LaTeX 2_ε

Товч заавар

Hubert Partl, Elisabeth Schlegl, Irene Hyna

Орос хэлнээс орчуулсан Д. Дорж*

редакторласан: Ш. Наранцэцэг†, O. Corff‡

LaTeX бол текст болон математикийн томъёо агуулсан эрдэм шинжилгээний нийтлэл бэлтгэхэд зориулагдсан систем юм. Түүнчлэн энэ системийг энгийн захианаас эхлээд ном хүртэлх бусад олон зүйлийн баримт бэлтгэхэд ашиглаж болно. Тус товч заавар нь LaTeX 2_ε хувилбар дээр суурилах бөгөөд LaTeX-ын ихэнх хавсралтуудад таарна. LaTeX-ын бүрэн зааврыг нь *LaTeX-Manual* [1]-ээс олж үзэж болно. LaTeX-ийг олонхи ТБМ ба бичил компьютерт суурилуулсан байдаг. Тус ажилд IBM PC маягийн компьютерт зориулан Stuttgart-ын их сургуулийн E. Mattes-ын боловсруулж гаргасан EMTeX хувилбар дээр тулгуурласан MonTeX хэрэглэсэн юм. Тус программын Монгол хувилбар болох MonTeX-ийг Oliver Corff зохиосон болно.

*Шинжлэх Ухааны Академийн Хэл Зохиолын Хүрээлэн

†Шинжлэх Ухааны Академийн Информатикийн Хүрээлэн

‡DFG (Герман Эрдэм Шинжилгээний Нийгэмлэг)-ийн шугамаар Монголын Шинжлэх Ухааны Академийн Хэл Зохиол, Информатикийн Хүрээлэнд ажиллаж байна.

Тухайн зааврын баримтын гарчиг, зураг, хүснэгт г. м. бусад материал хийхэд MonTEX-ийн үндсэн командуудыг ашиглан бэлтгэгдсэн юм. Н. Глонти ба А. Самарин нарын кирилл үсгийн шрифтийн үндсэн дээр MonTEX-ийн кирилл үсгийн шрифтийг боловсруулсан болно. П. Б. Загретдинов ба И. А. Маховая нарын Герман хэлнээс орчуулсан «LaTEX краткое руководство»-г[1] үндэс болгон тус товч зааврыг гаргасан юм.

Тус зааврыг улам боловсронгуй болгох талаар дараах хаягаар санал хүсэлтээ явуулж болно:

E-mail: `corff@zedat.fu-berlin.de`

[1] *CyrTUG* (Кирилл Үсгээр TEX Хэрэглэгчдийн Групп) боловсруулсан.

Гарчиг

1 Ерөнхий зүйл 6

1.1 Нэр . . . 6

1.1.1 TEX . . . 6

1.1.2 LATEX . . . 6

1.2 Гол агуулга . . . 6

1.2.1 Зохиогч, техник редактор ба өрөгч . . . 6

1.2.2 Хуудаслах . . . 6

1.2.3 Ололттой ба дутагдалтай талууд . . . 7

1.3 Анхдагч файл . . . 7

1.3.1 Хоосон зай . . . 7

1.3.2 Тусгай тэмдэг . . . 8

1.3.3 LATEX-ийн командууд . . . 8

1.3.4 Тайлбарууд . . . 8

1.3.5 Баримт . . . 9

1.4 Хэмжээслэх (Layout) . . . 10

1.4.1 Баримтын ангилал (Document Class) . . . 10

1.4.2 (Packages) . . . 10

1.4.3 Хуудасны маяг (Page Style) . . . 13

2 Текст оруулах 14

2.1 Мөр ба хуудас байгуулах . . . 14

2.1.1 Өгүүлбэрийн блок (догол мөр) . . . 14

2.1.2 Үг таслах . . . 14

2.2 Тусгай тэмдэг . . . 15

2.2.1 Хашилт . . . 15

2.2.2 Богино зураас ба зурлага . . . 15

2.2.3 Цуваа цэг (dots) . . . 16

2.2.4 Нийлмэл үсэг . . . 16

2.2.5 Өргөлт ба өвөрмөц үсгүүд . . . 16

2.3 Хоосон зай . . . 17

2.4 Монгол хэлний текстүүд . . . 17

2.4.1 Гарчиг ба огноо . . . 17

2.4.2 Хэмжээ . . . 17

2.4.3 Үг таслах . . . 18

2.5 Анги ба гарчиг (section) . . . 18

2.6 Зүүлт . . . 19

2.7 Үг онцгойлох (emphasize) . . . 19

2.8 Орчин (Environments) . . . 19

2.8.1 Иш татсан зүйл ба шүлэг . . . 20

2.8.2 Цэс (itemize, enumerate, description) . . . 20

2.8.3 Зүүн, баруун талын оруулалт, төв тохируулах (flushleft, flushright, center) . . . 20

