>	Π	<code>\Pi</code>	Φ	<code>\Phi</code>		

¹²Tabelid on tuletatud David Carlisle'i loodud failist `symbols.tex` ning neid on seejärel ulatuslikult muudetud Josef Tkadleci soovitude järgi.

Tabel 3.3: Kahekohalised relatsioonid

Järgmisi märke saab eitada, kui lisada nende ette käsk `\not`.

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

^aSelle märgi trükkimiseks tuleb sisse lugeda pakett `latexsym`

Tabel 3.4: Kahekohalised tehtemärgid

$+$	<code>+</code>	$-$	<code>-</code>		
\pm	<code>\pm</code>	\mp	<code>\mp</code>	\triangleleft	<code>\triangleleft</code>
\cdot	<code>\cdot</code>	\div	<code>\div</code>	\triangleright	<code>\triangleright</code>
\times	<code>\times</code>	\setminus	<code>\setminus</code>	\star	<code>\star</code>
\cup	<code>\cup</code>	\cap	<code>\cap</code>	\ast	<code>\ast</code>
\sqcup	<code>\sqcup</code>	\sqcap	<code>\sqcap</code>	\circ	<code>\circ</code>
\vee või <code>\lor</code>	<code>\vee</code> või <code>\lor</code>	\wedge või <code>\land</code>	<code>\wedge</code> või <code>\land</code>	\bullet	<code>\bullet</code>
\oplus	<code>\oplus</code>	\ominus	<code>\ominus</code>	\diamond	<code>\diamond</code>
\odot	<code>\odot</code>	\oslash	<code>\oslash</code>	\uplus	<code>\uplus</code>
\otimes	<code>\otimes</code>	\bigcirc	<code>\bigcirc</code>	\amalg	<code>\amalg</code>
\triangleup	<code>\triangleup</code>	\triangledown	<code>\triangledown</code>	\dagger	<code>\dagger</code>
\triangleleft	<code>\triangleleft</code> ^a	\triangleright	<code>\triangleright</code> ^a	\ddagger	<code>\ddagger</code>
\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code> ^a	\trianglerighteq	<code>\trianglerighteq</code> ^a	\wr	<code>\wr</code>

^aSelle märgi trükkimiseks tuleb sisse lugeda pakett `latexsym`

Tabel 3.5: SUURED tehtemärgid

Σ	<code>\sum</code>	\cup	<code>\bigcup</code>	\vee	<code>\bigvee</code>
\prod	<code>\prod</code>	\cap	<code>\bigcap</code>	\wedge	<code>\bigwedge</code>
\coprod	<code>\coprod</code>	\sqcup	<code>\bigsqcup</code>	\oplus	<code>\bigoplus</code>
\int	<code>\int</code>	\oint	<code>\oint</code>	\odot	<code>\bigodot</code>
\oplus	<code>\bigoplus</code>	\otimes	<code>\bigotimes</code>		

Tabel 3.6: Nooled

\leftarrow	<code>\leftarrow</code> või <code>\gets</code>	\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>
\rightarrow	<code>\rightarrow</code> või <code>\to</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>
\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	\Rrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\Llongleftrightarrow	<code>\Llongleftrightarrow</code>
\mapsto	<code>\mapsto</code>	\longmapsto	<code>\longmapsto</code>
\hookleftarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\hookrightarrow	<code>\hookrightarrow</code>
\lleftarrow	<code>\lleftarrow</code>	\rightharpoonup	<code>\rightharpoonup</code>
\lrcorner	<code>\lrcorner</code>	\rightharpoondown	<code>\rightharpoondown</code>
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\iff	<code>\iff</code> (suuremad vahed)
\uparrow	<code>\uparrow</code>	\downarrow	<code>\downarrow</code>
\updownarrow	<code>\updownarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\Downarrow	<code>\Downarrow</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>
\nearrow	<code>\nearrow</code>	\searrow	<code>\searrow</code>
\swarrow	<code>\swarrow</code>	\nwarrow	<code>\nwarrow</code>
\leadsto	<code>\leadsto</code> ^a		

^aSelle märgi trükkimiseks tuleb sisse lugeda pakett `latexsym`

Tabel 3.7: Nooled sümbolite juures

\overrightarrow{AB}	<code>\overrightarrow{AB}</code>	$\underline{\overrightarrow{AB}}$	<code>\underrightarrow{AB}</code>
\overleftarrow{AB}	<code>\overleftarrow{AB}</code>	$\underline{\overleftarrow{AB}}$	<code>\underleftarrow{AB}</code>
\overleftrightarrow{AB}	<code>\overleftrightarrow{AB}</code>	$\underline{\overleftrightarrow{AB}}$	<code>\underleftrightarrow{AB}</code>

Tabel 3.8: Piirajad

(())	↑	\uparrow
[[või \lbrack]] või \rbrack	↓	\downarrow
{	\{ või \lbrace	}	\} või \rbrace	↕	\updownarrow
⟨	\langle	⟩	\rangle	⇑	\Uparrow
	või \vert		\ või \Vert	⇓	\Downarrow
/	/	\	\backslash	⇕	\Updownarrow
⌊	\lfloor	⌋	\rfloor		
⌈	\lceil	⌉	\rceil		

Tabel 3.9: Suured piirajad

(\lgroup)	\rgroup	⎵	\lmoustache
	\arrowvert		\Arrowvert		\bracevert
)	\rmoustache				

Tabel 3.10: Mitmesugused märgid

...	\dots	...	\cdots	:	\vdots	⋯	\ddots
ℏ	\hbar	ℓ	\imath	ℓ	\jmath	ℓ	\ell
ℜ	\Re	ℑ	\Im	ℵ	\aleph	℘	\wp
∀	\forall	∃	\exists	∅	\mho ^a	∂	\partial
'	'	'	\prime	∅	\emptyset	∞	\infty
∇	\nabla	△	\triangle	□	\Box ^a	◇	\Diamond ^a
⊥	\bot	⊤	\top	∠	\angle	√	\surd
◇	\diamondsuit	♥	\heartsuit	♣	\clubsuit	♠	\spadesuit
¬	\neg või \lnot	♭	\flat	♮	\natural	♯	\sharp

^aSelle märgi trükkimiseks tuleb sisse lugeda pakett latexsym

Tabel 3.11: Mittematemaatilised märgid

Neid märke saab kasutada ka tekstirežiimis.

†	\dag	§	\S	©	\copyright	®	\textregistered
‡	\ddag	¶	\P	£	\pounds	%	\%

Tabel 3.12: $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ i piirajad

\ulcorner	<code>\ulcorner</code>	\urcorner	<code>\urcorner</code>	\llcorner	<code>\llcorner</code>	\lrcorner	<code>\lrcorner</code>
\lvert	<code>\lvert</code>	\rvert	<code>\rvert</code>	\lVert	<code>\lVert</code>	\rVert	<code>\rVert</code>

Tabel 3.13: $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ i kreeka ja heebrea tähed

\digamma	<code>\digamma</code>	\varkappa	<code>\varkappa</code>	\beth	<code>\beth</code>	\gimel	<code>\gimel</code>	\daleth	<code>\daleth</code>
------------	-----------------------	-------------	------------------------	---------	--------------------	----------	---------------------	-----------	----------------------

Tabel 3.14: Valemitähestikud

Muid valemikirju vt tabelist 6.4 leheküljel 117.

Näide	Käsk	Vajalik pakett
$ABCDEabcde1234$	<code>\mathrm{ABCDE abcde 1234}</code>	
$ABCDEabcde1234$	<code>\mathit{ABCDE abcde 1234}</code>	
$ABCDEabcde1234$	<code>\mathnormal{ABCDE abcde 1234}</code>	
$ABCDE$	<code>\mathcal{ABCDE abcde 1234}</code>	
\mathcal{ABCDE}	<code>\mathscr{ABCDE abcde 1234}</code>	mathrsfs
$\mathfrak{ABCDEabcde1234}$	<code>\mathfrak{ABCDE abcde 1234}</code>	amsfonts või amssymb
$\mathbb{ABCDE}\#*\#\#/\%$	<code>\mathbb{ABCDE abcde 1234}</code>	amsfonts või amssymb

Tabel 3.15: $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ i kahekohalised tehtemärgid

$\dot{+}$	<code>\dotplus</code>	\cdot	<code>\centerdot</code>	
\ltimes	<code>\ltimes</code>	\rtimes	<code>\rtimes</code>	\div
\cup	<code>\doublecup</code>	\cap	<code>\doublecap</code>	\smallsetminus
\veebar	<code>\veebar</code>	$\bar{\wedge}$	<code>\barwedge</code>	$\overline{\wedge}$
\boxplus	<code>\boxplus</code>	\boxminus	<code>\boxminus</code>	$\circ\dashv$
\boxtimes	<code>\boxtimes</code>	\boxdot	<code>\boxdot</code>	\circledcirc
\intercal	<code>\intercal</code>	\circledast	<code>\circledast</code>	\times
\curlyvee	<code>\curlyvee</code>	\curlywedge	<code>\curlywedge</code>	\leftthreetimes
				\leftthreetimes

Tabel 3.16: \mathcal{AMS} i kahekohalised relatsioonid

\lessdot	<code>\lessdot</code>	\gtrdot	<code>\gtrdot</code>	\doteqdot	<code>\doteqdot</code>
\leqslant	<code>\leqslant</code>	\geqslant	<code>\geqslant</code>	\risingdotseq	<code>\risingdotseq</code>
\eqslantless	<code>\eqslantless</code>	\eqslantgtr	<code>\eqslantgtr</code>	\fallingdotseq	<code>\fallingdotseq</code>
\leqq	<code>\leqq</code>	\geqq	<code>\geqq</code>	\eqcirc	<code>\eqcirc</code>
\lll või \llless	<code>\lll</code> või <code>\llless</code>	\ggg	<code>\ggg</code>	\circ	<code>\circ</code>
\lesssim	<code>\lesssim</code>	\gtrsim	<code>\gtrsim</code>	\triangleq	<code>\triangleq</code>
\lessapprox	<code>\lessapprox</code>	\gtrapprox	<code>\gtrapprox</code>	\bumpeq	<code>\bumpeq</code>
\lessgtr	<code>\lessgtr</code>	\gtrless	<code>\gtrless</code>	\Bumpeq	<code>\Bumpeq</code>
\lesseqgtr	<code>\lesseqgtr</code>	\gtreqless	<code>\gtreqless</code>	\thicksim	<code>\thicksim</code>
\lesseqqgtr	<code>\lesseqqgtr</code>	\gtreqqless	<code>\gtreqqless</code>	\approx	<code>\approx</code>
\preccurlyeq	<code>\preccurlyeq</code>	\succcurlyeq	<code>\succcurlyeq</code>	\approxeq	<code>\approxeq</code>
\curlyeqprec	<code>\curlyeqprec</code>	\curlyeqsucc	<code>\curlyeqsucc</code>	\backsim	<code>\backsim</code>
\precsim	<code>\precsim</code>	\succsim	<code>\succsim</code>	\backsimeq	<code>\backsimeq</code>
\precapprox	<code>\precapprox</code>	\succapprox	<code>\succapprox</code>	\vDash	<code>\vDash</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\Vdash	<code>\Vdash</code>
\shortparallel	<code>\shortparallel</code>	\Supset	<code>\Supset</code>	\Vvdash	<code>\Vvdash</code>
\blacktriangleleft	<code>\blacktriangleleft</code>	\sqsupset	<code>\sqsupset</code>	\backepsilon	<code>\backepsilon</code>
\vartriangleright	<code>\vartriangleright</code>	\because	<code>\because</code>	\varpropto	<code>\varpropto</code>
\blacktriangleright	<code>\blacktriangleright</code>	\Subset	<code>\Subset</code>	\between	<code>\between</code>
\trianglerighteq	<code>\trianglerighteq</code>	\smallfrown	<code>\smallfrown</code>	\pitchfork	<code>\pitchfork</code>
\vartriangleleft	<code>\vartriangleleft</code>	\shortmid	<code>\shortmid</code>	\smallsmile	<code>\smallsmile</code>
\trianglelefteq	<code>\trianglelefteq</code>	\therefore	<code>\therefore</code>	\sqsubset	<code>\sqsubset</code>

Tabel 3.17: \mathcal{AMS} nooled

\dashleftarrow	<code>\dashleftarrow</code>	\dashrightarrow	<code>\dashrightarrow</code>
\Lleftarrow	<code>\leftleftarrows</code>	\Rrightarrow	<code>\rightrightarrows</code>
\Leftrightarrow	<code>\leftrightharpoons</code>	\Rleftrightharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>
\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\Rrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>
\twoheadleftarrow	<code>\twoheadleftarrow</code>	\twoheadrightarrow	<code>\twoheadrightarrow</code>
\leftarrowtail	<code>\leftarrowtail</code>	\rightarrowtail	<code>\rightarrowtail</code>
\leftrightharpoons	<code>\leftrightharpoons</code>	\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>
\Lsh	<code>\Lsh</code>	\Rsh	<code>\Rsh</code>
\looparrowleft	<code>\looparrowleft</code>	\looparrowright	<code>\looparrowright</code>
\curvearrowleft	<code>\curvearrowleft</code>	\curvearrowright	<code>\curvearrowright</code>
\circlearrowleft	<code>\circlearrowleft</code>	\circlearrowright	<code>\circlearrowright</code>
\multimap	<code>\multimap</code>	\Uparrow	<code>\upuparrows</code>
\Downarrow	<code>\downdownarrows</code>	\Uparrow	<code>\upharpoonleft</code>
\Uparrow	<code>\upharpoonright</code>	\Downarrow	<code>\downharpoonright</code>
\rightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>	\leftrightsquigarrow	<code>\leftrightsquigarrow</code>

Tabel 3.18: $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ i eitatud kahekohalised relatsioonid ja nooled

\lt	<code>\nless</code>	\gt	<code>\ngtr</code>	\subsetneq	<code>\varsubsetneqq</code>
\leq	<code>\lneq</code>	\geq	<code>\gneq</code>	\supsetneq	<code>\varsupsetneqq</code>
\leqslant	<code>\nleq</code>	\geqslant	<code>\ngeq</code>	\subseteq	<code>\nsubseteqeq</code>
\leqslant	<code>\nleqslant</code>	\geqslant	<code>\ngeqslant</code>	\supseteq	<code>\nsupseteqq</code>
\neq	<code>\lneqq</code>	\neq	<code>\gneqq</code>	\dagger	<code>\nmid</code>
\neq	<code>\lvertneqq</code>	\neq	<code>\gvertneqq</code>	\parallel	<code>\nparallel</code>
\neq	<code>\nleqq</code>	\neq	<code>\ngeqq</code>	\shortmid	<code>\nshortmid</code>
\sim	<code>\lnsim</code>	\sim	<code>\gnsim</code>	\shortparallel	<code>\nshortparallel</code>
\approx	<code>\lnapprox</code>	\approx	<code>\gnapprox</code>	\sim	<code>\nsim</code>
\prec	<code>\nprec</code>	\succ	<code>\nsucc</code>	\cong	<code>\ncong</code>
\preceq	<code>\npreceq</code>	\succeq	<code>\nsucceq</code>	\dashv	<code>\nvDash</code>
\precneqq	<code>\precneqq</code>	\succneqq	<code>\succneqq</code>	\Vdash	<code>\nVDash</code>
\precnsim	<code>\precnsim</code>	\succnsim	<code>\succnsim</code>	\Vdash	<code>\nVDash</code>
\precnapprox	<code>\precnapprox</code>	\succnapprox	<code>\succnapprox</code>	\ntriangleleft	<code>\ntriangleleft</code>
\subsetneq	<code>\subsetneq</code>	\supsetneq	<code>\supsetneq</code>	\ntriangleright	<code>\ntriangleright</code>
\varsubsetneq	<code>\varsubsetneq</code>	\varsupsetneq	<code>\varsupsetneq</code>	\triangleleft	<code>\triangleleft</code>
\nsubseteq	<code>\nsubseteq</code>	\nsupseteq	<code>\nsupseteq</code>	\triangleright	<code>\triangleright</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\dashv	<code>\dashv</code>
\leftarrow	<code>\nleftarrow</code>	\rightarrow	<code>\nrightarrow</code>	\leftrightarrow	<code>\nleftrightarrow</code>
\Leftarrow	<code>\nLeftarrow</code>	\Rightarrow	<code>\nRightarrow</code>	\Leftrightarrow	<code>\nLeftrightarrow</code>

Tabel 3.19: $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ i mitmesugused märgid

\hbar	<code>\hbar</code>	\hslash	<code>\hslash</code>	\mathbb{k}	<code>\Bbbk</code>
\square	<code>\square</code>	\blacksquare	<code>\blacksquare</code>	\textcircled{S}	<code>\circledS</code>
\triangle	<code>\vartriangle</code>	\blacktriangle	<code>\blacktriangle</code>	\complement	<code>\complement</code>
∇	<code>\triangledown</code>	\blacktriangledown	<code>\blacktriangledown</code>	\Game	<code>\Game</code>
\lozenge	<code>\lozenge</code>	\blacklozenge	<code>\blacklozenge</code>	\star	<code>\bigstar</code>
\angle	<code>\angle</code>	\measuredangle	<code>\measuredangle</code>	\backprime	<code>\backprime</code>
\diagup	<code>\diagup</code>	\diagdown	<code>\diagdown</code>	\varnothing	<code>\varnothing</code>
\nexists	<code>\nexists</code>	\Finv	<code>\Finv</code>	\mho	<code>\mho</code>
\eth	<code>\eth</code>	\sphericalangle	<code>\sphericalangle</code>		

Peatükk 4

Erivahendid

\LaTeX aitab keerukat dokumenti koostavat autorit mõnede erivahenditega, nagu aineregistri genereerimine, kirjandusviidete haldamine ja muud. Palju täielikuma erivahendite kirjelduse leiab raamatutest „ \LaTeX Manual“ [1] ja „The \LaTeX Companion“ [3].

4.1 Kapseldatud PostScripti lisamine

\LaTeX is on olemas põhitööriistad tegutsemiseks ujuvelementidega nagu piltide või graafikaga keskkondades `figure` ja `table`. Graafikat ennast saab baas- \LaTeX iga või \LaTeX i laienduspaketiga genereerida mitmel moel, mõnda viisi kirjeldatakse peatükis 5. Selle kohta annavad rohkem infot „The \LaTeX Companion“ [3] ja „ \LaTeX Manual“ [1].

Märksa lihtsam võimalus dokumenti graafikat saada on luua see eraldi tarkvarapaketi¹ ja seejärel lisada dokumenti valmis graafika. Jällegi pakuvad \LaTeX i paketid selleks palju võimalusi, kuid siinses sissejuhatuses vaatleme ainult kapseldatud POSTSCRIPTi (EPS) graafikat, sest seda on üsna lihtne dokumenti kaasata ja seda kasutatakse laialt. EPS-vormingus piltide puhul on väljundi printimiseks vaja POSTSCRIPTi printerit.²

Graafika lisamiseks pakub head valikut käsk D. P. Carlisle'i koostatud pakett `graphicx`, mis kuulub laiemasse paketikomplekti Graphics.³

Töötades süsteemis, kus väljastamiseks on olemas POSTSCRIPTi printer ja installitud pakett `graphicx`, võib dokumenti pilte lisada järgmise samm-sammulise juhendi abil.

¹Nagu näiteks XFig, Gnuplot, Gimp, Xara X, ...

²Teine võimalus POSTSCRIPTi printida on programm Ghostscript, mida saab aadressilt <http://www.ghostscript.com>. Windowsi ja OS/2 kasutajad võivad vaadata programmi GSVIEW.

³CTAN://pkg/graphics

1. Ekspordi graafikaprogrammis pilt EPS-vormingus.⁴
2. Loe sisendfaili preambulis sisse pakett `graphicx` käsuga

```
\usepackage[driver]{graphicx}
```

kus *driver* on DVI-vormingust POSTSCRIPTi konvertiva programmi nimi. Kõige laiemalt kasutatakse programmi `dvips`. Draiveri nimi on nõutav, sest graafika lisamiseks T_EXi puudub ühtne standard. Teades draiveri nime, saab pakett `graphicx` valida õige meetodi, kuidas kirjutada graafika kohta info DVI-faili nii, et printer seda mõistaks ja EPS-faili õigesti sisse lugeda suudaks.

3. Käsuga

```
\includegraphics[võti=väärtus, ...]{fail}
```

lisa *fail* dokumenti. Valikuliseks argumendiks on loend, mille iga element on *võti* koos sellega seotud *väärtusega*. Võtmete abil saab muuta lisatava graafika laiust, kõrgust ja pöördenurka. Kõige tähtsamad võtmed on loetletud tabelis 4.1.

Tabel 4.1: Võtmete nimed paketis `graphicx`

<code>width</code>	skaleeri graafika näidatud laiuseni
<code>height</code>	skaleeri graafika näidatud kõrguseni
<code>angle</code>	pööra graafikat vastupäeva
<code>scale</code>	skaleeri graafikat

Järgmine näitekood teeb loodetavasti asjad selgemaks:

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[angle=90,width=0.5\textwidth]{test}
\caption{See on test.}
\end{figure}
```

⁴Kui tarkvara ei suuda faile EPS-vormingus eksportida, siis võib proovida installida POSTSCRIPTi printeridraiver (nagu näiteks Apple LaserWriter) ja seejärel printida pilt faili selle draiveriga. Mõningase õnne korral on tulemus EPS-vormingus. Tuleb tähele panna, et EPS ei tohi sisaldada rohkem kui ühte lehekülge. Mõne printeridraiveri saab spetsiaalselt konfigureerida EPS-vormingut väljastama.

Siin lisatakse dokumenti graafika, mis asub failis `test.eps`. Graafikat *kõigepealt* pööratakse 90 kraadi võrra ja *seejärel* skaleeritakse lõplaiuseni, milleks on 0,5 korda standardse tekstilõigu laius. Kuvasuhe on 1,0, sest kõrgust pole eraldi määratud. Kõrguse ja laiuse võib anda ka absoluutsetes mõõtühikutes. Infot ühikute kohta leiab tabelist 6.5 leheküljel 121. Kui on soov selle teema kohta rohkem teada saada, siis võib lugeda juhendeid [9] ja [13].

4.2 Kirjandusnimestik

Kirjandusnimestik luuakse keskkonnas `thebibliography`. Iga kirje algus on

```
\bibitem[number]{märgend}
```

Dokumendi sees saab siis nime *märgend* kaudu raamatule või artiklile viidata käsuga

```
\cite{märgend}
```

Kui suvandit *number* mitte kasutada, siis nummerdatakse kirjed automaatselt. Käsu `\begin{thebibliography}` järel asuv argument määrab, kui palju ruumi tähistele jätta. Järgmises näites ütleb {99} L^AT_EXile, et ühegi kirjandusallika järjekorranumber ei ole laiem kui arv 99.

```
Part1-\cite{pa} on
välja pakkunud, et \ldots
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{pa} H.~Partl:
\emph{German \TeX},
TUGboat Volume~9, Issue~1 (1988)
\end{thebibliography}
```

Partl [1] on välja pakkunud, et ...

Kirjandus

[1] H. Partl: *German T_EX*, TUGboat Volume 9, Issue 1 (1988)

Suuremate projektidega töötades tasuks pöörata pilk programmi BibT_EX poole, mis kuulub enamiku T_EXi-distributsioonide koosseisu. See programm võimaldab hallata kirjandusviidete andmebaasi ning võtta sealt välja artiklis tsiteeritud allikate kirjed. BibT_EXi genereeritud kirjandusnimestike visuaalne kujundus põhineb stiililehtedel, millega saab kirjandusnimestikke vormistada laia skaala väljakujunenud stiilide kohaselt.

4.3 Aineregister

Paljude raamatute väga kasulik osa on aineregister. \LaTeX i ja tugiprogrammiga `MakeIndex`⁵ saab registreid luua üsna lihtsasti. Käesolev sissejuhatus tutvustab ainult põhilisi registrite genereerimise käske, sügavamad sissevaadet soovides tuleks pöörduda raamatu „The \LaTeX Companion“ [3] poole.

\LaTeX is registri loomiseks tuleb dokumendi preambulis lugeda sisse pakett `makeidx` käsuga

```
\usepackage{makeidx}
```

ja aktiveerida spetsiaalsed indekseerimiskäsud, lisades preambulisse käsu

```
\makeindex
```

Registri sisu määratakse käskudega

```
\index{võti@registrikirje}
```

kus *registrikirje* ilmub registris ja *võti* on sorteerimisvõti. Argumendi osa *registrikirje* on valikuline. Kui see puudub, siis võetakse selleks *võti*. Registrikäsud lisatakse tekstis kohtadesse, kuhu registrikirjed lõppdokumendis peaksid viitama. Süntaksit on mitme näite kaudu selgitatud tabelis 4.2.

Tabel 4.2: Registrivõtmete süntaksi näited

Näide	Registrikirje	Kommentaar
<code>\index{tere}</code>	tere, 1	Harilik kirje
<code>\index{tere!Peeter}</code>	Peeter, 3	Alamkirje „tere“ all
<code>\index{Sass@\textsl{Sass}}</code>	<i>Sass</i> , 2	Vormindatud kirje
<code>\index{Liina@\textbf{Liina}}</code>	Liina , 7	Vormindatud kirje
<code>\index{Kaese@K\"ase}</code>	Käse , 33	Vormindatud kirje
<code>\index{ecole@\'ecole}</code>	école, 4	Vormindatud kirje
<code>\index{Jaana textbf}</code>	Jaana, 3	Vormindatud leheküljenumber
<code>\index{Joel textit}</code>	Joel, 5	Vormindatud leheküljenumber

Kui \LaTeX töötleb sisendfaili, siis kirjutab iga `\index`-käsk vastava registrikirje koos jooksva leheküljenumbriga teatavasse faili. Sellel failil on sama nimi nagu \LaTeX i sisendfailil, kuid erinev laiend (`.idx`). Tekkinud faili saab

⁵Süsteemides, mis ei toeta failinimesid pikkusega rohkem kui 8 märki, võib selle programmi nimi olla `makeidx`.

seejärel töödelda programmiga MakeIndex:

```
makeindex failinimi
```

Programm MakeIndex genereerib sorteeritud registri, millel on sama failinimi, kuid seekord laiend `.ind`. Kui nüüd \LaTeX sisendfaili uuesti töötleb, lisab ta sorteeritud registri dokumendis kohta, kust ta leiab käsu

```
\printindex
```

Pakett `showidx`, mis on \LaTeX iga kaasas, trükitab kõik registrikirjed teksti vasakule äärelle. See on üsna kasulik dokumendi korrektuuriks ja registri kontrollimiseks.

Käsk `\index` võib hooletul kasutamisel mõjutada kujundust:

Minu Sõna `\index{Sõna}`. Samas
teine Sõna `\index{Sõna}`. Pane
tähele punkti asukohta.

```
Minu Sõna . Samas teine Sõna. Pane tähele  
punkti asukohta.
```

Programm MakeIndex ei tunne tähemärke, mis jäävad väljapoole ASCII-d. Korrektseks sorteerimiseks tuleks kasutada märki `@` nagu tabeli näidetes sõnade Käse ja école puhul.

4.4 Kaunid päised

Piet van Oostrumi pakett `fancyhdr`⁶ sisaldab paari lihtsat käsku, millega on võimalik seadistada dokumendi päise- ja jaluserida. Paketi rakendust näeb käesoleva lehekülje ülääres.

Päiste ja jaluste kohandamisel on keerukas küsimus saada sinna jooksvad jaotise- ja peatükinimed. \LaTeX saavutab selle kaheetapilise lähenemise teel. Päise ja jaluse definitsioonides esitavad jooksva jaotise ja jooksva peatüki pealkirju vastavalt käsud `\rightmark` ja `\leftmark`. Nende kahe käsu väärtused kirjutatakse üle iga kord, kui töödeldakse jaotise- või peatükikäsku.

Maksimaalse paindlikkuse huvides ei defineeri käsk `\chapter` ja tema sõbrad käskude `\rightmark` ja `\leftmark` sisu ise ümber, vaid nad kutsuvad välja teised käsud (`\chaptermark`, `\sectionmark` või `\subsectionmark`), mis omakorda defineerivad käskude `\rightmark` ja `\leftmark` sisu sobival.

Seega, kui vaja on muuta peatüki pealkirja välimust päises, siis tuleb „uuendada“ ainult käsku `\chaptermark`.

Joonis 4.1 kujutab paketi `fancyhdr` võimalikku seadistust, mille tulemusel näevad päised välja umbes nii nagu käesolevas raamatukeses. Igal juhul soovitan hankida endale selle paketi dokumentatsioon allmärkuses nimetatud aadressilt.

⁶CTAN://pkg/fancyhdr.

```

\documentclass{book}
\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
% sellega kindlustame, et peatüki ja jaotise
% pealkirjad kirjutatakse väikeste tähtedega
\renewcommand{\chaptermark}[1]{%
    \markboth{#1}{} }
\renewcommand{\sectionmark}[1]{%
    \markright{\thesection\ #1} }
\fancyhf{} % kustuta senine päis ja jalus
\fancyhead[LE,RO]{\bfseries\thepage}
\fancyhead[LO]{\bfseries\rightmark}
\fancyhead[RE]{\bfseries\leftmark}
\renewcommand{\headrulewidth}{0.5pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
\addtolength{\headheight}{0.5pt} % ruum joone jaoks
\fancypagestyle{plain}{%
    \fancyhead{} % eemalda tavalehekülgede päised
    \renewcommand{\headrulewidth}{0pt} % ja joon
}

```

Joonis 4.1: Näiteseadistus paketiga fancyhdr

4.5 Pakett verbatim

Selles raamatus tutvustati eespool *keskkonda verbatim*. Käesolevas jaotises räägime *paketist verbatim*. Pakett *verbatim* on sisuliselt keskkonna *verbatim* ümbertehtud vorm, mis väldib mõningaid keskkonna *verbatim* puudusi. See iseenesest ei ole nii mõjuv, kuid pakatile *verbatim* on ümbertegemisel lisatud uut funktsionaalsust, mis ongi põhjus, miks teda siin mainime. Nimelt, paketi *verbatim* defineeritakse käsk

`\verbatiminput{failinimi}`

mis võimaldab lisada dokumenti välise ASCII-faili sisu nii, nagu see asuks keskkonna *verbatim* sees.

Kuivõrd pakett *verbatim* kuulub komplekti Tools, peaks ta olema juba enamikus süsteemides installitud. Edasist teavet selle paketi kohta saab juhendist [10].

4.6 Lisapakettide installimine

Enamik \LaTeX i installatsioonide sisaldab juba suurel hulgal installitud makropakette, kuid palju rohkem on neid leida võrgust. Peamine koht, kust Internetis stiilipakette otsida, on CTAN (<http://www.ctan.org>).

Tüüpiliselt koosnevad paketid nagu `geometry`, `hyphenat` ja paljud teised kahest failist: üks laiendiga `.ins` ja teine laiendiga `.dtx`. Sageli on kaasas ka fail `readme.txt` paketi lühikirjeldusega. Seda faili tuleks loomulikult lugeda esimesena.

Pärast paketifailide oma masinasse kopeerimist tuleb neid ikkagi veel töödelda viisil, mis (a) teatab kohalikule \TeX i distributsioonile uue stiilipaketi olemasolust ja (b) produtseerib dokumentatsiooni. Esimest osa saab teha nii.

1. Käivita \LaTeX INS-failil. See pakib lahti STY-faili.
2. Teisalda STY-fail kohta, kust distributsioon selle üles leiab. Tavaliselt on selleks alamkataloog `.../localtexmf/tex/latex` (Windowsi või OS/2 kasutajad peaksid muutma kaldkriipsude suunda).
3. Värskenda distributsiooni failinimede andmebaasi. Käsk sõltub \LaTeX i distributsioonist: süsteemis \TeX Live sobib `texhash`; süsteemis Web2c `mktexlsr`; süsteemis MiK \TeX `initexmf --update-fndb` või kasutada graafilist kasutajaliidest.

Nüüd paki lahti DTX-failis olev dokumentatsioon.

1. Käivita \LaTeX DTX-failil. See genereerib DVI-faili. Vaja võib olla fail \LaTeX ist läbi lasta mitu korda, enne kui ristviited paika lähevad.
2. Kontrolli, kas \LaTeX moodustas muude failide seas ka IDX-faili. Kui seda faili pole, siis dokumentatsioonil puudub register. Jätka sammust 5.
3. Registri genereerimiseks sisesta järgmine rida:

```
makeindex -s gind.ist nimi
```

(kus `nimi` on paketi peafaili nimi ilma laiendita).

4. Käivita \LaTeX DTX-failil veel üks kord.
5. Viimaks moodusta PS- või PDF-fail, et lugemiselamus oleks parem.

Mõnikord võib ilmned, et moodustunud on veel fail laiendiga `.glo` (sõnastik, glossaar). Anna sammude 4 ja 5 vahel järgmine käsk:

```
makeindex -s gglo.ist -o nimi.gls nimi.glo
```

Käivita \LaTeX DTX-failil veel viimast korda enne üleminekut sammule 5.

4.7 Töötamine pdfL^AT_EXiga

Autor Daniel Flipo <Daniel.Flipo@univ-lille1.fr>

PDF on seadmest sõltumatu hüpertekstidokumentide vorming. Sarnaselt veebilehega võib dokumendis mõned sõnad märkida hüperlinkideks, mis viitavad dokumendi muudele kohtadele või isegi muudele dokumentidele. Hüperlinki klõpsates siirdub vaade lingi sihtkohta. L^AT_EXi kontekstis tähendab see, et kõik käskude `\ref` ja `\pageref` esinemised muutuvad hüperlinkideks. Lisaks muutuvad hüperlinkide kolleksiooniks sisukord, aineregister ja kõik muud sarnased struktuurid.

Enamik tänapäeva veebilehti on kirjutatud HTML-is (*HyperText Markup Language*). Teaduslike dokumentide koostamise seisukohalt on sellel vormingul kaks olulist puudust.

1. Valemite lisamist HTML-dokumentidesse üldiselt ei toetata. Kuigi on olemas vastav standard, enamik brausereid kas ei toeta seda või ei sisalda vajalikke kirju.
2. HTML-dokumentide printimine on võimalik, kuid tulemused varieeruvad suuresti olenevalt platvormist ja brauserist. Tulemused on kilomeetrite kaugusel kvaliteedist, millega ollakse harjunud L^AT_EXi maailmas.

On tehtud palju katseid luua programme, mis teisendaksid L^AT_EXi faile HTMLiks. Mõned neist olid üsnagi edukad selles mõttes, et nad suutsid moodustada loetavaid veebilehti standard-L^AT_EXi sisendfailidest. Kuid kõik nad lõikasisid nurki vasakult ja paremalt, et töö tehtud saaks. Niipea, kui hakata kasutama keerukamaid L^AT_EXi võimalusi ja lisapakette, kipuvad asjad laiali lagunema. Autorid, kes soovivad säilitada oma dokumentide unikaalset tüpograafilist kvaliteeti isegi veebis avaldades, pöörduvad seetõttu PDFi (*Portable Document Format*) poole, mis säilitab kujunduse ja lubab hüpertekstis navigeerimist. Enamik tänapäevaseid brausereid sisaldab lisaid, mis suudavad PDF-dokumente otse näidata.

Kuigi pea iga platvormi jaoks on olemas DVI- ja PS-failide vaatamisprogramme, tuleb välja, et kõige laiemalt on levinud PDF-failide vaatamiseks mõeldud Acrobat Reader ja Xpdf⁷. Seetõttu muudab dokumentide levitamine PDF-versioonidena nad potentsiaalsetele lugejatele palju kättesaadavamaks.

4.7.1 PDF-dokumendid veebi jaoks

PDF-faili loomine L^AT_EXi algtekstist on väga lihtne tänu programmile pdfT_EX, mille on välja arendanud Hàn Thê Thành. Seal, kus tavaline T_EX moodustab DVI, annab pdfT_EX väljundiks PDFi. On olemas ka programm pdfL^AT_EX, mis genereerib PDF-väljundi L^AT_EXi algtekstist.

⁷<http://pdfreaders.org>

Nii pdf \TeX kui ka pdf \LaTeX installitakse automaatselt enamikus tänapäevastes \TeX i distributsioonides, nagu $\text{te}\TeX$, $\text{fp}\TeX$, $\text{MiK}\TeX$, \TeX Live ja $\text{C}\text{Mac}\TeX$.

Selleks, et genereerida DVI asemel PDF, piisab asendada käsk `latex fail.tex` käsuga `pdflatex fail.tex`. Süsteemides, kus \LaTeX i ei käivitata käsurealt, on selleks tavaliselt omaette nupp \TeX i graafilises kasutajaliideses.

Paberi suurus määratakse dokumendiklassi valikulise argumendiga, nagu `a4paper` või `letterpaper`. See töötab ka pdf \LaTeX is, kuid lisaks peab pdf \TeX teadma füüsilist paberiformaati, et määrata lehekülgede füüsiline suurus PDF-failis. Kasutades paketti `hyperref` (vt lk 88), seatakse paberi suurus automaatselt. Muul juhul aga tuleb seda teha käsitsi, lisades dokumendi preambulisse järgmised read:

```
\pdfpagewidth=\paperwidth
\pdfpageheight=\paperheight
```

Järgmises jaotises vaadeldakse harilikku \LaTeX i ja pdf \LaTeX i erinevusi täpsemalt. Peamised erinevused puudutavad kolme valdkonda: kasutatavad kirjad, lisatavate piltide vorming ja hüperlinkide käsitsi konfigureerimine.

4.7.2 Kirjad

Programm pdf \LaTeX suudab tegutseda iga sorti kirjadega (PK raster, TrueType, POSTSCRIPT Type 1, ...), kuid \LaTeX i tavapärane kirjavorming, PK raster, paistab dokumenti vaatamisel Acrobat Readeris väga inetu. Hea välimusega dokumentide loomiseks on kõige parem kasutada ainult POSTSCRIPT Type 1 kirju. Enamik \TeX i installatsioone seatakse üles nii, et see toimub automaatselt. Kõige parem on järele proovida. Kui töötab, võib terve selle jaotise vahele jätta.

Kõige levinum Type 1 kirjakeer on tänapäeval Latin Modern (LM). Uuema \TeX i installatsiooni puhul on tõenäoline, et need kirjad on juba installitud; siis on vaja ainult dokumendi preambulisse panna

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

ja kõik on valmis selleks, et luua täieliku ladina märgikomplekti täistoetusega suurepärasest PDF-väljundist. Töötades aga vähendatud seadistusega, võib olla tarvis lisada LM-kirjad eraldi.

Vene keele puhul võib kasutada C1-virtuaalkirju (C1fonts). Need kirjad ühendavad endas standardsed CM Type 1 kirjad Blue Sky kollektsioonist ning CMCYR Type 1 kirjad Paradissa ja BaKoMa kollektsioonist, mis on kõik saadaval CTANist. Kuna Paradissa kirjad sisaldavad ainult vene keele tähti, siis puuduvad C1-kirjades muud kirillitsa märgid.

Teine lahendus on minna üle POSTSCRIPT Type 1 kirjadele. Õieti on mõned neist kaasas Acrobat Readeri iga koopiaga. Kuna nendes kirjades on märkide suurused erinevad, muutub lehekülgede teksti küljendus. Üldiselt võtavad need muud kirjad rohkem ruumi kui CM-kirjad, viimased on väga ruumisäästvad. Samuti kannatab dokumendi kujunduse visuaalne ühtsus, sest Times, Helvetica ja Courier (põhikandidaadid niisuguse asendamise puhul) ei ole loodud töötama harmoonias ühes ja samas dokumendis.

Selleks eesmärgiks on saadaval kaks valmistehtud kirjakomplekti: `pxfonts`, milles põhiteksti kiri on Palatino, ja pakett `txfont`, mille aluseks on Times. Nende kasutamiseks piisab lisada dokumendi preambulis järgmised read:

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

Pärast sisendfaili kompileerimist võib leida LOG-failist ridu nagu

```
Warning: pdftex (file eurmo10): Font eur... not found
```

Need tähendavad, et mõnda dokumendis kasutatud kirja ei leitud. Häirivad kohad dokumendis tuleks kindlasti üles otsida ja ära parandada, sest vaatamisprogramm ei tarvitse tulemuseks saadud PDF-faili puuduvate märkidega lehekülgi üldse näidata.

4.7.3 Graafika lisamine

Graafika lisamine dokumenti töötab kõige paremini paketiga `graphicx` (vt lk 78):

```
\usepackage{xcolor,graphicx}
```

Selles näites loetakse ühtlasi sisse pakett `xcolor` värvi jaoks, sest veebis kuvatavates dokumentides on värvi kasutamine üsna loomulik.

Nii palju headest uudistest. Halb uudis on see, et kapseldatud POSTSCRIPTi vormingus graafika ei tööta pdfL^AT_EXiga. Kui pildifaili lisamiskäsus `\includegraphics` ei ole määratud faili laiendit, siis püüab `graphicx` sobiva faili ise üles leida, lähtudes suvandi *driver* seadetest. Suvandi `pdftex` puhul sobivad vormingud `.png`, `.pdf`, `.jpg` ja `.mps` (METAPOST), kuid mitte `.eps`.

Selle probleemi lihtne lahendus on konvertida EPS-failid PDF-vormingusse utiliidi `epstopdf` abil, mis on olemas paljudes süsteemides. Vektorgraafika (jooniste) puhul on see hea lahendus. Rastergraafika (fotod, skaneeringud) puhul pole see ideaalne, sest PDF-vorming toetab loomulikult viisil PNG- ja JPEG-piltide lisamist. PNG on hea ekraanipiltide ja muude vähesete värvide arvuga piltide jaoks. JPEG sobib hästi fotode jaoks ja on väga ruumisäästev.

Teatavaid geomeetrilisi jooniseid võib isegi olla soovitatav mitte joonistada, vaid kirjeldada spetsiaalses käsukeeles nagu METAPOST, mis on olemas enamikus T_EXi distributsioonides ja tuleb koos omaenda mahuka manuaaliga.

4.7.4 Hüpertextilingid

Pakett `hyperref` muudab kõik dokumendi sisemised viited hüperlinkideks. Et see töötaks, on vaja natuke maagiat, st dokumendi preambulisse tuleb *viimaseks* käsuks panna `\usepackage[pdfTeX]{hyperref}`.

Paketi `hyperref` töö seadistamiseks on palju suvandeid:

- kas komadega eraldatud loend pärast suvandit `pdfTeX`, see tähendab, `\usepackage[pdfTeX,suvandid]{hyperref}` või
- üksikud read käskudega `\hypersetup{suvandid}`.

Ainuke nõutav suvand on `pdfTeX`, ülejäänud on valikulised ja võimaldavad muuta paketi `hyperref` tavakäitumist.⁸ Järgmises nimekirjas on vaikeväärtused tähistatud püstkirjaga.

`bookmarks (=true,false)` näidata või varjata dokumendi kuvamisel järjehoidjariba

`unicode (=false,true)` lubab Acrobati järjehoidjates kasutada mitteladina tähestike märke

`pdftoolbar (=true,false)` näidata või varjata Acrobati tööriistariba

`pdfmenubar (=true,false)` näidata või varjata Acrobati menüüd

`pdffitwindow (=false,true)` seab algsuurenduse PDF-faili kuvamisel

`pdftitle (=text)` defineerib tiitli, mis kuvatakse Acrobati dokumendiinfo aknas

`pdfauthor (=text)` PDF-faili autori nimi

`pdfnewwindow (=false,true)` määrab, kas avada uus aken, kui klõpsatav link viib käsilolevast dokumendist välja

`colorlinks (=false,true)` kas ümbritseda lingid värviliste raamidega (`false`) või värvida linkide tekst (`true`). Nende linkide värvi võib seadistada järgmiste suvanditega (näidatud on vaikevärvid):

`linkcolor (=red)` siselinkide (jaotised, leheküljed jne) värv

`citecolor (=green)` viitelinkide (bibliograafia) värv

`filecolor (=magenta)` faililinkide värv

`urlcolor (=cyan)` URL-linkide (e-post, veeb) värv

⁸Väärrib märkimist, et pakett `hyperref` ei piirdu ainult pdfTeXiga, vaid seda võib konfigurida paigutama hariliku L^AT_EXi poolt loodava DVI-faili sisse PDFi spetsiifilist informatsiooni, mille `dvips` viib edasi PS-faili ja lõpuks PDFi konverter korjab üles PS-faili teisendamisel PDFiks.

Kui vaikeväärtused sobivad, siis võib piirduda käsuga