2.8.4 Үгчилэн буулгах (verbatim, verb) . . . 22

2.8.5 Зураг (figure) . . . 22

2.8.6 Хүснэгт (table) . . . 22

2.8.7 Табуляц (tabbing) . . . 23

2.8.8 Хүснэгт байгуулах (tabular) . . . 23

3 Математик томъёо оруулах **25**
3.1 Ерөнхий зүйл . . . 25
3.2 Математик томъёонуудын махбод . . . 26
3.3 Томъёо доторхи зай . . . 29
3.4 Олон мөрт томъёо . . . 29
3.5 Математик тэмдгүүдийн жагсаалт . . . 30

4 Зарим онцлогууд **34**
4.1 Шрифтын зүйл ба хэмжээ (Fonts) . . . 34
4.2 Зай . . . 34
4.2.1 Мөр хоорондын зай . . . 34
4.2.2 Хэвтээ Зай . . . 35
4.2.3 Босоо зай . . . 36
4.3 Хуудас хэмжээслэх . . . 36
4.4 Захиа (letter) . . . 37
4.5 Зохиолын ишлэл . . . 38

Зургийн жагсаалт

1 Хамгийн бага LaTeX-файл . . . 9
2 LaTeX-ын анхдагч файлын жишээ . . . 9
3 `itemize`-ийн жишээ . . . 20
4 `enumerate`-ийн жишээ . . . 21
5 `description`-ы жишээ . . . 21
6 И. Иванов. Цас . . . 23
7 Хүснэгтийн `table` орчинг байгуулах . . . 23
8 Р. З.-аас О. В. руу бичсэн захиа . . . 37

Хүснэгтийн жагсаалт

1 Баримтын ангилал (Document Class) . . . 10
2 Баримтын ангилалын хэмжээнүүд . . . 11
3 Багцууд (зарим нэгийг сонгов) . . . 12
4 Өргөлт ба өвөрмөц үсгүүд . . . 16
5 Гарчиг . . . 18
6 Математик бус тэмдгүүд . . . 30
7 Математик онцлох тэмдгүүд . . . 30
8 Бичмэл грек үсгүүд . . . 31
9 Том грек үсгүүд . . . 31
10 Янз бүрийн тусгай тэмдгүүд . . . 31
11 Хувьсах хэмжигдэхүүний тэмдгүүд . . . 31
12 Хос операторууд . . . 32
13 Харьцааны операторууд . . . 32
14 Үгүйсгэлтэй харьцаа . . . 32
15 Сум . . . 33
16 Тусгаарлах хаалт . . . 33
17 Ижил утгат тэмдэг . . . 33
18 Шрифтүүд . . . 34
19 Шрифтийн Хэмжээ . . . 35

20 Уртыг хэмжих нэгж 35
21 Хэвтээ Зай 36
22 Босоо Зай 36

1 Ерөнхий зүйл

1.1 Нэр

1.1.1 TEX

TEX-ийг орос «тех» үгтэй адил дуудах бөгөөд «TEX» хэмээн бичиж болно. TEX нь профессор Donald E. Knuth-ын [2] текст болон математикийн томъёо оруулах ба хэвлэхэд зориулсан программ юм.

1.1.2 LATEX

LATEX-ийг «ла-тех» буюу «лей-тех» хэмээн дуудах бөгөөд «LATEX» гэж тэмдэглэж болно. Энэ нь TEX-ийн тусламжтай бичсэн Лэсли Лампортын их багц программ юм. Тус программ нь өөрийн бичсэн зүйлийг бэлэн хэмжээсүүдийг ашиглан хялбар аргаар оруулж хэвлэлийн түвшинд хэвлэх боломжийг олгоно.

1.2 Гол агуулга

1.2.1 Зохиогч, техник редактор ба өрөгч

Зохиогч нь голдуу өөрийн бичсэн зүйлээ бичгийн машинаар бичиж хэвлэлийн газарт өгдөг. Үүний дараа техник редактор хэвлэл чимэглэлийн асуудлуудыг шийдэж (мөрний урт, шрифтын төрөл, гарчгийн өмнөх ба дараах зай г. м.) өрөгчид зохих заавар өгдөг.

Төсөөлж хэлэхэд LATEX нь техник редактор, TEX нь өрөгчийн үүргийг зэрэг гүйцэтгэдэг байна. Техник редактор нь зохиогчийн санааг (Ж: бүлгийн гарчиг, ишлэл, жишээ, томъёо. . .) бичмэлийн агуулга болон ихэнхи тохиолдолд өөрийн мэдлэгт тулгуурлан танин мэддэг. Харин LATEX программ болохоор текстийн логик бүтэцийн тухай нэмэлт мэдээлэл шаарддаг. Уг мэдээллүүдийг текст доторхи командын хэлбэрээр оруулна. Оруулж буй ажлын үр дүнг шууд дэлгэц дээр харуулдаггүй учир энэ арга нь Wordstar, ChiWriter мэтийн текст боловсруулах программуудаас ялгаатай болно. Дэлгэц дээрээс хуудсанд бичигдэх ёстой зүйлийг шууд харж болох эдгээр системуудыг WYSIWYG (“What You See Is What You Get”) хэмээн нэрлэдэг.