```
\usepackage[pdftex]{hyperref}
```

Näiteks et järjehoidjate nimekiri oleks avatud ja lingid oleksid värvilised (lõppe `=true` ei ole vaja panna):

```
\usepackage[pdftex,bookmarks,colorlinks]{hyperref}
```

Printimiseks mõeldud PDFides pole värvilised lingid head, sest paberil on nad hallid ning rasked lugeda. Selle asemel võib kasutada värvilisi raame:

```
\usepackage{hyperref}
\hypersetup{colorlinks=false}
```

või muuta lingid mustaks:

```
\usepackage{hyperref}
\hypersetup{colorlinks,%
             citecolor=black,%
             filecolor=black,%
             linkcolor=black,%
             urlcolor=black,%
             pdftex}
```

Kui tuleb ainult määrata info PDF-faili dokumendiinfo sektsiooni jaoks:

```
\usepackage[pdfauthor={Pierre Desproges},%
             pdftitle={Des femmes qui tombent},%
             pdftex]{hyperref}
```

Lisaks automaatsetele ristviidete hüperlinkidele on võimalik dokumenti lisada ka otselinke käsuga

```
\href{url}{tekst}
```

Näiteks kood

```
Organisatsiooni \href{http://www.ctan.org}{CTAN} koduleht.
```

lisab teksti lingi „CTAN“; klõps sõnal „CTAN“ viib CTANi kodulehele.

Kui lingi sihtkoht ei ole URL, vaid kohalik fail, võib kasutada käsku `\href` ilma osata `http://`:

```
Täielik dokumentatsioon asub \href{manuaal.pdf}{siin}
```

mis moodustab teksti „Täielik dokumentatsioon asub [siin](#)“. Klõps sõnal „[siin](#)“ avab faili `manuaal.pdf`. Failinimi tuleb anda relatiivsena käsiloleva dokumendi suhtes.

Artikli autor võib soovida anda lugejatele võimaluse talle lihtsasti kirju saata, mida võib realiseerida nii, et panna dokumendi tiitellehele käsku `\author` sisse käsk `\href`:

```
\author{Mary Oetiker <\href{mailto:mary@oetiker.ch}%
{mary@oetiker.ch}>}%
```

Tasub tähele panna, et see link on koostatud selliselt, et meiliaadress oleks olemas ühtaegu nii lingis kui ka leheküljel endal. See on nii sellepärast, et link `\href{mailto:mary@oetiker.ch}{Mary Oetiker}` töötaks küll Acrobatis, kuid pärast lehekülje printimist ei oleks meiliaadress enam nähtav.

4.7.5 Probleemid linkidega

Järgnevat laadi teated

```
! pdfTeX warning (ext4): destination with the same identifier
(name={page.1}) has been already used, duplicate ignored
```

ilmuvad siis, kui loendur uuesti algväärtustatakse, näiteks dokumendiklassi `book` käsu `\mainmatter` täitmisel. See käsk seab enne raamatu esimest lehekülge leheküljenumbrite loenduri väärtuseks 1. Kuid kuna raamatu alguses on samuti olemas lehekülj number 1, ei ole lingid leheküljele 1 enam üheselt määratud, sellest teade, et „duplikaate ignoreeritakse“.

Vastumeetmena võib hyperrefi suvanditesse lisada `plainpages=false`. See aitab siiski ainult leheküljenumbrite loenduri puhul. Veelgi radikaalsem lahendus on seada `hypertexnames=false`, kuid sellega lakkavad töötamast lehekülgede lingid aineregistris.

4.7.6 Probleemid järjehoidjatega

Järjehoidjates kuvatav tekst ei näe alati välja nii, nagu soovitud. Et järjehoidjad on „ainult tekst“, saab järjehoidjates kuvada vähem märke kui tavalises L^AT_EXi tekstis. Enamasti hyperref märkab selliseid probleeme ja annab hoiatuse:

```
Package hyperref Warning:
Token not allowed in a PDFDocEncoded string:
```

Selle probleemi lahendus on määratleda järjehoidja jaoks tekstistring, mis häirivat teksti asendab:

```
\texorpdfstring{TeXi tekst}{Järjehoidja tekst}
```

Sedalaadi probleemi peamised kandidaadid on matemaatilised avaldised:

```
\section{\texorpdfstring{$E=mc^2$}%
{E = mc ** 2}}
```

muudab valemi $E=mc^2$ järjehoidjaalal tekstiks „E = mc ** 2“.

Kirjutades dokumenti Unicode'is ja kasutades järjehoidjates Unicode'i märkide lubamiseks paketi hyperref suvandit `unicode`, on võimalik käsus `\texorpdfstring` valida märke palju laiemast märgihulgast.

4.7.7 Lähtefailide ühilduvus L^AT_EXi ja pdfL^AT_EXi vahel

Ideaaljuhul võiks dokument kompileeruda ühtviisi hästi nii L^AT_EXiga kui ka pdfL^AT_EXiga. Siin on peamine probleem graafika lisamine. Lihtne lahendus on *süsteemiliselt loobuda* failinimede laienditest käskudes `\includegraphics`. Need käsud otsivad siis automaatselt jooksvast kataloogist sobivas vormingus faili. Kõik, mida tuleb teha, on luua graafikafailidest õiged versioonid. L^AT_EX otsib faili laiendiga `.eps`, pdfL^AT_EX aga püüab leida faili, mille laiend on `.png`, `.pdf`, `.jpg` või `.mps` (sellises järjekorras).

Olukordade jaoks, kus dokumendi PDF-versiooni jaoks on vaja erinevat koodi, võib lugeda dokumendi preambulis sisse paketi `ifpdf`⁹. On tõenäoline, et see on juba installitud; kui pole, siis on kasutusel arvatavasti MiK_TE_X, mis installib puuduva paketi automaatselt esimesel korral, mil seda püütakse kasutada. See pakett defineerib spetsiaalse käsu `\ifpdf`, mis võimaldab lihtsasti kirjutada tingimuslikku koodi. Selles näites tahame, et POSTSCRIPTi versioon oleks printimiskulude tõttu mustvalge, kuid PDF-versioon veebis vaatamiseks oleks värviline.

```
\RequirePackage{ifpdf} % Kas luuakse PDFi ?
\documentclass[a4paper,12pt]{book}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{lmodern}
\usepackage[bookmarks, % seadista hyperref
             colorlinks,
             plainpages=false]{hyperref}
\usepackage{graphicx}
\ifpdf
  \hypersetup{linkcolor=blue}
\else
  \hypersetup{linkcolors=black}
\fi
\usepackage[english]{babel}
...
```

Ülaltoodud näites laaditakse pakett `hyperref` isegi siis, kui PDF-versiooni ei looda. Selle tulemusel töötab käsk `\href` kõigil juhtudel, mistõttu pole vaja käsu iga esinemist ümbritseda tingimuslausega.

Uuemates T_EXi distributsioonides (nagu T_EX Live, MacT_EX ja MiK_TE_X) on harilik T_EXi programm tegelikult pdfT_EX ning see lülitub automaatselt PDFi või DVI loomisele vastavalt nimele, millega ta välja kutsutakse: käsk `pdflatex` moodustab väljundiks PDFi ja käsk `latex` tavalise DVI.

⁹Kogu loo, miks seda paketti kasutada, leiab T_EXi KKK punktist <http://www.tex.ac.uk/FAQ-whatengine.html>.

4.8 Töötamine X_YLaTeXiga

Autor Axel Kielhorn <A.Kielhorn@web.de>

Enamik pdfLaTeXi juures räägitud asju kehtib ka X_YLaTeXi kohta.

Aadressil <http://tug.org/xetex> on lehekülg, mis kogub kokku X_YTeXi ja X_YLaTeXi puudutavat informatsiooni.

4.8.1 Kirjad

Peale tavaliste, TFM-põhiste kirjade suudab X_YLaTeX kasutada igasugust operatsioonisüsteemile tuntud kirja. Kui süsteemis on installitud Linux Libertine'i kirjad, siis võib preambulis lihtsalt öelda

```
\usepackage{fontspec}
\setmainfont[Ligatures=TeX]{Linux Libertine}
```

Enamasti tuvastab see ka kirjade kursiivi- ja paksud versioonid, nii et käsud `\textit` ja `\textbf` töötavad nagu ikka. Kui kiri kasutab OpenType-tehnoloogiat, siis on olemas juurdepääs paljudele võimalustele, mis varem nõudsid ümberlülitumist teisele kirjale või virtuaalkirjale. Peamine iseärasus on laiem märgihulk; kiri võib sisaldada ladina, kreeka ja kirillitsa märke ning ligatuure.

Paljud kirjad sisaldavad vähemalt kahte liiki numbreid: harilikud rivistuvad numbrid ja nn vana stiili (ehk väikesed) numbrid, mis ulatuvad osaliselt alusjoone alla. Kirjad võivad sisaldada proportsionaalseid numbreid (kus 1 võtab vähem ruumi kui 0) või ühesuguse lausega numbreid, mis sobivad tabelite jaoks.

```
\newfontfamily\LLln[Numbers=Lining]{(kiri)}
\newfontfamily\LLos[Numbers=OldStyle]{(kiri)}
\newfontfamily\LLlnm[Numbers=Lining,Numbers=Monospaced]{(kiri)}
\newfontfamily\LLosm[Numbers=OldStyle,Numbers=Monospaced]{(kiri)}
```

Peaaegu kõik OpenType-kirjad sisaldavad standardligatuure (fi fi ffi), kuid on ka mõned haruldased või ajaloolised ligatuurid, nagu st, ct ja tz. Tehnilisse aruandesse need võib-olla ei sobi, küll aga romaani. Need ligatuurid saab aktiveerida järgmiste ridadega:

```
\setmainfont[Ligatures=Rare]{(kiri)}
\setmainfont[Ligatures=Historic]{(kiri)}
\setmainfont[Ligatures=Historic,Ligatures=Rare]{(kiri)}
```

Mitte kõik kirjad ei sisalda mõlemat ligatuuride komplekti, tuleks uurida kirja dokumentatsiooni või lihtsalt järele proovida. Mõnikord sõltuvad need ligatuurid keelest, näiteks poola keele ligatuuri fk inglise keeles ei kasutata. Poola ligatuurid aktiveerib käsk

```
\setmainfont[Language=Polish]{(kiri)}
```

Mõned kirjad (nagu kommerts kiri Adobe Garmond Premier Pro) sisaldavad alternatiivseid sümboleid, mille T_EX Live 2010-ga kaasatulev X_YL^AT_EX vaikinisi aktiveerib.¹⁰ Tulemuseks on stiilne Q, mille kriips ulatub järgneva u alla. Selle väljalülitamiseks tuleb defineerida väljalülitatud kontekstuaalidega kiri:

```
\setmainfont[Contextuals=NoAlternate]{(kiri)}
```

X_YL^AT_EXi kirjade kohta saab infot paketi fontspec manuaalist.

Kust saada OpenType-kirju?

Kui installitud on T_EX Live, siis on mõned neist juba olemas kataloogis `.../texmf-dist/fonts/opentype`, tuleb lihtsalt nad oma operatsioonisüsteemi installida. Sellesse kolleksiooni ei kuulu DejaVu kirjad, mis on saadaval aadressilt <http://dejavu-fonts.org>.

Jälgida tuleks, et iga kirja installitakse ainult *üks kord*, muidu võivad ilmnedavad huvitavad nähtused.

Kasutada võib kõiki arvutisse installitud kirju, kuid tuleb meeles pidada, et teistel kasutajatel ei tarvitse neid kirju olla. Näiteks Zapfino kiri, mida kasutatakse paketi fontspec manuaalis, on olemas Mac OS X-s, aga mitte Windowsi arvutites.¹¹

Unicode'i märkide sisestamine

Märkide arv kirjas on kasvanud, aga klahvide arv tavalisel klaviatuuril mitte. Kuidas siis mitte-ASCII märke sisestada?

Kirjutades palju teksti võõrkeeles, võib installida selle keele klaviatuuri ja printida välja klahvide asukohad. (Enamikus operatsioonisüsteemides on olemas virtuaalne klaviatuur, millest võib teha ekraanipildi.)

Kui eksootilist sümbolit läheb vaja harva, võib selle lihtsalt valida märgitabelist.

Mõnes keskkonnas (nt X Windows) on mitte-ASCII märgi sisestamiseks palju meetodeid. Selliste märkide sisestamiseks pakuvad viise mõned tekstiredaktorid (nt Vim ja Emacs). Loe oma tööriistade manuaale.

4.8.2 Ühilduvus X_YL^AT_EXi ja pdfL^AT_EXi vahel

Mõned asjad on X_YL^AT_EXis ja pdfL^AT_EXis erinevad.

- X_YL^AT_EXi dokument peab olema kirjutatud Unicode'is (UTF-8), samas kui pdfL^AT_EXis võib kasutada paljusid sisendkodeeringuid.

¹⁰Varasemates versioonides oli see vaikinisi välja lülitatud.

¹¹Olemas on selle kirja kommertsversioon nimega Zapfino Extra.

- Pakett `microtype` ei tööta veel $X_{\text{pdf}}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ iga, kuid märkide väljaulatumise tugi on juba arenduses.
- Kõik kirjadesse puutuv tuleb üle vaadata (kui ei ole plaanis jääda Latin Moderni juurde).

4.9 Esitluste loomine

Autor Daniel Flipo <Daniel.Flipo@univ-lille1.fr>

Teadustöö tulemusi võib esitada tahvilil või esitlustarkvara abil arvutist. $\text{pdfL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ koos klassiga `beamer` võimaldab luua PDF-vormingus esitlusi, mis näevad välja nagu need, mida saab genereerida LibreOffice'iga või PowerPointiga väga heal päeval, kuid mis on palju portatiivsemad, sest PDF-failide lugejad on olemas palju rohkemates süsteemides.

Klass `beamer` kasutab pakette `graphicx`, `color` ja `hyperref` ekraaniesitlustele kohandatud suvanditega.

Kompileerides joonisel 4.2 esitatud koodi $\text{pdfL}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ iga, tekib PDF-fail, kus on tiitelleht ja teine leht loetelupunktidega, mis avatakse ühekaupa esitluse läbimise käigus.

Üks klassi `beamer` eelis on see, et ta loob PDF-faili, mida saab kohe kasutada, ilma et oleks vaja POSTSCRIPTI etappi nagu paketi `prosper` puhul või täiendavat järeltöötlust nagu paketiga `ppower4` loodud esitluste puhul.

Klassiga `beamer` saab luua samast sisendfailist mitu dokumendiversiooni eri režiimide jaoks. Sisendfailis võib teravsulgudesse `<...>` kirjutada režiime puudutavaid juhiseid. Olemas on järgmised režiimid:

`beamer` PDF-esitluse jaoks nagu ülal kirjeldatud;

`trans` kilede jaoks;

`handout` prinditud jaotusmaterjali jaoks.

Vaikerežiim on `beamer`, selle muutmiseks tuleb uus režiim ette anda globaalse argumendina, näiteks `\documentclass[10pt,handout]{beamer}` prinditud jaotusmaterjali jaoks.

Ekraaniesitluse välimus sõltub valitavast teemast. Võib võtta mõne klassiga `beamer` kaasatuleva teema või luua uue. Infot selle kohta saab klassi dokumentatsioonist `beameruserguide.pdf`.

Vaatleme täpsemalt koodi joonisel 4.2. Presentatsiooni ekraaniversiooni `\mode<beamer>` jaoks valisime teema Goettingen, mille puhul kuvatakse slaidil sisukorraga integreeritud navigatsioonipaneel. Suvandid lubavad valida paneeli suurust (22 mm praegusel juhul) ja asukohta (põhitekstist paremal). Suvand `hideothersubsections` jätab nähtavale kõigi peatükkide pealkirjad, kuid ainult jooksva peatüki alajaotised. Režiimide `\mode<trans>` ja `\mode<handout>` kohta eriseaded puuduvad, nende kujundus on standardne.

```
\documentclass[10pt]{beamer}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[estonian]{babel}
\mode<beamer>{%
  \usetheme[hideothersubsections,
            right,width=22mm]{Goettingen}
}

\title{Lihtne esitlus}
\author[D. Flipo]{Daniel Flipo}
\institute{U.S.T.L. \& GUTenberg}
\titlegraphic{\includegraphics[width=20mm]{USTL}}
\date{2005}

\begin{document}

\begin{frame}<handout:0>
  \titlepage
\end{frame}

\section{Näide}

\begin{frame}
  \frametitle{Mida teha pühapäeva pärastlõunal}
  \begin{block}{Võib \ldots}
    \begin{itemize}
      \item jalutada koera\ldots \pause
      \item lugeda raamatut\pause
      \item kimbutada kassi\pause
    \end{itemize}
  \end{block}
  ja palju muud
\end{frame}
\end{document}
```

Joonis 4.2: Klassi beamer näitekood

Käskudega `\title`, `\author`, `\institute` ja `\titlegraphic` määratakse tiitellehe sisu. Käskude `\title` ja `\author` valikulised argumendid võimaldavad määrata tiitli ja autori nime erikujud, mis kuvatakse Goettingeni teema navigatsioonipaneelil.

Paneelil olevad pealkirjad ja alapealkirjad luuakse nagu tavaliselt käskudega `\section` ja `\subsection`, mis tuleb panna *väljapoole* keskkonda `frame`.

Dokumendis saab ringi liikuda ka alaaäres olevate väikeste navigatsioonikonoonide abil. Nende olemasolu ei sõltu valitud teemast.

Iga slaidi või ekraani sisu tuleb panna keskkonna `frame` sisse. On olemas valikuline argument `teravsulgudes` (`<` ja `>`), millega saab raami esitluse mõne versiooni jaoks varjata. Näites on esimene lehekülg väljajagatavas versioonis nähtamatu argumendi `<handout:0>` tõttu.

Ülimalt soovitatav on panna igale slaidile, välja arvatud tiitelslaid, pealkiri. Seda tehakse käsuga `\frametitle`. Kui on vaja alapealkirju, võib kasutada keskkonda `block` nagu näites. Jaotisekäsud `\section` ja `\subsection` slaidile endale väljundit ei jäta.

Loendikeskkonnas lubab käsk `\pause` avada punkte ühekaupa. Muid esitluseefekte pakuvad käsud `\only`, `\uncover`, `\alt` ja `\temporal`. Paljudes kohtades on võimalik kasutada teravsulge esitluse edasiseks seadistamiseks.

Igal juhul tuleks läbi lugeda failis `beameruserguide.pdf` asuv klassi `beamer` dokumentatsioon, et saada pilt, mida see klass võimaldab. Paketti arendatakse aktiivselt ning viimast infot leiab projekti veebilehelt (<https://bitbucket.org/rivanvx/beamer>).

Peatükk 5

Matemaatilise graafika genereerimine

Enamasti kasutatakse \LaTeX i teksti vormistamiseks. Kuid et struktuurne lähene mine sisuloomele on väga praktiline, sisaldab \LaTeX ka vahendeid, kuigi mõneti piiratud, tekstkirjelduste järgi graafilise väljundi genereerimiseks. Lisaks on \LaTeX i jaoks koostatud päris mitmeid laiendusi, mis püüavad sellest piiratusest üle saada. Käesolevas peatükis tutvustamegi neist mõningaid.

5.1 Ülevaade

Graafilise väljundi loomisel \LaTeX iga on pikk traditsioon. See algas keskkonnaga `picture`, mis võimaldab koostada graafikat eeldefineeritud elementide paneelile paigutamise teel. Täieliku kirjelduse annab raamat „ \LaTeX Manual“ [1]. $\LaTeX 2_{\epsilon}$ keskkond `picture` sisaldab käsku `\qbezier`, kus `q` tähistab ruutkõverat (*quadratic*). Paljusid sagedasti kasutatavaid jooni, nagu ringjooni, ellipseid ja aheljooni saab rahuldavalt lähendada Bézier’ ruutkõveratega, kuigi see võib nõuda veidi matemaatilist vaevanägemist. Kui aga seejuures genereerida \LaTeX i sisendfailide `\qbezier`-plokid programmi abil, muutub keskkond `picture` päris võimsaks.

Olgugi et jooniste programmeerimine otse \LaTeX is on väga piiratud ja tihti tüütu, leidub siiski põhjusi, miks seda teha. Sedasi moodustatud dokumendid on baidisuuruse poolest „väikesed“ ja puuduvad graafikafailid, mida on vaja kogu aeg kaasas kanda.

Niisugune oli asjade seis kuni hetkeni, mil mõni aasta tagasi valmis klassi `beamer` autori Till Tantau käe all Portable Graphics Format (pakett `pgf`) ja seonduv kasutajaliides `TikZ` (pakett `tikz`). See süsteem võimaldab luua kõrge kvaliteediga vektorgraafikat kõigis \TeX i süsteemides täieliku PDFi toega.

Sellele baasile tuginedes on kirjutatud palju pakette mitmesugusteks otstarveteks. Laia valikut nendest pakettidest tutvustab üksikasjaliselt „The \LaTeX Graphics Companion“ [4].

Ilmselt kõige arenenum \LaTeX iga seotud graafikatööriist on METAPOST. See on eraldiseisev rakendus, mis on Donald E. Knuthi kirjutatud programmi METAFONT kaksikõde. METAPOSTi aluseks on METAFONTi väga võimas ja matemaatiliselt väljendusrikas programmeerimiskeel, kuid erinevalt programmist METAFONT genereerib ta kapseldatud POSTSCRIPTi faile, mida saab lisada \LaTeX i ja isegi pdf \LaTeX i. Sissejuhatuse leiab manuaalist „A User’s Manual for METAPOST“ [15] või juhendist [17].

Väga põhjaliku käsitluse \LaTeX i ja \TeX i graafika- (ja kirja-) strateegiatest leiab raamatust „ \TeX Unbound“ [16].

5.2 Keskkond `picture`

Autor Urs Oswald <osurs@bluewin.ch>

Nagu ülal mainitud, on keskkond `picture` osa standard- \LaTeX ist ja sobib väga hästi lihtsate ülesannete jaoks ning juhuks, kui on vaja leheküljel täpset kontrolli üksikute elementide üle. Tõsisema graafikatöö puhul tuleks aga vaadata paketi TikZ poole, mida tutvustatakse jaotises 5.3 leheküljel 107.

5.2.1 Põhikäsud

Keskkond `picture`¹ luuakse ühega järgmisest kahest käsust:

```
\begin{picture}(x,y) ... \end{picture}
```

või

```
\begin{picture}(x,y)(x_0,y_0) ... \end{picture}
```

Arvud x , y , x_0 , y_0 viitavad ühikpikkusele `\unitlength`, millele saab igal hetkel (kuid mitte keskkonna `picture` sees) anda väärtustamiskäsuga uue väärtuse, nagu näiteks

```
\setlength{\unitlength}{1.2cm}
```

Ühikpikkuse `\unitlength` vaikeväärtus on `1pt`. Esimene paar (x, y) reserveerib dokumendis joonise jaoks ristkülikukujulise ruumi. Valikuline teine paar (x_0, y_0) omistab reserveeritud ristküliku alumisele vasakule nurgale suvalised koordinaadid.

¹Usu või ära usu, aga keskkond `picture` töötab standard- \LaTeX is niisama, ilma et oleks vaja sisse lugeda ühtki paketti.

Enamik joonistamiskäske on ühel kahest kujust:

```
\put (x,y){objekt}
```

või

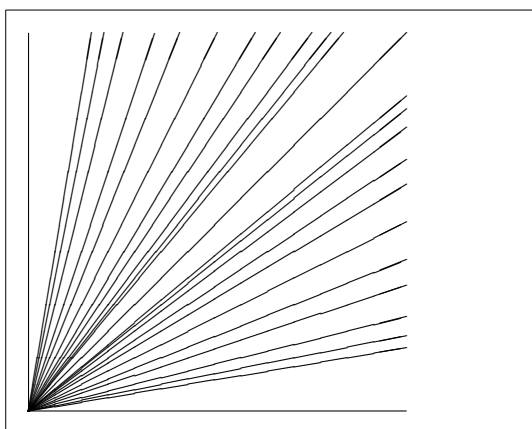
```
\multiput (x,y) (\Delta x, \Delta y) {n}{objekt}
```

Erandiks on Bézier' kõverad, mida joonistatakse käsuga

```
\qBezier (x1, y1) (x2, y2) (x3, y3)
```

5.2.2 Lõigud

```
\setlength{\unitlength}{5cm}
\begin{picture}(1,1)
  \put(0,0){\line(0,1){1}}
  \put(0,0){\line(1,0){1}}
  \put(0,0){\line(1,1){1}}
  \put(0,0){\line(1,2){.5}}
  \put(0,0){\line(1,3){.3333}}
  \put(0,0){\line(1,4){.25}}
  \put(0,0){\line(1,5){.2}}
  \put(0,0){\line(1,6){.1667}}
  \put(0,0){\line(2,1){1}}
  \put(0,0){\line(2,3){.6667}}
  \put(0,0){\line(2,5){.4}}
  \put(0,0){\line(3,1){1}}
  \put(0,0){\line(3,2){1}}
  \put(0,0){\line(3,4){.75}}
  \put(0,0){\line(3,5){.6}}
  \put(0,0){\line(4,1){1}}
  \put(0,0){\line(4,3){1}}
  \put(0,0){\line(4,5){.8}}
  \put(0,0){\line(5,1){1}}
  \put(0,0){\line(5,2){1}}
  \put(0,0){\line(5,3){1}}
  \put(0,0){\line(5,4){1}}
  \put(0,0){\line(5,6){.8333}}
  \put(0,0){\line(6,1){1}}
  \put(0,0){\line(6,5){1}}
\end{picture}
```



Lõike joonistatakse käsuga

```
\put(x,y){\line(x1,y1){pikkus}}
```

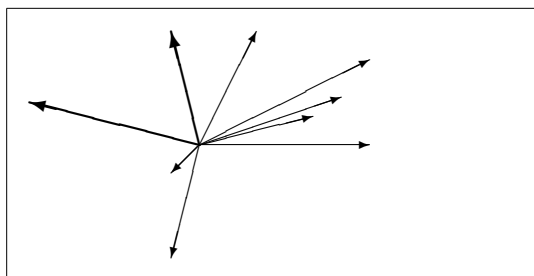
Käsul `\line` on kaks argumenti: suunavektor ja pikkus. Suunavektori komponendid piirduvad täisarvudega

$$-6, -5, \dots, 5, 6,$$

ja nad peavad olema ühistegurita (pole muid ühiseid tegureid peale 1). Joonisel on kujutatud kõik 25 võimalikku kalde väärtust esimeses veerandis. Pikkus määratakse ühikpikkuse `\unitlength` suhtes. Pikkuse argument on vertikaaljoone puhul vertikaalkoordinaat ja kõigil ülejäänud juhtudel horisontaalkoordinaat.

5.2.3 Nooled

```
\setlength{\unitlength}{0.75mm}
\begin{picture}(60,40)
  \put(30,20){\vector(1,0){30}}
  \put(30,20){\vector(4,1){20}}
  \put(30,20){\vector(3,1){25}}
  \put(30,20){\vector(2,1){30}}
  \put(30,20){\vector(1,2){10}}
  \thicklines
  \put(30,20){\vector(-4,1){30}}
  \put(30,20){\vector(-1,4){5}}
  \thinlines
  \put(30,20){\vector(-1,-1){5}}
  \put(30,20){\vector(-1,-4){5}}
\end{picture}
```



Nooli joonistatakse käsuga

```
\put(x,y){\vector(x1,y1){pikkus}}
```

Noolte puhul on suunavektori komponendid veelgi kitsamalt piiratud kui lõikude puhul, nimelt täisarvudega

$$-4, -3, \dots, 3, 4.$$

Komponendid peavad samuti olema ühistegurita (pole muid ühiseid tegureid peale 1). Võib tähele panna käsu `\thicklines` mõju kahele noolele, mis osutavad üles vasakule.

5.2.4 Ringjooned

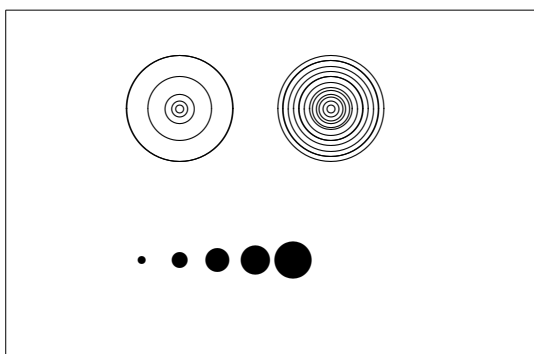
```

\setlength{\unitlength}{1mm}
\begin{picture}(60, 40)
  \put(20,30){\circle{1}}
  \put(20,30){\circle{2}}
  \put(20,30){\circle{4}}
  \put(20,30){\circle{8}}
  \put(20,30){\circle{16}}
  \put(20,30){\circle{32}}

  \put(40,30){\circle{1}}
  \put(40,30){\circle{2}}
  \put(40,30){\circle{3}}
  \put(40,30){\circle{4}}
  \put(40,30){\circle{5}}
  \put(40,30){\circle{6}}
  \put(40,30){\circle{7}}
  \put(40,30){\circle{8}}
  \put(40,30){\circle{9}}
  \put(40,30){\circle{10}}
  \put(40,30){\circle{11}}
  \put(40,30){\circle{12}}
  \put(40,30){\circle{13}}
  \put(40,30){\circle{14}}

  \put(15,10){\circle*{1}}
  \put(20,10){\circle*{2}}
  \put(25,10){\circle*{3}}
  \put(30,10){\circle*{4}}
  \put(35,10){\circle*{5}}
\end{picture}

```



Käsk

```
\put(x,y){\circle{diameeter}}
```

joonistab ringjoone keskpunktiga (x, y) ja diameetriga (mitte raadiusega) *diameeter*. Keskkond `picture` tunnistab ainult diameetreid kuni umbes 14 mm-ni ja ka sellest piirist allpool pole kõik diameetrid võimalikud. Käsk `\circle*` joonistab ketta (täidetud ringi).

Nagu lõikude puhulgi, võib olla tarvis abiks võtta lisapaketid nagu `epic` või `pstricks`. Neid pakette on põhjalikult kirjeldatud raamatus „The L^AT_EX Graphics Companion“ [4].

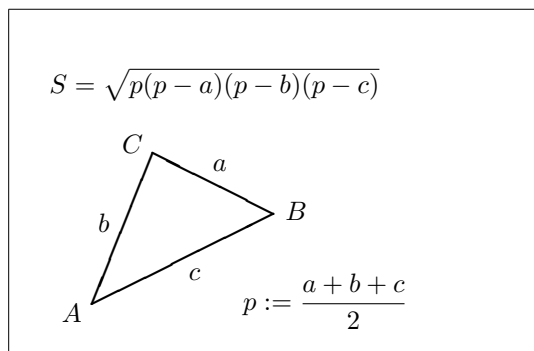
Võimalusi leidub ka keskkonna `picture` sees. Kellel pole hirmu sooritada vajalikke arvutusi (või lasta neid teha programmil), saab suvalisi ringjooni ja ellipseid kokku panna Bézier' ruutkõveratest. Näiteid ja Java-faile pakub „Graphics in L^AT_EX 2_ε“ [17].

5.2.5 Tekst ja valemid

```

\setlength{\unitlength}{0.8cm}
\begin{picture}(6,5)
  \thicklines
  \put(1,0.5){\line(2,1){3}}
  \put(4,2){\line(-2,1){2}}
  \put(2,3){\line(-2,-5){1}}
  \put(0.5,0.2){\textit{A}}
  \put(4.2,1.9){\textit{B}}
  \put(1.5,3.0){\textit{C}}
  \put(3.0,2.7){\textit{a}}
  \put(1.1,1.7){\textit{b}}
  \put(2.6,0.9){\textit{c}}
  \put(0.3,4){\textit{S=}}
  \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}
  \put(3.5,0.4){\textit{\displaystyle}}
  p:=\frac{a+b+c}{2}
\end{picture}

```



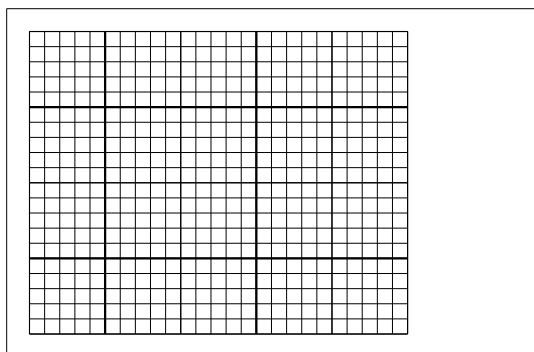
Nagu siit näha, saab teksti ja valemid paigutada keskkonnas `picture` käsuga `\put` tavalisel viisil.

5.2.6 `\multiput` ja `\linethickness`

```

\setlength{\unitlength}{2mm}
\begin{picture}(30,20)
  \linethickness{0.075mm}
  \multiput(0,0)(1,0){26}%
  {\line(0,1){20}}
  \multiput(0,0)(0,1){21}%
  {\line(1,0){25}}
  \linethickness{0.15mm}
  \multiput(0,0)(5,0){6}%
  {\line(0,1){20}}
  \multiput(0,0)(0,5){5}%
  {\line(1,0){25}}
  \linethickness{0.3mm}
  \multiput(5,0)(10,0){2}%
  {\line(0,1){20}}
  \multiput(0,5)(0,10){2}%
  {\line(1,0){25}}
\end{picture}

```



Käsul

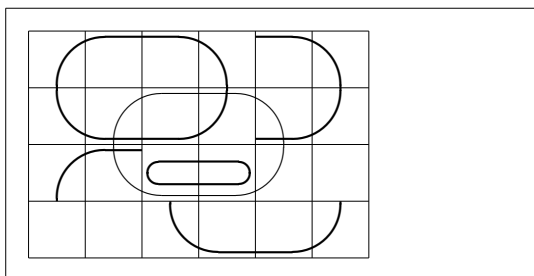
```
\multiput(x,y)(\Delta x,\Delta y){n}{objekt}
```

on 4 argumenti: alguspunkt, nihkevektor ühest objektist järgmiseni, objektide

arv ja joonistatav objekt. Käsk `\linethickness` mõjub horisontaalsele ja vertikaalsele lõigule, aga mitte kaldlõikudele ega ringjoontele. Kuid ta mõjub Bézier' ruutkõveratele!

5.2.7 Ovaalid

```
\setlength{\unitlength}{0.75cm}
\begin{picture}(6,4)
  \linethickness{0.075mm}
  \multiput(0,0)(1,0){7}%
    {\line(0,1){4}}
  \multiput(0,0)(0,1){5}%
    {\line(1,0){6}}
  \thicklines
  \put(2,3){\oval(3,1.8)}
  \thinlines
  \put(3,2){\oval(3,1.8)}
  \thicklines
  \put(2,1){\oval(3,1.8)[t1]}
  \put(4,1){\oval(3,1.8)[b]}
  \put(4,3){\oval(3,1.8)[r]}
  \put(3,1.5){\oval(1.8,0.4)}
\end{picture}
```



Käsk

```
\put(x,y){\oval(l,k)}
```

või

```
\put(x,y){\oval(l,k)[osa]}
```

joonistab ovaali keskpunktiga (x, y) ning laiusega l ja kõrgusega k . Valikulise argumenti *osa* väärtused **t**, **b**, **l**, **r** tähendavad vastavalt „ülemine“, „alumine“, „vasak“, „parem“ ning neid võib omavahel kombineerida nagu näites.

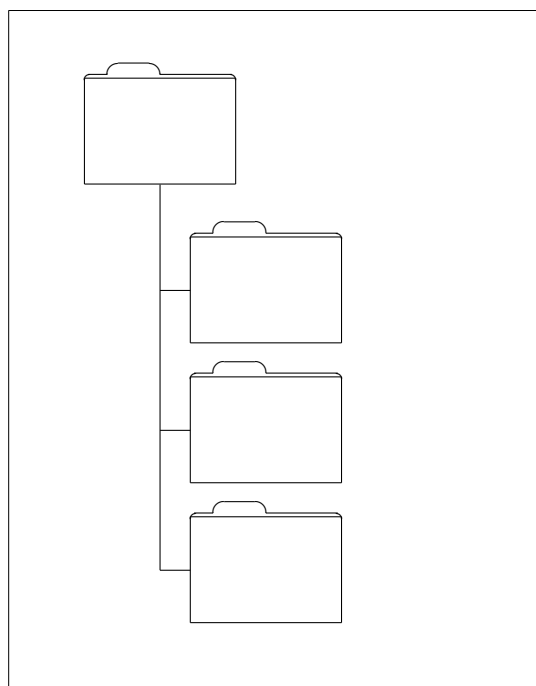
Joone paksust saab anda kahte liiki käskudega: ühelt poolt käsk `\linethickness{pikkus}` ning teiselt poolt `\thinlines` ja `\thicklines`. Käsk `\linethickness{pikkus}` mõjub ainult horisontaalsetele ja vertikaalsetele lõikudele (ja Bézier' ruutkõveratele), kuid `\thinlines` ja `\thicklines` mõjuvad ka kaldlõikudele ja ringjoontele ning ovaalidele.

5.2.8 Eeldefineeritud joonisekastide korduvkasutus

```

\setlength{\unitlength}{0.5mm}
\begin{picture}(120,168)
\newsavebox{\kausta}
\savebox{\kausta}
(40,32)[bl]{% definitsioon
\multiput(0,0)(0,28){2}
{\line(1,0){40}}
\multiput(0,0)(40,0){2}
{\line(0,1){28}}
\put(1,28){\oval(2,2)[t1]}
\put(1,29){\line(1,0){5}}
\put(9,29){\oval(6,6)[t1]}
\put(9,32){\line(1,0){8}}
\put(17,29){\oval(6,6)[tr]}
\put(20,29){\line(1,0){19}}
\put(39,28){\oval(2,2)[tr]}
}
\newsavebox{\kaustb}
\savebox{\kaustb}
(40,32)[l]{% definitsioon
\put(0,14){\line(1,0){8}}
\put(8,0){\usebox{\kausta}}
}
\put(34,26){\line(0,1){102}}
\put(14,128){\usebox{\kausta}}
\multiput(34,86)(0,-37){3}
{\usebox{\kaustb}}
\end{picture}

```



Joonisekasti saab *deklareerida* käsuga

```
\newsavebox{nimi}
```

seejärel *defineerida* käsuga

```
\savebox{nimi}(laius,kõrgus)[asend]{sisu}
```

ning lõpuks ükskõik mitu korda *joonistada* käsuga

```
\put(x,y){\usebox{nimi}}
```

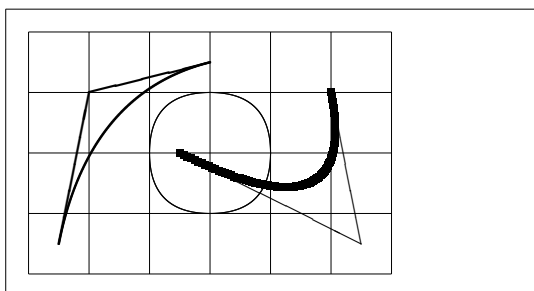
Valikuline argument *asend* defineerib salvestatud kasti ankurpunkti. Näites kasti `\kausta` puhul määratakse selleks `bl`, mis paneb ankurpunkti salvestatud kasti alumisse vasakusse nurka. Ülejäänud asukohaspetsifikaatorid on `t` ja `r` („üles“ ja „paremale“).

Argument *nimi* viitab L^AT_EXi objektihoidlale ja on seega olemuselt käsk (mille tõttu on tema ees langjoon nagu näites). Kastis olevad joonised võivad asuda üksteise sees: selles näites kasutatakse kasti `\kaustb` definitsioonis kasti `\kausta`.

Käsku `\oval` oli vaja sellepärast, et käsk `\line` ei tööta, kui lõigu pikkus on väiksem kui umbes 3 mm.

5.2.9 Bézier' ruutkõverad

```
\setlength{\unitlength}{0.8cm}
\begin{picture}(6,4)
  \linethickness{0.075mm}
  \multiput(0,0)(1,0){7}
    {\line(0,1){4}}
  \multiput(0,0)(0,1){5}
    {\line(1,0){6}}
  \thicklines
  \put(0.5,0.5){\line(1,5){0.5}}
  \put(1,3){\line(4,1){2}}
  \qbezier(0.5,0.5)(1,3)(3,3.5)
  \thinlines
  \put(2.5,2){\line(2,-1){3}}
  \put(5.5,0.5){\line(-1,5){0.5}}
  \linethickness{1mm}
  \qbezier(2.5,2)(5.5,0.5)(5,3)
  \thinlines
  \qbezier(4,2)(4,3)(3,3)
  \qbezier(3,3)(2,3)(2,2)
  \qbezier(2,2)(2,1)(3,1)
  \qbezier(3,1)(4,1)(4,2)
\end{picture}
```



Nagu sellest näitest selgub, ei ole ringjoone tükeldamine 4 Bézier' ruutkõveraks piisav. Vaja on vähemalt 8. Joonis kujutab taas käsu `\linethickness` mõju horisontaalsetele ja vertikaalsetele lõikudele ning käskude `\thinlines` ja `\thicklines` mõju kaldlõikudele. Samuti näeme siit, et mõlemat liiki käsud mõjutavad Bézier' ruutkõveraid, kusjuures iga käsk tühistab eelmise käsu mõju.

Olgu $P_1 = (x_1, y_1)$ ja $P_2 = (x_2, y_2)$ Bézier' kõvera otspunktid ning m_1 ja m_2 vastavad kalded. Vahepealne juhtpunkt $S = (x, y)$ on siis määratud võrranditega

$$\begin{cases} x = \frac{m_2 x_2 - m_1 x_1 - (y_2 - y_1)}{m_2 - m_1}, \\ y = y_i + m_i(x - x_i) \quad (i = 1, 2). \end{cases} \quad (5.1)$$

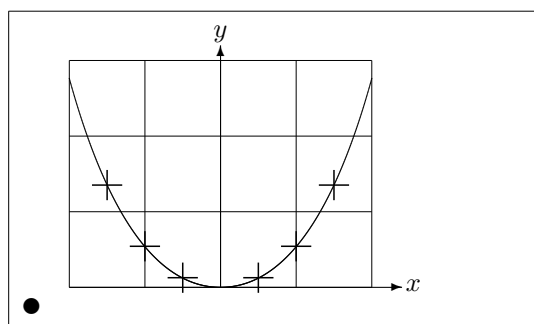
Juhendist „Graphics in L^AT_EX 2_ε“ [17] leiab Java-programmi, mis genereerib käsu `\qbezier` jaoks sobiva kasurea.

5.2.10 Aheljoon