LATEX-ийг ашиглан зохиогч нь анхдагч файлыг оруулах үедээ өөрийн гарах ёстой үр дүнг шууд хардаггүй юм. Гэхдээ тэрээр тодорхой программуудыг ашиглан өөрийн оруулсан материалыг хувиргаж туршилт маягаар дэлгэц дээрээс хэвлэлийн үр дүнгээ ямагт харж болох бөгөөд анхдагч файлыг засварлаж ажлаа цааш нь үргэлжлүүлж болно.

1.2.2 Хуудаслах

Хуудаслах нь тодорхой мэдлэг шаардсан голдуу гар ажиллагаа ихтэй ажил юм. Туршлагагүй зохиогчид текстийг хуудаслах үед бүдүүлэг алдаа гаргах нь түгээмэл байдаг. Олонхи мэргэжлийн бус улсууд ном хуудаслахыг гоо зүйн асуудалтай нягт холбож үздэг. Ном хэвлэлийн гадаад үзэмжийн талаасаа муугүй харагдаж байвал сая шаардлага хангасан сайн хуудаслагдсан ном болсон хэмээн тэд үзэх нь олонтаа. Гэвч ном музейн үзмэр биш бөгөөд унших зориулалттай хэвлэгдэж байдаг учир түүнийг ухаархуяа хялбар, уншихад дөхөмтэй байх шаардлагыг гадаад үзэмжээсээ илүү голлосон байх ёстой.

Жишээ нь шрифтын хэмжээ ба гарчгийн дугаарыг тус номын бүлэг болон зүйлийг хялбар харагдахаар сайтар бодож боловсруулсан байх хэрэгтэй. Мөрний урт нь ч уншигчийн нүдийг чилээхгүй байх нь ихээхэн ач холбогдолтой байдаг. Дээр дурьдсан текстийн редакторуудын тусламжтай зохиогчид гоо зүйн талыг бараг хангасан зүйлийг гаргадаг ч эдгээр нь бүтцийн талаас дутмаг, зохиомж муутай ном болох нь олонтаа. LaTeX нь оруулж буй текстийн логик бүтцийг зааж байхыг зохиогчоос шаардаж байдаг учраас дээр өгүүлсэн алдаануудыг гаргадаггүй бөгөөд эдгээр бүтцийн заалтуудыг оруулсны дараа үүнд тохирсон хэмжээнүүдийг автоматаар сонгон хэрэглэж байдгаараа онцлогтой.

1.2.3 Ололттой ба дутагдалтай талууд

LaTeX нь дараах сайн талуудтай байна:

- Хэвлэлийн дээд чанарын түвшинд баримт хэвлүүлэх хэд хэдэн стандарт загваруудыг (ном, өгүүлэл, илтгэл, захиа) өөртөө агуулсан байна.
- Математикийн томъёог оруулах зарчим нь маш хялбар.
- Текстийн логик бүтцийг тодорхойлох хэдхэн командуудыг л мэдэхэд баримтыг хуудаслахын талаар толгой өвдөхгүй байж болно.
- Зүүлт, ашигласан зохиолын жагсаалт, товъёг, хүснэгтийн жагсаалт, бүгд хэлхээ г. м. болон хялбар зургуудыг түвэггүй хийж болох юм.

Дутагдалтай талуудад дараах зүйлүүдийг хамааруулж болох юм:

- Болхи текстийн процессоруудыг бодвол машины нэлээд хэмжээний нөөцийг хэрэглэдэг (процессорын хугацаа, дискийн санамж г. м.)
- Баримтыг хэвлэхэд графикийн өндөр чадалтай хэвлэх төхөөрөмжийг шаардана (лазерийн принтер г. м.)
- Баримтын стандарт загвараас гарч ажиллахад нэлээд нарийн програмчилалыг шаарддаг.

1.3 Анхдагч файл

Анхдагч файлын үүргийг LaTeX-д энгийн текст файл гүйцэтгэнэ. Тус файлыг ASCII кодын ямарч текстийн редакторын тусламжтайгаар хийж болох юм. LaTeX-ын удирдах командуудыг налуу зураасын \ тусламжтайгаар оруулна.