```

\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(4.3,3.6)(-2.5,-0.25)
\put(-2,0){\vector(1,0){4.4}}
\put(2.45,-.05){\mathit{x}}
\put(0,0){\vector(0,1){3.2}}
\put(0,3.35){\makebox(0,0){\mathit{y}}}
\qbezier(0.0,0.0)(1.2384,0.0)
(2.0,2.7622)
\qbezier(0.0,0.0)(-1.2384,0.0)
(-2.0,2.7622)
\linethickness{.075mm}
\multiput(-2,0)(1,0){5}
{\line(0,1){3}}
\multiput(-2,0)(0,1){4}
{\line(1,0){4}}
\linethickness{.2mm}
\put(.3,.12763){\line(1,0){.4}}
\put(.5,-.07237){\line(0,1){.4}}
\put(-.7,.12763){\line(1,0){.4}}
\put(-.5,-.07237){\line(0,1){.4}}
\put(.8,.54308){\line(1,0){.4}}
\put(1,.34308){\line(0,1){.4}}
\put(-1.2,.54308){\line(1,0){.4}}
\put(-1,.34308){\line(0,1){.4}}
\put(1.3,1.35241){\line(1,0){.4}}
\put(1.5,1.15241){\line(0,1){.4}}
\put(-1.7,1.35241){\line(1,0){.4}}
\put(-1.5,1.15241){\line(0,1){.4}}
\put(-2.5,-0.25){\circle*{0.2}}
\end{picture}

```



Sellel joonisel on aheljoone $y = \cosh x - 1$ mõlemat sümmeetrilist poolt lähendatud Bézier' ruutkõveraga. Kõvera parem pool lõpeb punktis $(2; 2,7622)$ ning kalde väärtus on seal $m = 3,6269$. Valemi (5.1) abil saame arvutada vahepealsed juhtpunktid, mis tulevad $(1,2384; 0)$ ja $(-1,2384; 0)$. Ristid näitavad tegelikult aheljoone punkte. Viga on vaevumärgatav, väiksem kui üks protsent.

See näide demonstreerib käsu `\begin{picture}` valikulist argumenti. Joonis kirjeldatakse sobivates „matemaatilistes“ koordinaatides, kui käsuga

```
\begin{picture}(4.3,3.6)(-2.5,-0.25)
```

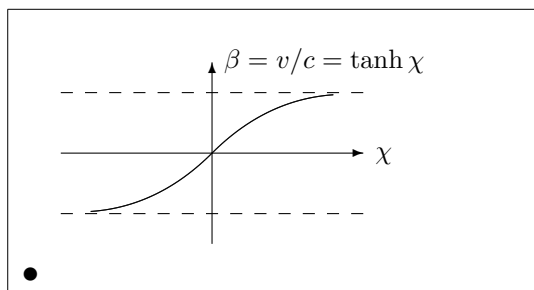
seatakse alumise vasaku nurga (tähistatud musta ringiga) koordinaatideks $(-2,5; -0,25)$.

5.2.11 Kiirus erirelatiivsusteoorias

```

\setlength{\unitlength}{0.8cm}
\begin{picture}(6,4)(-3,-2)
  \put(-2.5,0){\vector(1,0){5}}
  \put(2.7,-0.1){$\chi$}
  \put(0,-1.5){\vector(0,1){3}}
  \multiput(-2.5,1)(0.4,0){13}
    {\line(1,0){0.2}}
  \multiput(-2.5,-1)(0.4,0){13}
    {\line(1,0){0.2}}
  \put(0.2,1.4)
    {$\beta=v/c=\tanh\chi$}
  \qBezier(0,0)(0.8853,0.8853)
    (2,0.9640)
  \qBezier(0,0)(-0.8853,-0.8853)
    (-2,-0.9640)
  \put(-3,-2){\circle*{0.2}}
\end{picture}

```



Kahe Bézier' kõvera juhtpunktid on arvutatud valemist (5.1). Positiivset haru esitava kõvera määravad punktid/kalded $P_1 = (0; 0)$, $m_1 = 1$ ja $P_2 = (2; \tanh 2)$, $m_2 = 1/\cosh^2 2$. Jällegi on joonis tehtud matemaatiliselt sobivates koordinaatides ning alumisele vasakule nurgale on omistatud koordinaadid $(-3; -2)$ (must ring).

5.3 Graafikapaketid PGF ja TikZ

Tänapäeval suudavad kõik \LaTeX i väljundigeneerimise süsteemid luua kena vektorgraafikat, ainult liidesed on üsna mitmekesised. Pakett `pgf` kujutab endast abstraktsioonikihti nende liideste peal. Kuna selle paketiga on kaasas omaenda mahukas manuaal/juhend [18], siis piirdume siin ainult lühikese sissevaatega.

Paketiga `pgf` tuleb samuti kaasa omaenda kõrgetaseme kasutuskeel, mis defineeritakse paketi `tikz`. Viimane pakett sisaldab väga efektiivseid käskgraafika joonistamiseks otse dokumendi sees. Tikzi käsud pannakse keskkonda `tikzpicture`.

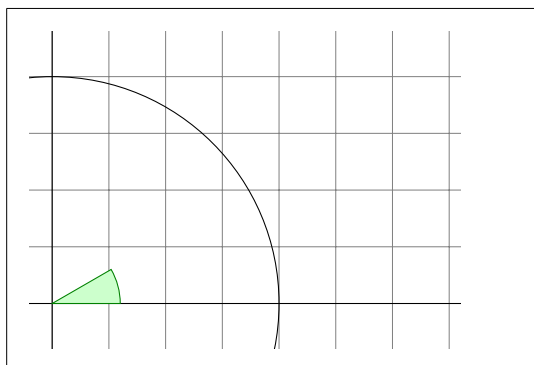
Nagu ülal mainitud, on paketi `pgf` ja sõprade jaoks olemas suurepärase manuaal. Paketi töö selgitamise asemel vaatleme seetõttu mõnda näidet, mis annavad võimalustest esmase ülevaate.

Kõigepealt üks lihtne, aga sisukas graafik:

```

\begin{tikzpicture}[scale=3]
  \clip (-0.1,-0.2)
    rectangle (1.8,1.2);
  \draw[step=.25cm,gray,very thin]
    (-1.4,-1.4) grid (3.4,3.4);
  \draw (-1.5,0) -- (2.5,0);
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);
  \draw (0,0) circle (1cm);
  \filldraw[fill=green!20!white,
    draw=green!50!black]
    (0,0) -- (3mm,0mm)
      arc (0:30:3mm) -- cycle;
\end{tikzpicture}

```



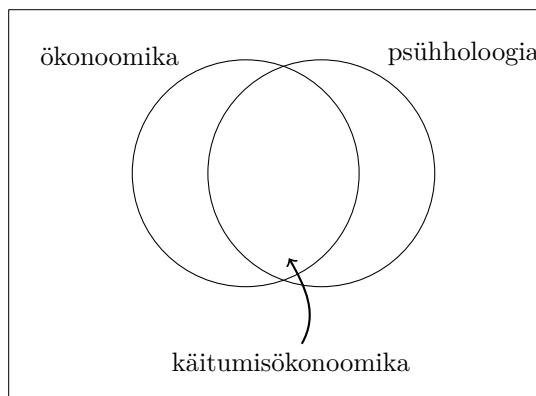
Tähele tuleks panna semikoolonit ; käskude eraldajana.

Lihtne Venni diagramm:

```

\shorthandoff{:}
\begin{tikzpicture}
  \node[circle,minimum size=3cm,
    draw,label=120:{ökonomika}]
    at (0,0) {};
  \node[circle,minimum size=3cm,
    draw,label=60:{psühholoogia}]
    at (1,0) {};
  \node (i) at (0.5,-1) {};
  \node at (0.6,-2.5)
    {käitumisökonomika}
    edge[->,thick,out=60,in=-60](i);
\end{tikzpicture}

```



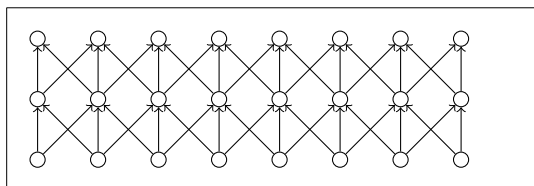
Kui paketti tikz kasutatakse koos paketiga babel, siis võib juhtuda, et babel muudab ümber mõne TikZi keele sümboli tähenduse, mis toob kaasa kummalised vead. Selle vastu aitab tihti käsu `\shorthandoff` lisamine koodi.

Järgmise näite iseärasus on tsükkel:

```

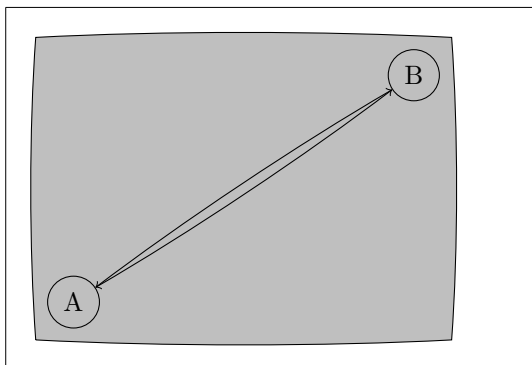
\begin{tikzpicture}[scale=0.8]
  \tikzstyle{v}=[circle,minimum size=2mm,inner sep=0pt,draw]
  \foreach \i in {1,...,8}
  \foreach \j in {1,...,3}
    \node[v](G-\i-\j) at (\i,\j){};
  \foreach \i in {1,...,8}
  \foreach \j/\o in {1/2,2/3}
    \draw[->](G-\i-\j)--(G-\i-\o);
  \foreach \i/\n in
    {1/2,2/3,3/4,4/5,5/6,6/7,7/8}
    \foreach \j/\o in {1/2,2/3} {
      \draw[->](G-\i-\j) -- (G-\n-\o);
      \draw[->](G-\n-\j) -- (G-\i-\o); }
\end{tikzpicture}

```

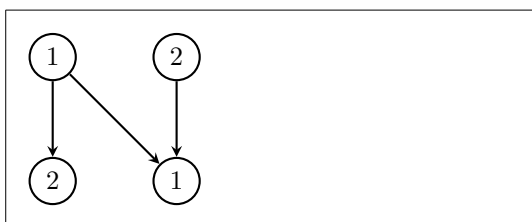


Preambulis antava käsuga `\usetikzlibrary` saab aktiveerida laia skaala lisavõimalusi erikujundite joonistamiseks, nagu see kergelt kumer kast:

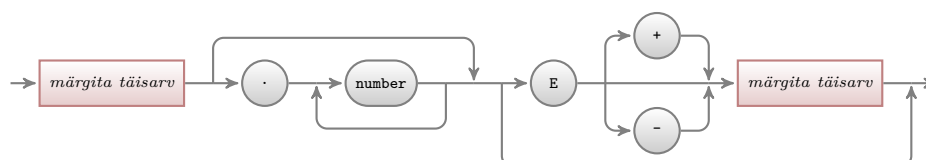
```
\usetikzlibrary{%
  decorations.pathmorphing}
\begin{tikzpicture}[
  decoration={bent,aspect=.3}]
\draw [decorate,fill=lightgray]
  (0,0) rectangle (5.5,4);
\node[circle,draw]
  (A) at (.5,.5) {A};
\node[circle,draw]
  (B) at (5,3.5) {B};
\draw[->,decorate] (A) -- (B);
\draw[->,decorate] (B) -- (A);
\end{tikzpicture}
```



```
\usetikzlibrary{positioning}
\begin{tikzpicture}[xscale=6,
  yscale=8,>=stealth]
\tikzstyle{v}=[circle,
  minimum size=1mm,draw,thick]
\node[v] (a) {$1$};
\node[v] (b) [right=of a] {$2$};
\node[v] (c) [below=of a] {$2$};
\node[v] (d) [below=of b] {$1$};
\draw[thick,->]
  (a) to node {} (c);
\draw[thick,->]
  (a) to node {} (d);
\draw[thick,->]
  (b) to node {} (d);
\end{tikzpicture}
```



On isegi võimalik joonistada süntaksidiagramme, mis näevad välja nii, nagu oleksid nad pärit otse Pascali programmeerimise õpikust. Kood on eelmise näitega võrreldes veidi komplitseeritud, seetõttu on siin esitatud ainult tulemus. Sellesama diagrammi joonistamiseks on paketi `pgf` dokumentatsioonis olemas üksikasjalik juhend.



Võimalusi on veelgi: kui tuleb joonistada arvuliste andmete või funktsioonide graafikuid, siis võib vaadata paketti `pgfplot`, mis sisaldab kõike, mida

graafikute joonistamisel vaja läheb. See pakett suudab isegi kutsuda välja välise Gnuploti käsu, et välja arvutada graafikusse kirjutatud funktsiooni tegelik väärtus.

Veel rohkem inspiratsiooni annab Kjell Magne Fauske suurepärase <http://www.texample.net/tikz>, kust leiab pidevalt täieneva kogu ilusaid jooni-seid ja muud L^AT_EXi koodi. Samal T_EXample.net-i lehel on väljas ka mitmesuguste PGFi/TikZi tööriistade nimekiri (<http://www.texample.net/tikz/resources/#tools-that-generate-pgftikz-code>), nii et ei ole vaja kirjutada kogu koodi käsitsi.

Peatükk 6

L^AT_EXi seadistamine

Seni õpitud käskudega loodud dokumendid on välimuselt aktsepteeritavad laia lugejaskonna jaoks. Kuigi nad ei hiilga toredusega, järgivad nad kõiki väljakujunenud tüpograafiareegleid, mistõttu neid on kerge lugeda ja kena vaadata.

Kuid tuleb ette olukordi, kus L^AT_EXis mõni vajalik käsk või keskkond puudub või mõne olemasoleva käsu väljund ei vasta tingimustele. Selles peatükis püüame anda nõu, kuidas õpetada L^AT_EXile uusi trikke ja kuidas panna ta looma väljundit, mis erineb vaikesaadavast väljundist.

6.1 Uued käsud, keskkonnad ja paketid

Olete võib-olla juba tähele pannud, et kõik selles raamatus sissetoodud käsud on trükitud kasti sees ja et nad esinevad ka aineregistris raamatu lõpus. Selle asemel et realiseerida see igal pool vahetult L^AT_EXi käskudega, olen koostanud paketi, milles on defineeritud uued käsud ja keskkonnad. Nüüd võib lihtsalt kirjutada:

```
\begin{lscommand}  
\ci{liba}  
\end{lscommand}
```



```
\liba
```

Selles näites on kasutatud nii uut keskkonda nimega `lscommand`, mis joonistab käsu ümber kasti, kui ka uut käsku nimega `\ci`, mis trükitab käsu nime ja lisab vastava kirje aineregistrisse. Seda võib järele kontrollida: raamatu tagant aineregistrist leiab käsu `\liba` kirje, mis viitab igale leheküljele, kus käsku `\liba` on mainitud.

Kui teose autor peaks otsustama, et kast käskude ümber talle enam ei meeldi, siis võib lihtsalt muuta keskkonna `lscommand` definitsiooni ja luua uue kujunduse. See on palju hõlpsam kui käia läbi terve dokument, püüdes üles leida kõik kohad, kus on sõna ümber kast joonistatud tavaliste L^AT_EXi käskudega.

6.1.1 Uued käsud

Uusi käske saab moodustada käsuga

```
\newcommand{nimi}[arv]{defnitsioon}
```

Põhiliselt nõuab see käsk kahte argumenti: loodava käsu *nimi* ja käsu *defnitsioon*. Argument *num* nurksulgudes on valikuline ja määrab uue käsu argumentide arvu (võimalik on kuni 9). Kui see puudub, siis on argumentide arvuks 0, st argumendid pole lubatud.

Järgmised kaks näidet peaksid aitama mõtet selgitada. Esimeses näites defineeritakse uus käsk `\mvl`, mis on lühend fraasist „Mitte väga lühike L^AT_EX_{2 ϵ} sissejuhatus“. Niisugune käsk võib olla abiks, kui selle raamatu pealkirja tuleb kirjutada korduvalt ja korduvalt.

```
\newcommand{\mvl}{Mitte väga
  lühike \LaTeXe{}}
  sissejuhatus}
See on "\mvl" \ldots{ }
"\mvl"
```

See on „Mitte väga lühike L^AT_EX_{2 ϵ} sissejuhatus“ ... „Mitte väga lühike L^AT_EX_{2 ϵ} sissejuhatus“

Teine näide demonstreerib, kuidas defineerida käsku, millel on üks argument. Märkis #1 asendatakse argumendiga, mis käsule ette antakse. Kui vaja on rohkem kui ühte argumenti, siis järgmine on #2 ja nii edasi.

```
\newcommand{\xlit}[2]
  {See on \emph{#1}
  #2 \LaTeXe{}}
  sissejuhatus}
% dokumendi tekstis
\begin{itemize}
\item \xlit{mitte väga}{lühike}
\item \xlit{eriti}{pikk}
\end{itemize}
```

- See on *mitte väga* lühike L^AT_EX_{2 ϵ} sissejuhatus
- See on *eriti* pikk L^AT_EX_{2 ϵ} sissejuhatus

L^AT_EX ei luba luua uut käsku, mis kirjutab mõne olemasoleva üle. Kuid on olemas spetsiaalne käsk, kui tarvis on teha just seda: `\renewcommand`. Selle süntaks on sama nagu käsul `\newcommand`.

Teatavatel juhtudel võib vaja minna käsku `\providecommand`. See töötab samamoodi nagu `\newcommand`, kuid kui käsk on juba defineeritud, siis L^AT_EX_{2 ϵ} lihtsalt ignoreerib uut definitsiooni.

Mõnda asja tuleb tähele panna L^AT_EXi käskudele järgneva tühja ruumi puhul, rohkem infot leiab leheküljelt 5.

6.1.2 Uued keskkonnad

Käsuga `\newcommand` sarnaselt on olemas käsk uute keskkondade loomiseks. Sellel käsul `\newenvironment` on järgmine süntaks:

```
\newenvironment{nimi}[arv]{enne}{pärast}
```

Käsul `\newenvironment` võib jällegi olla valikuline argument. Argumendis *enne* määratud materjal töödeldakse enne keskkonnas oleva teksti töötlemist. Argumendi *pärast* materjal töödeldakse siis, kui kohatakse käsku `\end{nimi}`.

Käsu `\newenvironment` kasutamist illustreerib järgmine näide.

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

■ Mu ustavad alamad ... ■

```
\begin{kuningas}
Mu ustavad alamad \ldots
\end{kuningas}
```

Argumenti *arv* kasutatakse samamoodi nagu käsus `\newcommand`. \LaTeX kontrollib, et defineeritavat keskkonda ei oleks enne olemas. Kui on tõesti tarvis olemasolevat keskkonda muuta, siis selleks on käsk `\renewenvironment`, mille süntaks on sama nagu käsul `\newenvironment`.

Ülaltoodud näites esinevate käskude tähendust selgitatakse hiljem. Käsku `\rule` vaadeldakse leheküljel 126, käskude `\hspace` ja `\stretch` kohta leiab rohkem infot leheküljelt 120.

6.1.3 Lisatühikud

Uusi keskkondi luues võib kergesti saada nõelata sissehiilivatest lisatühikutest, millel võib olla potentsiaalselt fataalne efekt, näiteks püüdes defineerida keskkonda tiitli jaoks, mis lülitab välja nii iseenda taande kui ka sellele järgneva lõigu taande.

```
\newenvironment{lihtne}%
{\noindent}%
{\par\noindent}

\begin{lihtne}
Vaata tühikut\\vasakul.
\end{lihtne}
Sama\\siin.
```

Vaata tühikut
vasakul.

Sama
siin.

Vastumeetmena võib keskkonna alguseplokki panna käsu `\ignorespaces`, siis ignoreerib keskkond kõiki tühikuid, mis tulevad ette vahetult pärast

alguseplokki täitmist. Lõpuplokk on keerulisem, sest keskkonna lõpus toimub eritöötlus. Käsu `\ignorespacesafterend` toimele annab L^AT_EX käsu `\ignorespaces` pärast seda, kui lõpu eritöötlus on toimunud.