1.3.1 Хоосон зай

Анхдагч текстийн үгсийн хооронд ямарч хэмжээний хоосон зай байж болно. LaTeX нь эдгээр зайг нэг мөрд оногдох үгсийн тооны хэвийн харьцааг гаргасны үндсэн дээр автоматаар шахаж өгдөг.

1.3.2 Тусгай тэмдэг

LaTeX-ийн анхдагч файлд том буюу бага үсэг, тоо ба цэг цэглэлийн тэмдгүүдийг ашиглаж болно. 10 тэмдэг нь туслах үүргийг гүйцэдгэдэг бөгөөд зөвхөн LaTeX (ба TeX)-ын командуудтай хамт ашиглагдана. Эдгээр тэмдгүүдийг жагсаавал

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

зэрэг болно.

```
+ = | < >
```

эдгээр таван тэмдэг голчлон математикийн томъёонд ашиглагдах бөгөөд энгийн текстэнд + ба - орж болно.

Текст дотор туслах үүргийг гүйцэтгэдэг тэмдгүүдийг гаргахын тулд өмнө нь \ (Backslash) тэмдэг оруулах хэрэгтэй.

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

1.3.3 LaTeX-ийн командууд

LaTeX-ийн ихэнхи командууд дараах бүтэцтэй байна: эхлээд налуу зураасын тэмдэг \ орж дараа нь команд тавигдана. Заавал орох тодорхойлолтууд их хаалтанд {}, чөлөөт тодорхойлолтууд дөрвөлжин халтанд [] бичигдэнэ. Зарим командуудын тусламжтай үг, текстийн бүтэн хэсгүүдийг оруулж болох юм. Жишээ нь:

Зарим хүмүүс TeX, харин би LaTeX-ийг ашиглах дуртай.	`Zarim x"um"u"us \TeX, xarin bi \LTX-i\"ig ashiglax durta\"i.`
Энэ хуудас нь 1999 оны хоёрдугаар сарын 26-нд хэвлэгдсэн юм.	`"An"a xuudas n\i\ \today -nd x"awl"agds"an yum.`
LaTeX-ын зааврын тус хуудас нь 1999 оны хоёрдугаар сарын 26-нд хэвлэгдсэн юм.	`\LTX-yn zaawryn tus xuudas n\i\ \today -nd x"awl"agds"an yum.`
If nominated . . . , I will not serve.	`\lat{If nominated \ldots, I will not serve}.`

1.3.4 Тайлбарууд

Эх текстэнд зөвхөн өөртөө хэрэгтэй хэвлэх шаардлагагүй тайлбаруудыг оруулахын тулд өмнө нь % тэмдэг тавина. Тус команд нь нэг мөр дотор л хүчинтэй байна.

Gnus and armadillos are generally tolerant of one another and seldom quarrel.	`Gnus and armadi% More @_#!$^{& gnus?` `llos are generally ...`

1.3.5 Баримт

LaTeXын анхдагч файлд байх зайлшгүй хэд хэдэн командууд байдаг. Эхний команд баримтын маягийг тодорхойлох ёстой:

```
\documentclass
```

Тус командын параметрүүдыг § 1.4.1-ээс харж болох юм. Баримтын текст бүр `\begin{document}` командаар эхлэнэ. Дараа нь LaTeX-ын төрөл бүрийн команд агуулсан баримтын суурь хэсэг орно. Баримтын төгсгөлд заавал `\end{document}` хэмээх команд байх ёстой. Тус командын дараагаар орсон бүх зүйлийг LaTeX үгүйсгэнэ. Хэрэглэж болох LaTeX-ын хамгийн бага файлын жишээг зураг 1-ээс харж болно. Арай нарийн бүтэцтэй анхдагч файлын жишээг 2-р зурагт үзүүлсэн байна.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Mal, da xoro\sh .
\end{document}
```

Зураг 1: Хамгийн бага LaTeX-файл

```
\documentclass[12pt,twocolumn]{article}
\author{R.~Zagretdinov}
\title{Gnus of the World}
\date{4 July 1997}
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{5pt plus 2pt minus 1pt}
\frenchspacing
\sloppy

\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
This is an example of an English scientific article.
\end{abstract}
\tableofcontents

\section{Start}

Studying of gnus of the world is one of the important \dots

\section{End}

\dots\ so our research will be continued in the near future.

\end{document}
```

Зураг 2: LaTeX-ын анхдагч файлын жишээ

1.4 Хэмжээслэх (Layout)

1.4.1 Баримтын ангилал (Document Class)

`\begin{document}` командын өмнө зөвхөн тодорхойлох хэмжээнүүд ордог юм. Энэ тодорхойлолтууд нь баримтын ангилалыг тогтоож өгдөг. Тодорхойлолтууд нь дараах командаар эхлэнэ:

`\lat{documentclass}[`*options*`]{`*style*`}`

Заавал байх параметрууд нь их хаалтаанд `{}` орсон байна. Хүснэгт 1 үзүүлсэн параметруудын аль нэгийг тус командын дараагаар оруулна.

Хүснэгт 1: Баримтын ангилал (Document Class)

- `article` **(өгүүлэл)** Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, тайлан, богино баримтын ангилал. Энэ ангилал нь бүлгээр хуваагдахгүй. `\maketitle` командаар хийгдэх нүүр хуудас нь тусгай хуудсанд бус нэгдүгээр хуудасны дээд талд байрлана.
- `report` **(илтгэл)** Энэ ангилалыг арай урт техникийн баримтууд (дипломын ажил, диссертаци г. м.)-ыг хэвлэхэд хэрэглэнэ. Дээрхи ангилалаас ялгаатай тал нь бүлгээр хуваагдах ба нүүр хуудас тус тусдаа хийгдэнэ.
- `book` **(ном)** Ном хэвлэхэд зориулсан гол ангилал. Өрдөсүүд нь хуудасны хоёр талд ном байдалтайгаар байрлана.
- `letter` **(захиа)** Ажил хэргийн захидлын ангилал. Сайн байгуулсан захианы бүх махбод (хаяг, огноо, гарын үсэг г. м)-ыг агуулсан байна.

Дөрвөлжин хаалтанд гол ангилалуудыг өөрчлөн байгуулах параметрууд багтаж орсон болно. Онц шаардлагагүй эдгээр параметруудын жишээг хүснэгт 2-оос үзэж болно.

1.4.2 (Packages)

`\usepackage` командыг ашигласнаар LaTeX программын функцүүд нэмэгдэнэ.

`\usepackage[`*options*`]{`*package*`}`

LaTeX программд буй зарим хэдэн багцуудын тухай 3-р хүснэгтээс үзнэ үү.

MonTeX, `longtable` хоёр багцыг хэрэглэх анхдагч файлын эхлэлийн жишээ:

```
\documentclass[11pt,twocolumn,twoside]{aricle}
  \usepackage[xalx]{mls} \usepackage{longtable}
```

Хүснэгт 2: Баримтын ангилалын хэмжээнүүд

`10pt` 10*pt*-ийн тэмдэгтийн хэмжээ. Үндсэн хэмжээ.

`11pt` 11*pt*-ийн тэмдэгтийн хэмжээ. 11*pt*-ийн хэмжээ нь 10pt-ийн хэмжээнээс 10 хувиар илүү байна. Тус баримт нь энэ хэмжээгээр бичигдсэн болно.

`12pt` 12*pt*-ийн тэмдэгтийн суурь хэмжээ. 12*pt*-ийн хэмжээ нь 10pt-ийн хэмжээнээс 20 хувиар илүү байна. Бичгийн машины үсгийн хэмжээ.

`a4paper` DIN A4 цаасны хэмжээ. Үүнийг тодорхойлохгүйгээс LaTeX программ нь баримтыг Америкийн цаасны хэмжээгээр («letter») хэвлэнэ.

`fleqn` Математикийн томъёог текстийн зүүн талаар тэгшилнэ.

`leqno` Зүүн талаас математикийн томъёонуудын дугаарыг тавина.

`titlepage` Тус параметр тавигдсан байх үед `\maketitle` команд нь өгүүлэл маягийн баримтыг хэвлэхдээ нүүр хуудсыг тусгай хуудсан дээр байрлуулна.

`twocolumn` Хоёр баганад хуваан хэвлэх боломжийг олгоно.

`twoside` Өгүүлэл, илтгэл маягийн баримтыг хуудасны хоёр талд хийнэ.

Хүснэгт 3: Багцууд (зарим нэгийг сонгов)

`a4` нь “`a4paper`” хэмжээнээс давж байгаа DIN-A4 цаасны хэмжээний тохируулага.

`array` нь “`array`”, “`tabular`” болон “`tabular*`” орчинг сайжруулж өргөжүүлсэн хувилбар.

`babel` Олон янзын хэлний тохируулага. Сонгосон хэлийг option болгож бичнэ.

`float` Хүснэгт, зураг зэрэг объектуудыг дүрслэх шинэ хэмжээнүүд (options), жишээлбэл байрлалыг нь нарийн хянах, маяг загварыг тодорхойлох.

`fontenc` Ялгаатай кодчилол/харьялалтай шрифтүүд хэрэглэхэд ашиглана.

`ftnright` Хоёр баганатай хэмжээслэлийн (layout) баруун баганы доод хэсэгт зүүлт оруулахад ашиглана.

`graphics` Төрөл бүрийн хэвлэгчид зориулж график болон (боломжтой тохиолдолд) өнгийг холбоно. Энэ багцын өргөн боломжийг [6]-д тайлбарлана.

`indentfirst` Анги (section) болгоны эхний догол мөрийг мөн доголтой болгоно.

`inputenc` Анхдагч файл дахь тэмдэглэлийн кодчилолыг оруулна.

`latexsym` $\Box$ гэх мэтчилэн LaTeX-ийн тэмдэглэлүүдийг хэрэглэж болно.

`longtable` эсвэл `supertabular` олон хуудаснаас бүрдсэн хүснэгтийг хуудсаар автоматаар хувиарлана.

`makeidx` Индексийг автоматаар бий болгоно.

`mls` Кирилл болон монгол бичгээр текст, гарчиг зэргийг бичих монгол хэлний тохируулага.

`multicol` Олон баганаас бүрдсэн өгүүлбэрийн баганыг тэнцвэртэй хувиарлана.

`newlfont` `\bf`, `\if` зэрэг командуудын үйлчилгээг хослуулна.

`showkeys` Тэкстэд хэрэглэсэн бүхий л `\label`, `\ref` болон `\pagerefs`-ийн нэрсийг хэвлэнэ.

`theorem` нь `theorem` орчингийн өргөтгөл.

`verbatim` нь `verbatim` орчингийн чөлөөт өргөтгөл.

1.4.3 Хуудасны маяг (Page Style)

Хэвлэгдэх хуудасны маягийг дараах командаар оруулж *болно*:

`\pagestyle{`*style*`}`

`plain` заалтыг хэрэглэх үед хуудасны дугаар доор хэвлэгдэж гарна. `headings` заалтыг хэрэглэх үед хуудасны дугаар болон бусад мэдээлэл хуудасны дээд талд хэвлэгдэж гарах ба хуудасны доод тал нь хоосон байна. `empty` заалтын үед хуудасны дугаар гарахгүй.

LaTeX-Manual [1]-д мөн бусад командуудыг тодорхойлсон ба энэ нь хуудасны хэвлэх форматыг дараах байдлаар өөрчилнө: `\thispagestyle`, `\pagenumbering`, `\twocolumn` ба `\onecolumn`.

2 Текст оруулах

2.1 Мөр ба хуудас байгуулах

2.1.1 Өгүүлбэрийн блок (догол мөр)

Ердийн текстийг өрөлтийн өргөнийг харгалзан өрдөст байрлуулдаг. LaTeX программ мөр ба хуудсыг автоматаар хуудаслана. Үүний зэргэцээ догол мөрт орсон үгсийг аль болох тохиромжтой байдлаар мөр болгон хувааж шаардлагатай үед үгсийг таслаж мөр шилжүүлнэ.

The ends of words and sentences are marked by spaces. It doesn't matter how many spaces you type; one is as good as 100.	`The ends  of words and sentences are marked     by   spaces.   It doesn't matter how    many spaces you type; one is as good  as 100.`
One or more blank lines denote the end of a paragraph.	`One  or more   blank lines denote the  end      of  a paragraph.`

Догол мөртийн байрлалыг баримтын ангилалаас хамаарч сонголт хийнэ. Ном, өгүүлэл, мэдээлэлд догол мөрийг шинэ мөрнөөс догол гарган байрлуулна. Харин захиа болон даалгаварт догол мөрт нь дээшээ буюу доошоо нэмэлт хоосон зайгаар тусгаарлагдах бөгөөд догол гаргалгүйгээр шууд бичигдэнэ.

```
\setlength{\parindent}{0pt}
   \setlength{\parskip}{5pt plus 2pt minus 1pt}
```

Уг жишээг тус хуудаснаас олж харж болно. § 2.8-д заасан орчны “Environments” тусламжтайгаар текстийн хэсгүүдийг өөрөөр байрлуулж ч болох юм. Үүнээс гадна текстийн байрлалыг дараах командуудын тусламжтайгаар сольж болно. Үүнд `\\` буюу `\newline` команд нь шинэ мөрөнд догол мөргүйгээр шилжүүлнэ. `\\*` команд нь шинэ хуудсанд орохгүйгээр шинэ мөрөнд шилжүүлнэ. `\newpage` команд нь шинэ хуудсанд шилжүүлнэ. `\linebreak[n]`, `\nolinebreak[n]`, `\pagebreak[n]`, `\nopagebreak[n]` командууд нь хүссэнээр тань мөр болон хуудсыг шилжүүлэх болно. LaTeX программ таны оруулсан зүйлийн мөрийг аль болох эвтэй хэлбэрээр байрлуулна. Захын зайг тэгшээр байгуулах боломжгүй тохиолдолд мөрийг уртасгаж алдаа гарсан тухай (“overfull hbox”) хэмээн мэдээлэл гаргана. Энэ нь голдуу үг таслахад тохирох зайгүй болсон тохиолдолд гардаг.

2.1.2 Үг таслах

Хэрэв зарим тохиолдолд автоматаар үг таслаж дараагийн мөрд шилжүүлэх нь зохих үр дүнгээ үзүүлэхгүй байвал тусгай командыг ашиглаж болно. Ихэнхдээ энэ үзэгдэл нийлмэл буюу гадаад үгтэй тохиолддог юм. Таслах ёстой үгээ таслах газраар нь богино зураасаар салган зааж `\hyphenation` гэсэн командын ард их хаалтанд `{}` оруулан бичвэл тухайн үгийн таслалыг засч болно. Энэ команд нь анхдагч файлын эхэнд бичигдсэн байх ёстой бөгөөд харин авиа хувьсамжийн үсэг (умляут) ба тусгай тэмдэгтүүдийг агуулсан үгсэнд үйлчлэхгүй. Жишээ:

```
\hyphenation{ Eingabe-file
Eingabe -files FORTRAN }
```

\- команд нь тус тэмдэг тавигдсан газар бүрт үйлчилж үгийг таслана. Энэ командыг бүх үгэнд хэрэглэж болно.

Eingabefile, LaTeX-Eingabe- file, Häßlichkeit	`Ein\-gabe\-file, \LaTeX-Eingabe\-file, H\"a\ss\-lich\-keit`

\mbox{...} команд нь тухайн зүйлийг таслаж болохгүйг илтгэнэ.

Die Telefonnummer ist nicht mehr (0222) 5601-3694. Der Parameter *filename* gibt den Filenamen an.	`Die Telefonnummer ist nicht mehr (0222) 5601-3694 Der Parameter \mbox{\textit{filename}} Filenamen an`

2.2 Тусгай тэмдэг

2.2.1 Хашилт

Хашилт хийхэд хос хашилтын (") тэмдгийг *хэзээч* бүү ашигла.

Англи хэлний текстэнд иш татсан зүйлийг онцгойлохдоо буруу харсан хос апострофыг эхэнд харин зөв харсныг хойно нь тавьж хэрэглэнэ.

“No,” he said, “I don’t know!”	``` `` No,'' he said, ``I don't know!'' ```

Монгол ба герман текстэнд өөр хашилт хэрэглэдэг. Жишээ: „Это цитата”; «Это цитата». Англи хэлний текстэнд орох хашилтыг шинэ макрокомандыг тодорхойлон хийж болох юм: `\newcommand{\gr}{\mbox{,\hspace{-0.1em},\hspace{0.05em}}\nolinebreak};` Харин гурвалжин хашилтыг хийхэд << ба >> тэмдгүүдийг ашиглаж болно.

2.2.2 Богино зураас ба зурлага

LaTeX-д уртаараа ялгагдах гурван маягийн зураас ба зурлагуудыг ашигладаг:

An intra-word dash or hyphen, as in X-ray.	`An intra word dash or hyphen, as in X-ray.`
A medium dash for number ranges, like 1–2.	`A medium dash for number ranges, like 1--2.`
A punctuation dash—like this.	`A punctuation dash---like this.`
Орос текстийн хубьд — ийм.	`\mnr Oros teksti\"in xub{\i}d --- i\"im.`

Хүснэгт 4: Өргөлт ба өвөрмөц үсгүүд

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

2.2.3 Цуваа цэг (dots)

Бичгийн машинаар бичсэн зүйлд цэг ба таслалын тэмдэг үсгийн өргөний хэмжээний зайг эзэлдэг юм. Харин янз бүрийн хэвлэлд эдгээр тэмдгүүд нь урд үсгийн тэмдэгтэйгээ шахуу байрладаг. Зохих зайтай цуваа цэгэнд дараах командуудыг хэрэглэнэ: `\ldots` буюу `\dots`.

Nicht so ... sondern so:
Wien, Graz, …

```
Nicht so ... sondern so: \\
Wien, Graz, \dots
```

2.2.4 Нийлмэл үсэг

Ном хэвлэлд текстийн үзэмжийг сайжруулахын тулд зарим тэмдгүүдийн хоорондох зайг багасгаж нийлмэл маягийн үсгийг үүсгэсэн байдаг. Жишээ:

ﬀ ﬁ ﬂ AV Te… оронд ff fi fl AV Te…

Ийм нийлмэл үсгүүдийг үүсгэхгүй тулд `\/` буюу `{\kern0pt}` командыг ашиглана:

Nicht Auﬂage (Au-ﬂ-age)
sondern Auflage (Auf-lage)

```
Nicht Auflage (Au-fl-age) \\
sondern Auf\/lage (Auf-lage)
```

2.2.5 Өргөлт ба өвөрмөц үсгүүд

LaTeX программыг хэрэглэснээр төрөл бүрийн өргөлт ба өвөрмөц үсгийг хэвлэж болно. (хүснэгт 4-ыг үзмүү). Тус хүснэгтэд янз бүрийн өргөлтийг бүтээхийг “o” үсгийн жишээн дээр харуулсан байна.

Hôtel, naïve, smørebrød.
¡Señorita!