```
\newenvironment{korrektne}%
{\noindent\ignorespaces}%
{\par\noindent%
\ignorespacesafterend}

\begin{korrektne}
Pole tühikut\vasakul.
\end{korrektne}
Sama\siin.
```

Pole tühikut vasakul. Sama siin.

6.1.4 Käsurea L^AT_EX

Operatsioonisüsteemides nagu Unix kasutatakse L^AT_EXi projektide kompileerimiseks koostefaile (*makefile*). Sellega seoses võib pakkuda huvi võimalus produtseerida samast dokumendist erinevaid versioone, kutsudes L^AT_EXi välja käsurea argumentidega.

Näiteks võib dokumenti lisada järgmise struktuuri:

```
\usepackage{ifthen}
\ifthenelse{\equal{\mustvalge}{true}}{
% mustvalge väljund; tee midagi..
}{
% värviline väljund; tee midagi muud..
}
```

Nüüd saab L^AT_EXi välja kutsuda nii:

<code>latex '\newcommand{\mustvalge}{true}\input{test.tex}'</code>
--

Kõigepealt defineeritakse käsk `\mustvalge` ja seejärel loetakse sisse tegelik fail. Seades `\mustvalge` väärtuseks `false`, luuakse dokumendist värviline versioon.

6.1.5 Oma pakett

Kui defineerida palju uusi keskkondi ja käske, siis muutub dokumendi preambul üsnagi pikaks. Sellises olukorras on hea mõte koondada kõik käsu- ja keskkonnadefinitsioonid omaette L^AT_EXi paketti. Dokumendis kättesaadavaks saab selle paketi teha käsuga `\usepackage`.

```
% Tobias Oetikeri demopakett
\ProvidesPackage{demopakett}
\newcommand{\mvl}{Mitte väga lühike \LaTeX i
               sissejuhatus}
\newcommand{\xlit}[1]{\emph{#1} lühike \LaTeX i
                     sissejuhatus}
\newenvironment{kuningas}{\begin{quote}}{\end{quote}}
```

Joonis 6.1: Näitepakett

Paketi kirjutamine seisneb peamiselt dokumendi preambuli sisu kopeerimises eraldi faili, mille nimi lõpeb laiendiga `.sty`. On üks spetsiaalkäsk

`\ProvidesPackage{paketi nimi}`

mis pannakse pakertifaili algusesse. Käsk `\ProvidesPackage` teatab \LaTeX ile paketi nime ja võimaldab tal anda sisuka veateate, kui paketti proovitakse sisse lugeda kaks korda. Joonisel 6.1 on toodud väike näitepakett, mis sisaldab eelnevates näidetes defineeritud käske.

6.2 Kirjad ja suurused

6.2.1 Kirja muutmise käsud

\LaTeX valib sobiva kirjatüübi ja -suuruse vastavalt dokumendi loogilisele struktuurile (jaotised, allmärkused, ...). Mõnel juhul võib tekkida soov muuta kirju ja nende suurusi käsitsi. Seda võib teha tabelites 6.1 ja 6.2 loetletud käskudega. Iga kirja tegelik suurus on kujunduse küsimus ja sõltub dokumendiklassist ning selle suvanditest. Tabelis 6.3 on kirjaskäskude absoluutsed punktisuurused, mis kehtivad standardsetes dokumendiklassides.

```
{\small Väikesed ja
\textbf{paksud} roomlased}
valitsesid {\Large kogu suurt
\textit{Itaaliat}.}
```

Väikesed ja **paksud** roomlased valitsesid kogu suurt *Itaaliat*.

$\LaTeX 2_\epsilon$ olulise iseärasusena on kirjade atribuudid üksteisest sõltumatud. See tähendab, et on võimalik anda suuruse või isegi kirjatüübi muutmise käsk ja ikkagi säilitada varem seatud paksu või kaldkirja atribuut.

Valemirežiimis saab kirjamuutmise käske kasutada ajutiselt valemirežiimist lahkumiseks ja hariliku teksti sisestamiseks. Kui on soov valemiformistamisel lülituda ümber mõnele muule kirjale, siis läheb vaja veel omaette käske, vt tabelit 6.4.

Tabel 6.1: Kirjatüübid

<code>\textrm{...}</code>	seriifkiri	<code>\textsf{...}</code>	seriifideta kiri
<code>\texttt{...}</code>	masinakiri		
<code>\textmd{...}</code>	keskmine kiri	<code>\textbf{...}</code>	paks kiri
<code>\textup{...}</code>	püstkiri	<code>\textit{...}</code>	<i>kursiivkiri</i>
<code>\textsl{...}</code>	<i>kaldkiri</i>	<code>\textsc{...}</code>	KAPITEELKIRI
<code>\emph{...}</code>	<i>rõhutatud kiri</i>	<code>\textnormal{...}</code>	dokumendikiri

Tabel 6.2: Kirjasuurused

<code>\tiny</code>	pisitilluke kiri	<code>\Large</code>	suurem kiri
<code>\scriptsize</code>	väga väike kiri	<code>\LARGE</code>	väga suur kiri
<code>\footnotesize</code>	üsna väike kiri	<code>\huge</code>	tohtu
<code>\small</code>	väike kiri	<code>\Huge</code>	hiiglaslik
<code>\normalsize</code>	harilik kiri		
<code>\large</code>	suur kiri		

Tabel 6.3: Absoluutsed punktisuurused standardklassides

	10pt (vaikesuvand)	11pt suvand	12pt suvand
<code>\tiny</code>	5 pt	6 pt	6 pt
<code>\scriptsize</code>	7 pt	8 pt	8 pt
<code>\footnotesize</code>	8 pt	9 pt	10 pt
<code>\small</code>	9 pt	10 pt	11 pt
<code>\normalsize</code>	10 pt	11 pt	12 pt
<code>\large</code>	12 pt	12 pt	14 pt
<code>\Large</code>	14 pt	14 pt	17 pt
<code>\LARGE</code>	17 pt	17 pt	20 pt
<code>\huge</code>	20 pt	20 pt	25 pt
<code>\Huge</code>	25 pt	25 pt	25 pt

Tabel 6.4: Valemikirjad

<code>\mathrm{...}</code>	Seriifkiri
<code>\mathbf{...}</code>	Paks kiri
<code>\mathsf{...}</code>	Seriifideta kiri
<code>\mathtt{...}</code>	Masinakiri
<code>\mathit{...}</code>	<i>Kursiivkiri</i>
<code>\mathcal{...}</code>	<i>KALLIGRAAAFILINE KIRI</i>
<code>\mathnormal{...}</code>	<i>Harilik kiri</i>

Kirjasuuruse käskude puhul mängivad olulist rolli looksulud, mille abil moodustatakse *rühmi*. Rühmad piiravad enamiku L^AT_EXi käskude skoopi.

Ta armastab `{\LARGE suuri`
ja `{\small väikesi}` tähti).

Ta armastab SUURI ja väikesi tähti.

Kirjasuuruse käsud muudavad ka reavahet, kuid ainult siis, kui lõik lõpeb kirjasuuruse käsu mõjupiirkonnas. Sulgev looksulg `}` ei tohi seega tulla liiga vara. Järgmises kahes näites tasub tähele panna käsu `\par` asukohta.¹

`{\Large Ära loe seda!`
See ei ole tõsi.
`Võid mind uskuda!\par}`

Ära loe seda! See ei ole tõsi.
Võid mind uskuda!

`{\Large See ei ole samuti tõsi.`
Arvesta, et olen valetaja.}`\par`

See ei ole samuti tõsi. Arvesta,
et olen valetaja.

Terve tekstilõigu või veelgi pikema tekstiploki kirjasuuruse muutmiseks võib kasutada kirjamuutmiskäske keskkonna vormis.

`\begin{Large}`
See pole tõsi.
Kuid jällegi, mis tänapäeval
`\ldots`
`\end{Large}`

See pole tõsi. Kuid jällegi, mis
tänapäeval ...

See hoiab palju kokku looksulgude loendamist.

¹`\par` on samaväärne tühja reaga.

6.2.2 Ohtlik, Will Robinson, ohtlik

Nagu esimese peatüki alguses märgitud, on ohtlik selliseid otseseid käsked oma dokumenti kuhjata, sest nad töötavad vastu L^AT_EXi põhiideele, milleks on dokumendi loogilise ja visuaalse märgenduse lahus hoidmine. See tähendab, et kui mitmes kohas kasutatakse teatavat tüüpi informatsiooni trükkimiseks sama kirjamuutmiskäsku, siis tuleks käsuga `\newcommand` defineerida kirjamuutmiskäsu jaoks „loogiline ümbris“.

```
\newcommand{\ups}[1]{%
  \textbf{#1}}
Ära \ups{sisene} sellesse ruumi,
selle ruumi on hõivanud tundmatu
päritolu ja otstarbega
\ups{masinad}.
```

Ära **sisene** sellesse ruumi, selle ruumi on hõivanud tundmatu päritolu ja otstarbega **masinad**.

Sellise lähenemise eelis on see, et autor saab mõnel hilisemal hetkel otsustada, et ohu visuaalseks esituseks sobib paremini miski muu kui `\textbf`, ilma et oleks vaja dokument läbi lapata, otsides üles kõik käsu `\textbf` esinemised ja tehes kindlaks, kas igaüks neist oli mõeldud ohu tähistamiseks või täitis mingit teist eesmärki.

Tasub tähele panna, et käskida L^AT_EXil midagi *rõhutada* ja käskida tal kasutada erinevat *kirja* ei ole üks ja sama. Käsk `\emph` võtab arvesse konteksti, samas kui kirjakäsud on absoluutsed.

```
\textit{On täiesti võimalik
  \emph{rõhutada} teksti, mis
  on trükitud kursiivis,}
\textsf{%
  \emph{seriifideta} kirjas}
\texttt{või
  \emph{masinakirja} stiilis.}
```

On täiesti võimalik rõhutada teksti, mis on trükitud kursiivis, seriifideta kirjas või masinakirja stiilis.

6.2.3 Nõuanne

Lõpetades teekonna kirjade ja kirjasuuruste maale, on siin veel üks väike nõuanne:

Pea meeles! Mida Ro**H**KEM kirju **S**a_{oma} dokumendis kasutad, seda LOETAVAMAKS ja *ilusamaks* see muutub.

6.3 Vahed

6.3.1 Reavahed

Soovides jätta ridade vahele rohkem ruumi, võib dokumendi preambulisse panna käsu

```
\linespread{tegur}
```

„Pooleteisekordse“ reavahe annab `\linespread{1.3}` ja „kahekordse“ reavahe `\linespread{1.6}`. Tavalistel reavahedel laiendus puudub, nii et laiendusteguri vaikeväärtus on 1.

Käsu `\linespread` mõju on üsna drastiline ja avaldamiseks mõeldud töö jaoks ebakohane. Seega kui reavahe muutmiseks on olemas hea põhjus, siis võiks seda teha käsuga

```
\setlength{\baselineskip}{1.5\baselineskip}
```

```
{\setlength{\baselineskip}%
  {1.5\baselineskip}
Selle lõigu vormistamisel on
alusjoonte hüppeks määratud 1{,}5
korda senine väärtus. Pane tähele
lõigukäsku lõigu lõpus.\par}
```

Sellel lõigul on kindel eesmärk: ta näitab, et sulgeva looksulu järel on kõik jälle normaalne.

Selle lõigu vormistamisel on alusjoonte hüppeks määratud 1,5 korda senine väärtus. Pane tähele lõigukäsku lõigu lõpus. Sellel lõigul on kindel eesmärk: ta näitab, et sulgeva looksulu järel on kõik jälle normaalne.

6.3.2 Lõigu vormindamine

\LaTeX is on kaks parameetrit, mis mõjutavad lõigu küljendust. Paigutades sisendfaili preambulisse definitsioonid nagu

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

on võimalik muuta lõikude vormindust. Need käsud suurendavad kahe lõigu vahele jäetavat ruumi ja samal ajal seavad lõigu algtaande nulliks.

Pikkuse komponendid `plus` ja `minus` ütlevad \TeX ile, et lõikudevahelist hüpset võib kokku suruda või välja venitada määratud väärtuste võrra, kui see on vajalik lõigu korralikuks mahutamiseks leheküljele.

Mandri-Euroopa tüpograafias eraldataksegi lõike tavaliselt tühja reaga ja lõigu esimest rida ei taandata. Kuid need käsud mõjutavad ka sisukorda, mille ridade vahele jäetakse samuti rohkem vahet. Selle vältimiseks võib

nimetatud kaks käsku viia preambulist dokumendi sisusse mingisse kohta pärast käsku `\tableofcontents` või neid üldse mitte kasutada, sest professionaalselt küljendatud raamatutes eraldatakse lõike enamasti taandridade, mitte lõiguvahede abil.

Kui taandamata lõigu esimesele reale on vaja lisada taane, võib lõiku alustada käsuga

```
\indent
```

Selge, et sellel on mingi mõju ainult siis, kui `\parindent` ei ole null.²

Taandeta lõigu moodustamiseks tuleks lõigu esimeseks käsuks panna

```
\noindent
```

See on otstarbekas siis, kui dokument algab otse põhitekstiga, mitte jaotisekäsuga.

6.3.3 Horisontaalvahe

L^AT_EX määrab sõnade ja lausete vahed automaatselt. Horisontaalvahet saab lisada käsuga

```
\hspace{pikkus}
```

Kui see vahe peab alles jääma isegi siis, kui ta satub rea algusesse või lõppu, võib käsu `\hspace` asemel anda käsu `\hspace*`. Argument *pikkus* on lihtsamal juhul arv koos mõõtühikuga. Kõige tähtsamad mõõtühikud on toodud tabelis 6.5.

See `\hspace{1.5cm}` on vahe pikkusega 1{,}5 cm.

```
See      on vahe pikkusega 1,5 cm.
```

Käsk

```
\stretch{n}
```

loob spetsiaalse paisuva vahe. See venitab niikaua, kuni reas on kogu järelejäänud ruum täidetud. Kui samas reas antakse mitu `\hspace{\stretch{n}}`-käsku, siis täidavad nad kogu olemasoleva ruumi võrdeliselt oma paisumisteguritega.

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

```
x      x      x
```

²Igale jaotisepäisele järgneva esimese lõigu taandamiseks sobib pakett `indentfirst` komplektist `Tools`.

Tabel 6.5: T_EXi mõõtühikud

mm	millimeeter $\approx 1/25$ tolli	□
cm	sentimeeter = 10 mm	□
in	toll = 25,4 mm	□
pt	punkt $\approx 1/72$ tolli $\approx \frac{1}{3}$ mm	□
em	tähe M ligikaudne laius jooksvas kirjas	□
ex	tähe x ligikaudne kõrgus jooksvas kirjas	□

Horisontaalvahet ja teksti koos kasutades võib olla mõttekas muuta vahe suurust olenevalt jooksva kirja suuruselt. Seda saab teha kirjast sõltuvate ühikute `em` ja `ex` abil:

```
{\Large}suu\hspace{1em}r}\{\tiny}väik\hspace{1em}e}
```

SUU	r
väik	e

6.3.4 Vertikaalvahe

Vahed lõikude, jaotiste, alajaotiste, ... vahel määrab L^AT_EX automaatselt. Kui vaja, saab vertikaalvahet *kahe lõigu vahele* lisada käsuga

```
\vspace{pikkus}
```

See käsk tuleks tavaliselt panna kahe tühja rea vahele. Kui vahe peab säilima ka lehekülje üla- või alääres, võib käsu `\vspace` asendada selle tärniga versiooniga `\vspace*`.

Käske `\stretch` ja `\pagebreak` koos kasutades saab teksti trükkida lehekülje viimasele reale või tsentreerida teksti leheküljel vertikaalselt:

```
Natuke teksti \ldots
```

```
\vspace{\stretch{1}}
```

```
See läheb lehekülje viimasele reale.\pagebreak
```

Lisavahe *sama* lõigu kahe rea vahele või tabelisse saab jätta käsuga

```
\[pikkus]
```

Käskudega `\bigskip` ja `\smallskip` saab lisada eeldefineeritud suurusega vertikaalvahe, ilma täpsete arvudega vaeva nägemata.

6.4 Lehekülje kujundus

L^AT_EX 2_ε võimaldab käsus `\documentclass` valida paberi formaati. Sellest lähtudes määrab ta automaatselt õige suurusega ääred, kuid mõnikord eeldefineeritud väärtused ei sobi. Loomulikult saab neid muuta. Joonisel 6.2 on kujutatud kõik parameetrid, mida muuta saab. See joonis on tehtud paketiga `layout` komplektist `Tools`.³

OOOTA! ... Enne, kui lähed kaasa „Teeme selle kitsa lehekülje veidi laiemaks“ hullusega, mõtle mõni sekund järele. Nagu enamiku asjadega L^AT_EXis, on ka siin kindel põhjus, miks lehekülje kujundus just selline on.

Muidugi, võrreldes MS Wordi standardleheküljega tundub L^AT_EXi lehekülje kohutavalt kitsas. Kuid vaata mõnda raamatut⁴ ja loe kokku sümbolid tavalises tekstireas. Ilmneb, et reas ei ole rohkem kui umbes 66 sümbolit. Seejärel tee sama L^AT_EXi leheküljega. Selgub, et ka seal on ühes reas umbes 66 sümbolit. Kogemus näitab, et lugemine muutub raskeks niipea, kui reas on sümboleid rohkem. See tuleb sellest, et silmadel on raske hüpata rea lõpust järgmise rea algusesse. Samal põhjusel trükitakse ka ajalehti mitmes veerus.

Seega tuleb põhiteksti laiust suurendades arvestada, et teose lugejatel tehakse niimoodi elu raskemaks. Kuid aitab hoiatustest, lubasime rääkida, kuidas seda teha ...

L^AT_EXis on nende parameetrite muutmiseks kaks käsku, mis tavaliselt antakse dokumendi preambulis.

Esimene käsk omistab ükskõik millise parameetri väärtuseks fikseeritud pikkuse:

```
\setlength{parameeter}{pikkus}
```

Teine käsk liidab ükskõik millisele parameetri väärtusele pikkuse:

```
\addtolength{parameeter}{pikkus}
```

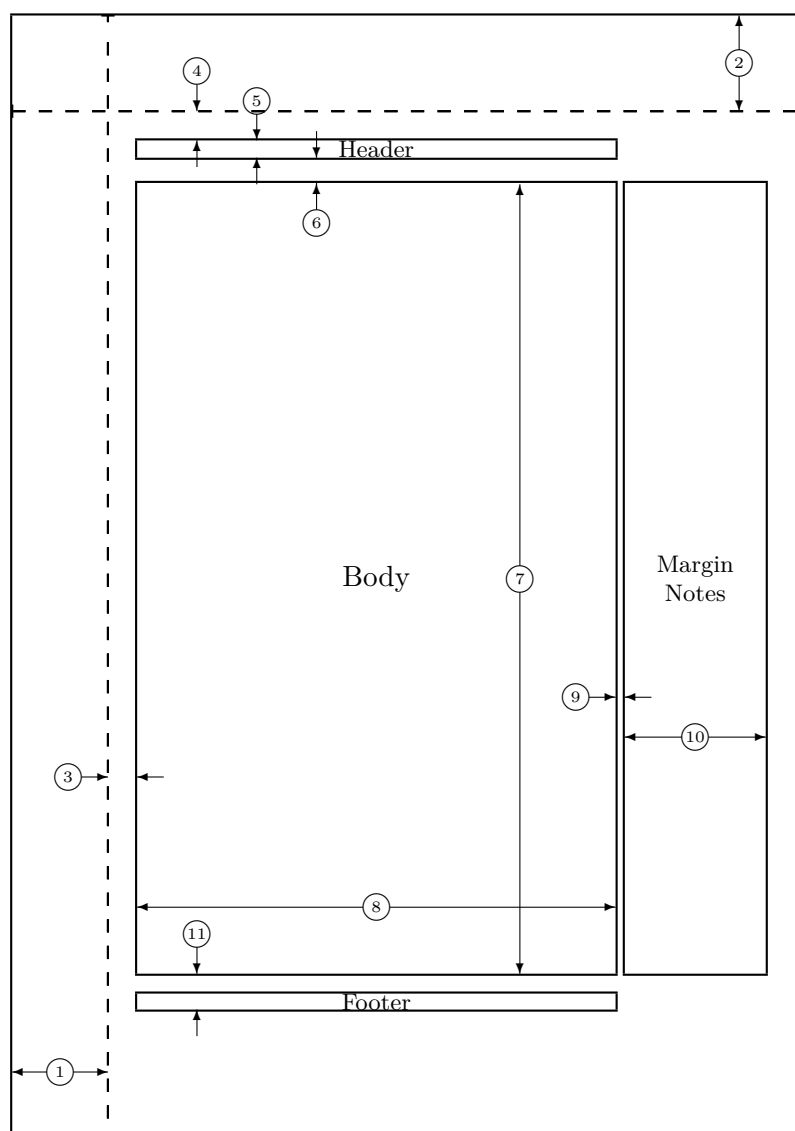
Teine käsk on tegelikult kasulikum kui käsk `\setlength`, sest ta töötab relatiivselt senise seadistuse suhtes. Et liita üldisele teksti laiusele üks sentimeeter, võib dokumendi preambulis kirjutada järgmised read:

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

Selles kontekstis võib heita pilgu ka pakatile `calc`. See võimaldab kasutada aritmeetilisi tehteid nii käsu `\setlength` argumentis kui ka muudes kohtades, kus funktsioonile antakse ette arvulisi väärtusi.

³CTAN://pkg/tools

⁴See tähendab, tõelist raamatut, mille on välja andnud tuntud kirjastus.



1	one inch + \hoffset	2	one inch + \voffset
3	\oddsidemargin = 22pt	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 (not shown)
	\hoffset = 0pt		\voffset = 0pt
	\paperwidth = 597pt		\paperheight = 845pt
	\evensidemargin		

Joonis 6.2: Selle raamatu kujunduse parameetrid. Oma dokumendi kujunduse saab trükkida paketiiga layout

6.5 Veel nippe pikkustega

Kus võimalik, tasuks L^AT_EXi dokumentides mitte kasutada absoluutseid pikkusi, vaid püüda asju taandada muude leheküljeelementide laiustele või kõrgustele. Näiteks joonise laiuse puhul võiks aluseks olla `\textwidth`, et joonis lehekülje täidaks.

Kolme käsuga saab määrata tekstifraasi laiust, kõrgust ja sügavust.

```
\settoheight{muutuja}{tekst}
\settodepth{muutuja}{tekst}
\settowidth{muutuja}{tekst}
```

Järgmine näide demonstreerib nende käskude võimalikku rakendust.

```
\newenvironment{muutkirj}[1]{%
  \settowidth{\parindent}{#1:\ }
  \makebox[Opt][r]{#1:\ }}{}
\begin{displaymath}
a^2+b^2=c^2
\end{displaymath}

\begin{muutkirj}{Kus}$a$, $b$ --
on täisnurga lähisküljed
täisnurkses kolmnurgas.

$c$ -- on kolmnurga hüpotenuus
ja tunneb end üksikuna.

$d$ -- ei esine siin üldse.
Kas see pole mõistatuslik?
\end{muutkirj}
```

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

Kus: a , b – on täisnurga lähisküljed täisnurkses kolmnurgas.

c – on kolmnurga hüpotenuus ja tunneb end üksikuna.

d – ei esine siin üldse. Kas see pole mõistatuslik?

6.6 Kastid

L^AT_EX ehitab lehekülgi kaste paigutades. Alustuseks on iga täht üks väike kast, need liimitakse teiste tähtedega kokku sõnaks. Sõnad omakorda liimitakse teiste sõnade külge; seda tehakse spetsiaalse elastse liimiga, tänu millele on sõnade jada võimalik kokku suruda või välja venitada, et rida saaks leheküljel täpselt täidetud.

Muidugi on see tegelikult toimuvast väga lihtsustatud ettekujutus, kuid põhimõte on selles, et T_EX tegutseb liimi ja kastidega. Tähed ei ole ainsad, mis võivad kastides olla. Kastis sisse võib panna peaaegu ükskõik mida, kaasa arvatud teisi kaste. Iga kasti käsitleb L^AT_EX nii, nagu oleks see üksainus täht.

Eelmises peatükis juba esines mõningaid kaste, kuigi siis seda ei mainitud. Näiteks keskkond `tabular` ja käsk `\includegraphics` moodustavad kasti. Seega võib kaks tabelit või pilti lihtsasti asetada teineteise kõrvale. Tuleb ainult jälgida, et nende kogulaius ei oleks teksti laiusest suurem.

Kasti sisse saab panna ka suvalise lõigu kas käsuga

```
\parbox[asend]{laius}{tekst}
```

või keskkonnaga

```
\begin{minipage}[asend]{laius} tekst \end{minipage}
```

Argument *asend* võib olla üks tähtedest *c*, *t* või *b* ning sellega määratakse kasti vertikaalne joondus ülejäänud teksti alusjoone suhtes. Argument *laius* on pikkusetüüpi ja määrab kasti laiuse. Keskkonna `minipage` ja käsu `\parbox` peamine erinevus on see, et käsu `\parbox` sees ei saa kasutada kõiki käske ja keskkondi, samas kui keskkonna `minipage` sees on peaaegu kõik võimalik.

Sellal kui käsk `\parbox` pakib sisse terve lõigu, koos reamurdmiste ja kõige muuga, on olemas ka klass kastikäske, mis tegutsevad ainult horisontaalselt joondatud materjalil. Ühte neist me juba tunneme, nimelt `\mbox`. See käsk seob lihtsalt rea kaste üheks kastiks ning selle abil saab takistada L^AT_EXil kahte sõna teineteisest eraldamast. Kuna kaste võib panna kastide sisse, on nende horisontaalsete kastipakkijate paindlikkus piiramatult.

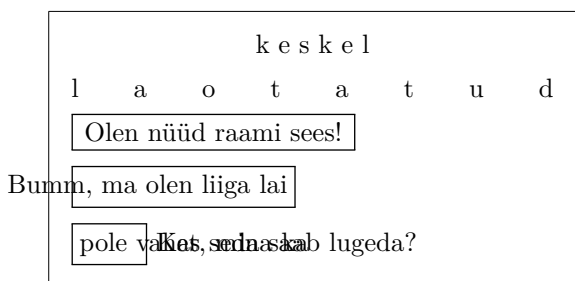
```
\makebox[laius][asend]{tekst}
```

Argument *laius* määrab tulemuskasti suuruse väljastpoolt vaadates.⁵ Peale pikkusetüüpi väärtuste võib argumendis *laius* kasutada ka suurusi `\width`, `\height`, `\depth` ja `\totalheight`. Need kajastavad vormindatud teksti mõõtmisel saadud väärtusi. Argument *asend* on üksainus täht: *c* (keskele), *l* (vasakule), *r* (paremale) või *s* (laotatud laiali kogu kasti alale).

Käsk `\framebox` töötab täpselt samamoodi nagu `\makebox`, ainult lisaks joonistab teksti ümber raami.

Järgmises näites demonstreeritakse mõningaid asju, mida saab käskudega `\makebox` ja `\framebox` teha.

```
\makebox[\textwidth]{%
  k e s k e l}\par
\makebox[\textwidth][s]{%
  l a o t a t u d}\par
\framebox[1.1\width]{Olen
  nüüd raami sees!} \par
\framebox[0.8\width][r]{Bumm,
  ma olen liiga lai} \par
\framebox[1cm][l]{pole vahet,
  mina ka}
Kas seda saab lugeda?
```



⁵See võib olla ka väiksem kui kasti sees olev materjal. Laiuseks võib panna isegi `0pt`, millega kasti sees olev tekst trükitakse nii, et see ümbritsevaid kaste ei mõjuta.

Nüüd kui me oskame juhtida horisontaalset, on järgmine ilmne samm minna vertikaalseks.⁶ L^AT_EXi jaoks pole see probleem. Käsk

```
\raisebox{tõste}[ulatus alusjoonest üles][ulatus alusjoonest alla]{tekst}
```

võimaldab määrata kasti vertikaalseid omadusi. Esimeses kolmes argumentis võib kasutada suurusi `\width`, `\height`, `\depth` ja `\totalheight`, et tegutseda sõltuvalt argumentis *tekst* oleva kasti suuruselt.

```
\raisebox{0pt}[0pt][0pt]{\Large%
\textbf{Aaaa}\raisebox{-0.3ex}{a}%
\raisebox{-0.7ex}{aa}%
\raisebox{-1.2ex}{pp}%
\raisebox{-2.2ex}{i}%
\raisebox{-4.5ex}{i}}
hüüdis ta, kuid isegi reas
järgmine ei märganud, et temaga
oli juhtunud midagi kohutavat.
```

Aaaaaapp: hüüdis ta, kuid isegi reas järgmine ei märganud, et temaga oli juhtunud midagi kohutavat.

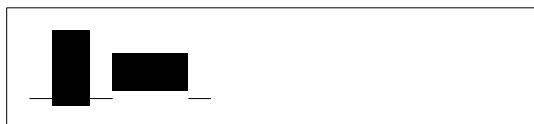
6.7 Jooned

Mõned leheküljed tagasi esines käsk

```
\rule[tõste]{laius}{kõrgus}
```

Tavakasutuses moodustab see hariliku musta kasti.

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



See on kasulik vertikaalsete ja horisontaalsete joonte tõmbamiseks. Näiteks tiitellehe jooned on loodud käsuga `\rule`.

Lõpp.

⁶Täielik juhtimine saavutatakse korruga horisontaalset ja vertikaalset juhtides ...

Lisa A

L^AT_EXi installimine

Knuth avaldas T_EXi lähteteksti ajal, mil avatud kood ja/või vaba tarkvara olid veel tundmatud mõisted. T_EXiga kaasasolev litsents lubab lähtetekstiga teha mida iganes, kuid töö tulemust võib nimetada T_EXiks ainult siis, kui programm läbib testid, mille Knuth samuti avaldas. See on viinud olukorrani, kus vaba T_EXisüsteem on olemas peaaegu iga operatsioonisüsteemi jaoks päikese all. Käesolev peatükk annab nõu, mida tuleks installida Linuxis, OS X-s ja Windowsis, et T_EX seal tööle panna.

A.1 Mida installida

Igasuguses arvutisüsteemis läheb L^AT_EXi kasutamiseks vaja mitut programmi, mis peaksid seega olema süsteemis kättesaadavad.

1. T_EXi / L^AT_EXi programm, mis teisendab L^AT_EXi lähtetekstid PDF- või DVI-failideks.
2. Tekstiredaktor L^AT_EXi lähtefailide redigeerimiseks. Mõned süsteemid lubavad käivitada L^AT_EXi isegi otse tekstiredaktori seest.
3. PDF-/DVI-failide vaatamisprogramm, millega saab dokumente ekraanil vaadata ja printida.
4. Programm POSTSCRIPTi failidega ja dokumenti lisatavate piltidega ümberkäimiseks.

Iga platvormi jaoks on olemas mitu programmi, mis nendele nõuetele vastavad. Siin tutvustame ainult neid, mida meie tunneme, armastame ning millega meil on kogemusi.

A.2 Platvormiülene redaktor

Kuigi T_EX on olemas paljude erinevate arvutiplatvormide jaoks, on L^AT_EXi redaktorid pikka aega olnud väga platvormispetsiifilised.

Mõne viimase aasta jooksul on mulle väga meeldima hakanud programm Texmaker. Olles väga kasulik tekstiredaktor integreeritud PDF-vaaturiga ning süntaksi esiletõstmisega, on tal lisaks veel see eelis, et ta töötab ühtviisi hästi nii Windowsi, Maci kui ka Unixi/Linuxi all. Täpsemat infot saab aadressilt <http://www.xmlmath.net/texmaker>. Texmakerist on olemas ka haruversioon nimega TeXstudio <http://texstudio.sourceforge.net>. Seda redaktorit hoitakse samuti hästi korras ja ta on saadaval kõigi kolme peamise platvormi jaoks.

Mõned platvormispetsiifilised redaktorisoovitused leiab altpoolt operatsioonisüsteemide jaotistest.

A.3 T_EX ja Mac OS X

A.3.1 T_EXi distributsioon

Lihtsalt laadi alla MacT_EX. See on valmiskompileeritud L^AT_EXi distributsioon OS X jaoks. MacT_EXsisaldab täielikku L^AT_EXi installatsiooni ja hulka lisatööriistu. MacT_EXi leiab aadressilt <http://www.tug.org/mactex>.

A.3.2 OS X T_EXi redaktor

Kui platvormiülene soovitus Texmaker (jaotis A.2) ei rahulda, siis kõige populaarsem vaba lähtekoodiga redaktor L^AT_EXi jaoks paistab olevat TeXShop, mille saab aadressilt <http://www.uoregon.edu/~koch/texshop>. See sisaldub ka MacT_EXi distributsioonis.

Hilisemad T_EX Live'i distributsioonid sisaldavad redaktorit TeXworks <http://www.tug.org/texworks>, mis on mitmeplatvormiline redaktor ja põhineb TeXShopi mudelil. Kuna TeXworks kasutab Qt tööriistakomplekti, saab seda kasutada igal platvormil, mis seda tööriistakomplekti toetab (Mac OS X, Windows, Linux).

A.3.3 Naudi PDFView-d

L^AT_EXiga genereeritud PDF-failide vaatamiseks võib kasutada programmi PDFView, mis integreerub tihedalt L^AT_EXi tekstiredaktoriga. PDFView on vaba lähtekoodiga rakendus ning kättesaadav veebilehelt <http://pdfview.sourceforge.net>. Pärast installimist tuleks avada PDFView eelistuste dialoogiaken ja veenduda, et suvand *Laadi dokumendid automaatselt uuesti* oleks aktiveeritud ja et PDFSynki toetus oleks seatud sobivalt.

A.4 T_EX ja Windows

A.4.1 T_EXi hankimine

Kõigepealt laadi alla suurepärane MiK_TE_Xi distributsioon aadressilt <http://www.miktex.org>. See sisaldab kõiki vajalikke põhiprogramme ja faile L^AT_EXi dokumentide kompileerimiseks. Arvatavasti kõige toredam on see, et dokumendi kompileerimise ajal laadib MiK_TE_X puuduvad L^AT_EXi paketid jooksvalt alla ja installib need maagiliselt.

Teise võimalusena võib kasutada T_EX Live'i distributsiooni <http://www.tug.org/texlive>, mis on olemas Windowsi, Unixi ja Mac OS-i jaoks ning millega saab põhisüsteemi tööle.

A.4.2 L^AT_EXi redaktor

Kui platvormiülene soovitus Texmaker (jaotis A.2) ei rahulda, siis võib soovitada programmi TeXnicCenter, mis loob Windowsis kena ja efektiivse L^AT_EXi kirjutamiskeskonna, kasutades mitmeid programmeerimismaailma mõisteid. Hankida saab seda aadressilt <http://www.texniccenter.org>. TeXnicCenter töötab hästi koos MiK_TE_Xiga.

Viimased T_EX Live'i distributsioonid sisaldavad redaktorit TeXworks <http://www.tug.org/texworks>, mis toetab Unicode'i ja nõuab vähemalt Windows XP-d.

A.4.3 Dokumendi vaatamine

Kõige tõenäolisemalt kasutad DVI vaatamiseks programmi Yap, sest see installitakse koos MiK_TE_Xiga. PDF-failide jaoks võib uurida programmi Sumatra PDF <http://www.sumatrapdfreader.org>. Nimetan programmi Sumatra PDF sellepärast, et see lubab PDF-dokumendis hüpata igast positsioonist vastavale positsioonile lähtedokumendis.

A.4.4 Graafikaga töötamine

L^AT_EXis kõrge kvaliteediga graafikaga töötamine tähendab, et joonisevorminguks peaks olema kapseldatud POSTSCRIPT (EPS) või PDF. Programm, mis aitab sellega hakkama saada, on Ghostscript, mille võib koos juurdekuuluva liidesprogrammiga GhostView alla laadida aadressilt <http://pages.cs.wisc.edu/~ghost>.

Tegutsedes rastergraafikaga (fotod ja skannitud materjal), võib vaadata Photoshopi avatud lähtetekstiga alternatiivi Gimp, mis on saadaval aadressilt <http://www.gimp.org>.

A.5 T_EX ja Linux

Linuxis töötades on suur tõenäosus, et L^AT_EX on süsteemis juba installitud või vähemalt olemas installimismeediumil, mida süsteemi ülesseadmiseks kasutati. Paketihalduri abil tuleks installida järgmised paketid:

- texlive – T_EXi/L^AT_EXi põhiinstallatsioon;
- emacs (koos AUCTeXiga) – redaktor, mis integreerub tihedalt L^AT_EXiga läbi AUCTeXi lisandpaketi;
- ghostscript – POSTSCRIPTi vaatamisprogramm;
- xpdf ja acrobat – PDFi vaatamisprogramm;
- imagemagick – vaba programm rasterpiltide konvertimiseks;
- gimp – Photoshopiga sarnanev vaba graafikaprogramm;
- inkscape – Illustratori / Corel Draw'ga sarnanev vaba graafikaprogramm.

Kui vaja oleks rohkem Windowsiga sarnanevat graafilist redigeerimiskeskonda, siis võib vaadata Texmakeri poole, vt jaotist [A.2](#).

Enamikus Linuxi distributsioonides on T_EXi keskkond tükeldatud suureks arvuks valikulisteks pakettideks, nii et kui pärast esimest installatsiooni on midagi puudu, siis tuleks kontrollida uuesti.

Kirjandus

- [1] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System, Second Edition*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
- [2] Donald E. Knuth. *The T_EXbook, Volume A of Computers and Typesetting*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1984, ISBN 0-201-13448-9.
- [3] Frank Mittelbach, Michel Goossens, Johannes Braams, David Carlisle, Chris Rowley. *The L^AT_EX Companion, Second Edition*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2004, ISBN 0-201-36299-6.
- [4] Michel Goossens, Frank Mittelbach, Sebastian Rahtz, Denis Roegel, Herbert Voss. *The L^AT_EX Graphics Companion, Second Edition*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2007, ISBN 0-321-50892-0.
- [5] Igas L^AT_EXi installatsioonis peaks olema olema niinimetatud „L^AT_EXi kohalik juhend“ („L^AT_EX Local Guide“), mis selgitab kohaliku süsteemiga seonduvaid asju. See peaks asuma failis `local.tex`. Paraku mõned laisad süsteemiadministraatorid seda dokumenti kättesaadavaks ei tee. Sel juhul tuleks minna ja abi küsida mõne kohaliku L^AT_EXi-guru käest.
- [6] L^AT_EX3 Project Team. *L^AT_EX 2_ε for authors*. Tuleb kaasa L^AT_EX 2_ε distributsiooniga failina `usrguide.tex`.
- [7] L^AT_EX3 Project Team. *L^AT_EX 2_ε for class and package writers*. Tuleb kaasa L^AT_EX 2_ε distributsiooniga failina `clsguide.tex`.
- [8] L^AT_EX3 Project Team. *L^AT_EX 2_ε font selection*. Tuleb kaasa L^AT_EX 2_ε distributsiooniga failina `fntguide.tex`.
- [9] David P. Carlisle, L^AT_EX3 Project Team. *Packages in the ‘graphics’ bundle*. Tuleb kaasa paketikomplektiga Graphics failina `grfguide.tex` ning on kättesaadav samast allikast, kust L^AT_EXi distributsioongi.
- [10] Rainer Schöpf, Bernd Raichle, Chris Rowley. *A New Implementation of L^AT_EX’s verbatim and verbatim* Environments*. Tuleb kaasa paketikomplektiga Tools failina `verbatim.dtx` ning on kättesaadav samast allikast, kust L^AT_EXi distributsioongi.

- [11] Vladimir Volovich, Werner Lemberg, L^AT_EX3 Project Team. *Cyrillic languages support in L^AT_EX*. Tuleb kaasa L^AT_EX 2_ε distributsiooniga failina `cyrguide.tex`.
- [12] Graham Williams. *The T_EX Catalogue Online*. Väga täielik loend paljudest T_EXiga ja L^AT_EXiga seotud pakettidest. Kättesaadav aadressilt <http://texcatalogue.ctan.org>.
- [13] Keith Reckdahl. *Using Imported Graphics in L^AT_EX and pdfL^AT_EX*. Selgitab kõike, mida soovid teada, ja veel rohkemgi EPS-failidest ja nende kasutamisest L^AT_EXi dokumentides. Kättesaadav aadressilt <CTAN://tex-archive/info/epslatex.ps>.
- [14] Kristoffer H. Rose. *X_Y-pic User's Guide*. Allalaaditav CTANist koos X_Y-pici distributsiooniga.
- [15] John D. Hobby. *METAPOST. A User's Manual*. Allalaaditav aadressilt <https://www.tug.org/docs/metapost/mpman.pdf>.
- [16] Alan Hoenig. *T_EX Unbound*. Oxford University Press, 1998, ISBN 0-19-509685-1; 0-19-509686-X (pbk).
- [17] Urs Oswald. *Graphics in L^AT_EX 2_ε*, mis sisaldab Java-programmide lähtetekste suvaliste ringjoonte ja ellipsite genereerimiseks `picture`-keskkonnas, ja juhend *METAPOST – A Tutorial*. Mõlemad allalaaditavad aadressilt <http://www.ursoswald.ch>.
- [18] Till Tantau. *TikZ & PGF Manual*. Allalaaditav aadressilt <http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf>.
- [19] François Charette. *Polyglossia: An Alternative to Babel for X_YL^AT_EX and LuaL^AT_EX*. Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `polyglossia.pdf` (sisestada käsureale `texdoc polyglossia`).
- [20] François Charette. *ArabX_YT_EX: An ArabT_EX-like interface for typesetting languages in Arabic script with X_YL^AT_EX*. Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `arabxetex.pdf` (sisestada käsureale `texdoc arabxetex`).
- [21] Will Robertson, Khaled Hosny. *The fontspec package*. Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `fontspec.pdf` (sisestada käsureale `texdoc fontspec`).
- [22] Apostolos Syropoulos. *The xgreek package*. Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `xgreek.pdf` (sisestada käsureale `texdoc xgreek`).
- [23] Vafa Khalighi. *The bidi package*. Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `bidi.pdf` (sisestada käsureale `texdoc bidi`).

-
- [24] Vafa Khalighi. *The xepersian package*. Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `xepersian-doc.pdf` (sisestada käsureale `texdoc xepersian`).
- [25] Wenchang Sun. *Pakett xeCJK*. (Hiina keeles.) Tuleb kaasa T_EX Live'i distributsiooniga failina `xeCJK.pdf` (sisestada käsureale `texdoc xecjk`).

Aineregister

- \!, 64
- " , 19
- "', 25, 28, 31
- "-, 25, 31
- "<, 25, 28, 31
- ">, 25, 28, 31
- "', 25, 28, 31
- \$, 49
- %, 6
- &, 43
- \, , 51, 64
- , 20
- , 20
- , 20
- , 20
- \-, 18, 25
- ... , 21, 53
- \:, 64
- \; , 64
- \@ , 35, 36
- \[, 50, 51
- \\ , 17, 40, 41, 43, 57, 63, 121
- * , 17
- \] , 50
- ^ , 52, 56, 65
- _ , 52, 56, 65
- ~ , 35
- 10pt, 10
- 11pt, 10
- 12pt, 10
- å, 22
- a4paper, 10
- a5paper, 10
- abstract, 41
- Acrobat Reader, 85–88, 90
- \addtolength, 122
- æ, 22
- aineregister, 81
- akuut, 22
- alaindeks, 52
- alatäitunud horisontaal-
kast, 18
- align, 58
- \Alph, 31
- \alph, 31
- \alt, 96
- Ameerika Matemaatika
Selts, 49
- amsbsy, 66
- amsfonts, 65, 74
- $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$, 49, 52
- amsmath, 49, 50, 52, 55–57, 63, 64, 66
- amssymb, 52, 65, 70, 74
- amsthm, 67, 68
- \and, 37
- ansinew, 24
- apostroof, 54
- \appendix, 36, 38
- applemac, 24
- araabia kirjas keel, 35
- arabxetex, 35
- \arccos, 54
- \arcsin, 54
- \arctan, 54
- \arg, 54
- argument, 5, 112
- valikuline, 5, 112
- array, 63
- \arraystretch, 44
- article, 9, 10, 36
- \Asbuk, 31
- \asbuk, 31
- astendaja, 52
- \author, 37, 89, 96
- .aux, 13
- b5paper, 10
- babel, 18, 23, 27, 28, 30–33, 108
- \backmatter, 38
- \bar, 54
- \baselineskip, 119
- beamer, 9, 94–97
- \begin, 39
- \bibitem, 80
- BibTeX, 80
- bidi, 34, 132
- \Big, 56
- \big, 56
- \Bigg, 56
- \bigg, 56
- \bigskip, 121
- \binom, 55
- binoomkordaja, 55
- block, 96
- bm, 66
- Bmatrix, 63
- bmatrix, 63
- \bmod, 55
- \boldmath, 66
- \boldsymbol, 66
- book, 9, 10, 36, 37, 90
- booktabs, 45
- Braams, Johannes, 23
- bulgaaria keel, 30, 31
- calc, 122
- \caption, 47, 48
- Carlisle, David, 70, 78
- cases, 63
- \cdot, 53
- \cdots, 53

- center, 40
 \chapter, 36, 82
 \chaptermark, 82
 \ci, 111
 \circle, 101
 \circle*, 101
 \cite, 80
 CJK, 29
 cjk-ko, 28
 \cleardoublepage, 47
 \clearpage, 47
 \cline, 43
 .cls, 13
 CMacTeX, 86
 color, 94
 comment, 6
 Corff, Oliver, 31
 \cos, 54
 \cosh, 54
 \cot, 54
 \coth, 54
 cp1251, 24, 32
 cp850, 24
 cp866nav, 24
 \csc, 54

 \date, 37
 dcolumn, 44
 \ddots, 53
 \DeclareMathOperator, 54
 \deg, 54
 \depth, 125, 126
 description, 40
 \det, 54
 \dfrac, 55
 diagonaalsed punktid, 53
 diakriitilised märgid, 22
 valemis, 54
 \dim, 54
 displaymath, 50
 \displaystyle, 65
 doc, 12
 \documentclass, 6, 9, 13, 17, 122
 dokumendi kirjasuurus, 10
 dokumendi tiitel, 37
 dokumendikiri, 116
 \dq, 28
 draft, 17
 .dtx, 13, 84
 .dvi, 8, 13
 DVI-fail, 8, 12, 13, 79, 84, 88, 91
 dvipdf, 8
 dvips, 8, 13, 79, 88

 eepic, 101
 eesti keel, 25
 emm-kriips, 20
 \emph, 39, 116, 118
 empty, 12
 \end, 39
 enn-kriips, 20
 \enumBul, 31
 \enumEng, 31
 enumerate, 40
 \enumLat, 31
 .eps, 87, 91
 EPS-fail, 79
 epstopdf, 87
 eqnarray, 59, 60
 \eqref, 50
 equation, 50, 51, 57, 59
 equation*, 50, 51, 57
 erisümbolid, 22
 esitlusstiil, 49, 51, 55
 euro märk, 21
 eurosym, 21
 \evensidemargin, 123
 executivepaper, 10
 \exp, 54
 exscale, 12

 failitüübid, 11
 fancyhdr, 82, 83
 Fauske, Kjell Magne, 110
 \fbbox, 19
 .fd, 13
 figure, 45, 47, 78
 fleqn, 10
 \flq, 28
 \flqq, 28
 flushleft, 40
 flushright, 40
 fontenc, 12, 24, 30
 fontspec, 33, 93, 132
 \footnote, 38, 48
 \footnotesize, 116
 \footskip, 123

 formaat
 A4, 10
 A5, 10
 B5, 10
 executive, 10
 legal, 10
 letter, 10
 fpTeX, 86
 \frac, 55
 frame, 96
 \framebox, 125
 \frametitle, 96
 frenchb, 27
 \frenchspacing, 25, 30, 36
 \frontmatter, 37
 \frq, 28
 \frqq, 28
 funktsiooninimed, 54
 \fussy, 18

 \gcd, 54
 geometry, 84
 german, 33
 Ghostscript, 8, 78, 129
 GhostView, 129
 Gimp, 78, 129
 .glo, 84
 Gnuplot, 78, 110
 graavis, 22
 graphicx, 78, 79, 87, 94
 GSView, 78

 hangul, 28, 29
 haprad käsud, 48
 harudega funktsioonid, 63
 \hat, 54
 \headheight, 123
 headings, 12
 \headsep, 123
 heebrea keel, 35
 \height, 125, 126
 hiina keel, 35
 \hline, 43
 \hoffset, 123
 \hom, 54
 horisontaaljoon, 53
 horisontaalpunktid, 53
 horisontaalsulg, 53
 horisontaalvahe, 120

- `\href`, 89, 91
`\hspace`, 113, 120
`\hspace*`, 120
HTML, 85
`\Huge`, 116
`\huge`, 116
hüperlink, 85, 88, 89
hyperref, 34, 86, 88, 90, 91, 94
`\hypersetup`, 88
hyphenat, 84
`\hyphenation`, 18
ı (täpita i), 22
`\idotsint`, 64
.idx, 13, 81
IDX-fail, 84
`\IEEEeqnarray`, 57, 58, 60, 61, 68, 69
`\IEEEeqnarraymulticol`, 61
`\IEEEeqnarraynumspace`, 60
`\IEEEmulticol`, 62
`\IEEEnonumber`, 62
`\IEEEtrantools`, 60
`\IEEEyesnumber`, 62
`\IEEEyessubnumber`, 62
ifpdf, 91
`\ifpdf`, 91
ifthen, 12
`\ignorespaces`, 113, 114
`\ignorespacesafterend`, 114
`\iiiint`, 64
`\iint`, 64
`\iint`, 64
.ilg, 13
`\include`, 14
`\includegraphics`, 79, 87, 91, 124
`\includeonly`, 14
.ind, 13, 82
`\indent`, 120
indentfirst, 120
`\index`, 81, 82
`\inf`, 54
initexmf, 84
`\input`, 14
inputenc, 12, 24, 27, 29, 30
.ins, 13, 84
INS-fail, 84
`\institute`, 96
`\int`, 56
integraaloperaator, 56
`\item`, 40
itemize, 40
j (täpita j), 22
jaapani keel, 35
jalus, 11, 82
jaotisekäsud, 36
joon
horisontaalne, 53
joonised, 45, 78, 87, 91, 97, 124
.jpg, 87, 91
jutumärgid, 19
kahekordne reavahe, 119
kahepoolne trükk, 10
kaheveeruline trükk, 10
kaldkiri, 116
kaldkriips, 20
kapiteelkiri, 116
kapseldatud POSTSCRIPT, 78, 87, 129
kashida, 34
kast, 124
`\kausta`, 104, 105
`\kaustb`, 105
keel, 23
`\ker`, 54
keskkond, 39
tärniga, 42, 50, 62
keskmine kiri, 116
kiri, 115
Adobe Garmond
Premier Pro, 93
Courier, 87
Ezra SIL, 35
Helvetica, 87
IranNastaliq, 35
Palatino, 87
SBL Hebrew, 35
Times, 87
Zapfino, 93
Zapfino Extra, 93
kirillitsa, 24, 25, 30, 31, 34, 86
kirjakodeering, 12, 24
LGR, 25
OT1, 25, 27
T1, 25, 28
T2*, 30
T2A, 25, 30
T2B, 25
T2C, 25
X2, 25
kirjakomplekt
BaKoMa, 86
Blue Sky, 86
C1, 86
CB, 25
CM, 25, 33, 86, 87
CMCYR, 86
DejaVu, 93
EC, 25
LH, 25
Linux Libertine, 92
LM, 86, 94
Paradissa, 86
kirjandusnimestik, 80
kirjasuurus, 10, 65, 115, 116
klass
article, 9
beamer, 9, 94–96
book, 9
memoir, 28
minimal, 9
oblivoir, 28
proc, 9
report, 9
slides, 9
Knuth, Donald E., 1, 98, 127
ko.ṪḂX, 28
koi8-ru, 24, 30
kolm punkti, 21, 53
kommentaariid, 6
korea keel, 28, 35
korrutamisoperaator, 56
korrutamispunkt, 53
kotex, 28
kotex-utf, 28
kraadimärk, 20
kreeka keel, 25, 29, 34
kreeka tähed, 52

- kriips, 19
kursiivkiri, 116
käsk, 5
 tärniga, 5, 37, 42, 54, 57, 121
kümnendmurdude
 joondamine, 44
ı, 22
\label, 38, 47, 50
laiendid, 11
Lamport, Leslie, 2
landscape, 10
langjoon, 4, 5
\LARGE, 116
\Large, 116
\large, 116
\LaTeX, 19
 L^AT_EX3, 3
\LaTeXe, 19
 L^AT_EXi eelised, 3
 latexsym, 12, 70–73
 latin1, 24, 26
 layout, 122, 123
\ldots, 21, 53
\left, 56
\lefteqn, 59, 61
\leftmark, 82
legalpaper, 10
lehekülje kujundus, 122
leheküljestiil, 11
 empty, 12
 headings, 12
 plain, 12
leqno, 10
letterpaper, 10
\lg, 54
LGR, 25
\liba, 111
 LibreOffice, 2, 94
ligatuurid, 22, 33, 92
liigendusüksused, 36
liim, 124
\lim, 54
\liminf, 54
\limsup, 54
\line, 100, 105
\linebreak, 17
\linespread, 119
 \linethickness, 102, 103, 105
 \listoffigures, 47
 \listoftables, 47
 \ln, 54
 .lof, 13
 .log, 13
 \log, 54
 longtable, 44
 looksulud, 5, 117
 .lot, 13
 lscommand, 111
 Lua_TE_X, 32
 luatexko, 28
 lõik, 15, 17
 maatriks, 63
 Mac_TE_X, 91, 128
 macukr, 24
 \mainmatter, 38, 90
 \makebox, 125
 makeidx, 12, 81
 MakeIndex, 13, 29, 81, 82
 \makeindex, 81
 \maketitle, 37
 \marginparpush, 123
 \marginparsep, 123
 \marginparwidth, 123
 masinakiri, 116
 \mathbb, 52
 \mathbf, 66, 117
 \mathcal, 117
 \mathit, 117
 \mathnormal, 117
 \mathrm, 117
 mathrsfs, 74
 \mathsf, 117
 mathtext, 30
 \mathtt, 117
 matrix, 63
 \max, 54
 \mbox, 18, 19, 22, 125
 memoir, 28
 METAFONT, 98
 METAPOST, 87, 98, 132
 mhchem, 65
 microtype, 94
 miinusmärk, 20
 MiK_TE_X, 28, 84, 86, 91, 129
 \min, 54
 minimal, 9
 minipage, 125
 Mittelbach, Frank, 2
 mktexlsr, 84
 mn, 32
 \mode, 94
 Mon_TE_X, 31
 mongoolia keel, 31
 moodulifunktsioon, 54
 .mps, 87, 91
 MS Word, 2, 122
 \multicolumn, 44
 \multicolumns, 61
 \multiput, 99, 102
 multline, 57–59
 multline*, 57
 murd, 55
 \mvl, 112
 mõõtühikud, 121
 mõttepunktid, 21, 53
 \negmedspace, 62
 \newcommand, 112
 \newenvironment, 113
 \newline, 17
 \newpage, 17
 \newsavebox, 104
 \newtheorem, 66, 67
 \noindent, 120
 \nolinebreak, 17
 \nombre, 27
 \nonumber, 62
 noolemärk, 54
 \nopagebreak, 17
 \normalsize, 116
 \not, 71
 notitlepage, 10
 ntheorem, 67
 numprint, 27
 nurksulud, 5
 ø, 22
 oblivoir, 28
 \oddsidemargin, 123
 œ, 22
 onecolumn, 10
 oneside, 10
 \only, 96
 Oostrum, Piet van, 82

- openany, 10
 openright, 10
 OpenType, 92, 93
 osatuletis, 55
 OT1, 25, 27
 \oval, 103, 105
 \overbrace, 53
 overflow hbox, 17
 \overleftarrow, 54
 \overline, 53
 \overrightarrow, 54

 paberi formaat, 10, 86, 122
 \pagebreak, 17
 \pageref, 38, 85
 \pagestyle, 11
 paigutuse spetsifikaator, 46
 pakett, 6, 9, 111, 114
 paks kiri, 116
 paksud sümbolid, 52, 66
 \paperheight, 123
 \paperwidth, 123
 \par, 117
 \paragraph, 36
 \parbox, 125
 paremale joondatud, 40
 \parindent, 119
 \parskip, 119
 \part, 36
 \partial, 55
 \pause, 96
 .pdf, 87, 91
 PDF-fail, 8, 85, 87–89, 91, 94
 pdf \LaTeX , 85, 86, 91, 94
 pdf \TeX , 85, 91
 PDFView, 128
 pgf, 97, 107, 109
 pgfplot, 109
 \phantom, 48, 65
 picture, 97, 98, 101, 102, 132
 piirajad, 56
 pikad valemid, 57
 plain, 12
 pmatrix, 63
 \pmod, 55
 .png, 87, 91

 polyglossia, 33–35
 poolitussoovitused, 18
 portugali keel, 26
 POSTSCRIPT, 3, 8, 47, 78, 79, 86, 87, 91, 94, 98, 127, 130
 kapseldatud, 78, 87, 129
 PowerPoint, 94
 ppower4, 94
 \Pr, 54
 prantsuse keel, 26
 preambul, 6
 priim, 54
 \printindex, 82
 proc, 9
 \prod, 56
 proof, 68
 prosper, 94
 \protect, 48
 \providecommand, 112
 \ProvidesPackage, 115
 PS-fail, 8, 88
 pstricks, 101
 punktid, 21, 53
 \put, 99–104
 põhikirja suurus, 10
 päis, 11, 82
 pärsia keel, 34
 püstkiri, 116
 pxfonts, 87

 \q bezier, 97, 99, 105
 \qedhere, 68, 69
 \quad, 51, 61, 64
 \quad, 51, 61, 64
 quotation, 41
 quote, 41

 rahvuskeel, 23
 \raisebox, 126
 rea murdmine, 17
 reavahed, 119
 \ref, 38, 47, 85
 \renewcommand, 112
 \renewenvironment, 113
 report, 9, 10, 36
 reserveeritud sümbolid, 4
 \right, 56, 63
 \right., 56
 \rightmark, 82

 ristviited, 38
 \rule, 45, 113, 126
 ruutjuur, 53
 rõhtpaigutus, 10
 rõhutatud kiri, 116
 rühm, 53, 117

 saksa keel, 27
 \savebox, 104
 \scriptscriptstyle, 65
 \scriptsize, 116
 \scriptstyle, 65
 \sec, 54
 \section, 36, 48, 96
 \sectionmark, 82
 \selectlanguage, 23
 seriifideta kiri, 116
 seriifkiri, 116
 \setlength, 98, 119, 122
 \settodepth, 124
 \settoheight, 124
 \settowidth, 124
 \shorthandoff, 108
 showidx, 82
 sidekriips, 20
 \sin, 54
 \sinh, 54
 sisendfail, 4, 6, 7, 14, 24
 sisendfaili struktuur, 6
 sisendkodeering, 24
 ansinew, 24
 applemac, 24
 cp1251, 24, 32
 cp850, 24
 cp866nav, 24
 koi8-ru, 24, 30
 latin1, 24, 26
 macukr, 24
 mn, 32
 utf8, 24–26, 32
 utf8x, 29
 sisukord, 37
 skandinaavia tähed, 22
 \slash, 20
 slides, 9
 \sloppy, 17
 \small, 116
 \smallskip, 121
 \smash, 51
 \sqrt, 53

- `\stackrel`, 55
- `\stretch`, 113, 120
 - strut*, 45
- `.sty`, 11, 115
 - STY-fail, 84
- `\subparagraph`, 36
- `\subsection`, 36, 96
- `\subsectionmark`, 82
- `\substack`, 56
- `\subsubsection`, 36
- sulg
 - horisontaalne, 53
 - sulud, 56
- `\sum`, 56
 - Sumatra PDF, 129
 - summaoperaator, 56
- `\sup`, 54
- `\surd`, 53
 - suvand, 9
 - Sõna, 82
 - syntonly, 12, 14
- T1, 25, 28
- T2*, 30
- T2A, 25, 30
- T2B, 25
- T2C, 25
- taane, 119, 120
- `\tabcolsep`, 44
 - tabelid, 42, 45
 - table, 45, 47, 78
- `\tableofcontents`, 37
 - tabular, 42–44, 61, 63, 124
- `\tag`, 50
 - tahvlipaks, 52
- `\tan`, 54
- `\tanh`, 54
 - Tantau, Till, 97
 - tekstistiil, 49, 51, 55
- `\temporal`, 96
 - te \TeX , 86
- `\TeX`, 19
- `.tex`, 8, 11
 - \TeX Example.net, 110
 - texdoc, 11
 - texhash, 84
 - \TeX Live, 28, 84, 86, 91, 93, 128, 129
 - Texmaker, 128–130
- TeXnicCenter, 129
- `\texorpdfstring`, 90
 - TeXShop, 128
 - TeXstudio, 128
- `\textbackslash`, 5
- `\textbf`, 116
- `\textcelsius`, 20
- textcomp, 20, 21
- `\textdegree`, 20
- `\texteuro`, 21
- `\textheight`, 123
- `\textit`, 116
- `\textmd`, 116
- `\textnormal`, 116
- `\textrm`, 116
- `\textsc`, 116
- `\textsf`, 116
- `\textsl`, 116
- `\textstyle`, 65
- `\texttt`, 116
- `\textup`, 116
- `\textwidth`, 123
 - TeXworks, 128, 129
- `\tfrac`, 55
 - Thành, Hàn Thê, 85
 - thebibliography, 80
- `\theoremstyle`, 67
- `\thicklines`, 100, 103, 105
- `\thinlines`, 100, 103, 105
- `\thispagestyle`, 11
 - tiitel, 10, 37
 - tikz, 97, 107, 108
 - tikzpicture, 107
 - tilde, 20, 35, 54
- `\tiny`, 116
- `\title`, 37, 96
- `\titlegraphic`, 96
 - titlepage, 10
 - Tkadlec, Josef, 70
- `.toc`, 13
- `\today`, 19
- `\topmargin`, 123
- `\totalheight`, 125, 126
- twocolumn, 10
- twoside, 10
- tõestuse lõpumärk, 68
- täpita i ja j, 22
- tärniga keskkond, 42, 50, 62
- tärniga käsk, 5, 37, 42, 54, 57, 121
- tühik, 4
 - käsu järel, 5
 - pärast punkti, 35
 - rea alguses, 4
 - tabeli ümber, 43
 - valemis, 51, 64
- tühisümbol, 4
- txfont, 87
- `\ud`, 64
 - ujuvelemendid, 45
 - ukraina keel, 30, 31
 - umlaut, 22
- `\uncover`, 96
- `\underbrace`, 53
 - underfull hbox*, 18
- `\underline`, 39, 53
 - Unicode, 24, 28, 32, 90, 93, 129
- `\unitlength`, 98, 100
 - URL-link, 20
- `\usebox`, 104
- `\usepackage`, 6, 11, 114
- `\usetikzlibrary`, 109
 - utf8, 24–26, 32
 - utf8x, 29
- vahe
 - horisontaalne, 120
 - sõnade vahel, 35
 - valemis, 51, 64
 - vertikaalne, 121
- valem, 49
 - mitu, 58
 - pikk, 57
- valemirežiim, 51
- valikuline argument, 5
- vasakule joondatud, 40
- `\vdots`, 53
- `\vec`, 54
- `\vector`, 100
 - vektor, 54
 - vene keel, 30, 31, 86
- `\verb`, 42
 - verbatim, 6, 83
 - verbatim, 42, 83, 131
 - verbatim*, 131
- `\verbatiminput`, 83

- verse, 41
vertikaalpunktid, 53
vertikaalvahe, 121
viited, 38
visuaalredaktorid, 2, 3
Vmatrix, 63
vmatrix, 63
\voffset, 123
\vspace, 121
\vspace*, 121

Web2c, 84
\widehat, 54

\widetilde, 54
\width, 125, 126
WYSIWYG, 2
ääred, 122
ühepoolne trükk, 10
üheveeruline trükk, 10
ühikud, 121
ülaindeks, 52
ületäitunud horisontaal-
kast, 17

x2, 25
Xara X, 78

xcolor, 87
Xdvi, 8
xeCJK, 35, 133
Xe_{La}TeX, 32, 92
xepersian, 34, 133
XeTeX, 32, 92
xetexko, 28
XFig, 78
xgreek, 34, 132
Xindy, 29
Xpdf, 85

Yap, 8, 129