```
H\^otel, na\"\i ve,
sm\o rebr\o d. \\
!‘Se\~norita!
```

2.3 Хоосон зай

Хэлцийг дуусгаж буй цэг, асуултын тэмдэг г. м-ийн дараагаар арай урт хэмжээний хоосон зайг орхино. Энэ нь текстийг уншихад дөхөмтэй болгодог юм. Том үсгийн дараагаар орж буй цэгүүд нь хураасан үгийг заадаг ба харин бусад цэгүүд өгүүлбэрийг төгсгөл болгодог хэмээн LaTeX программ ойлгодог. Иймд өгүүлбэр хоорондох зай нь өгүүлбэр доторхи үгсийн хоорондох зайг бодвол автоматаар арай уртаар тавигддаг.

LaTeX-д тусгай хоосон зай гаргах командууд байдаг. Хоосон зайтай хамт тавигдсан буюу налуу зураас нь (\␣) хоосон зайны хэмжээг өөрчлөхгүйг заана. Тилда тэмдэг (~) тус газар зай өөрчлөгдөхгүй ба дараагийн мөрөнд шилжихгүй гэсэн утгатай юм. Цэгийн өмнө тавигдсан \@ команд нь тус цэгийн урд том үсэг байсан ч өгүүлбэр дууссаныг илтгэнэ.

Dazu zählen u.a. auch die Österr. Bundesbahnen.
Dr. Partl wohnt im 1. Stock.
... 5 m breit.
Ich brauche Vitamin C. Du nicht?
	`Dazu z\"ahlen u.a.\ auch die`
	`\"Osterr.\ Bundesbahnen.     \\`
	`Dr.~Partl wohnt im 1.~Stock. \\`
	`\dots\ 5~m breit. \\`
	`Ich brauche Vitamin~C\@.`
	`Du nicht?`

2.4 Монгол хэлний текстүүд

LaTeX бүтцийнхээ хувьд ямар нэг хэлтэй хатуу холбоотой байдаггүй ба түүнийг нэг хэлнээс нөгөө хэлэнд тохируулж болох юм. Гэвч латин үсэг кирилл үсгээс үлэмж ялгаатай учир LaTeX-ийг монголжуулахад нэлээд хэцүү байв. Н. Глонти ба А. Самарин нарын зохиосон кирилл шрифтыг, O. Corff ба Д. Дорж нарын зохиосон монгол бичгийг үндэслэн MonTeX-ийн шрифтээр тус товч зааврыг хэвлүүлсэн юм.

2.4.1 Гарчиг ба огноо

Гарчиг, огноо зэргийн байрлал баримтын ангилалаас хамаарч тодорхойлогдоно. Монгол хэлний текстэнд тусгай маягуудыг хэрэглэдэг. 5-р хүснэгтэнд англи, монгол хувилбарт хэрэглэх гарчгуудыг үзүүлсэн болно. Огноо оруулах хэлбэр монгол ба америкийн стандартанд мөн ялгаатай байдаг: (1993 оны нэгдүгээр сарын 10), (January 10, 1993).

Дараах MonTeX-ийн командыг монгол хэлний гарчиг огноог гаргахад хэрэглэнэ.

```
\usepackage[xalx]{mls}
```

2.4.2 Хэмжээ

Америкийн letter стандартанд нь $8\frac{1}{2}'' \times 11''$ буюу 215×279 мм хэмжээний цаастай тэнцэх юм. Харин Европ ба Монголд мөрдөж буй A4-ийн стандарт 210×297 мм буюу $8\frac{1}{4}'' \times 11\frac{3}{4}''$ хэмжээтэй байдагийг санаж байх хэрэгтэй. LaTeX программын баримтын маягууд голдуу америкийн стандартанд тохирсон байна. Хуудсын хэмжээг формат командуудын тусламжтайгаар өөрчилж болох юм (36-р хуудсанд § 4.3-г үзмүү).

Хүснэгт 5: Гарчиг

Command	Англи	Монгол
`\prefacename`	Preface	Оршил
`\refname`	References	Ашигласан ном
`\abstractname`	Abstract	Товчлол
`\bibname`	Bibliography	Ном зүй
`\chaptername`	Chapter	Бүлэг
`\appendixname`	Appendix	Хавсралт
`\contentsname`	Contents	Гарчиг
`\listfigurename`	List of Figures	Зургийн жагсаалт
`\listtablename`	List of Tables	Хүснэгтийн жагсаалт
`\indexname`	Index	Бүгд хэлхээс
`\figurename`	Figure	Зураг
`\tablename`	Table	Хүснэгт
`\partname`	Part	Хэсэг
`\enclname`	encl	Оруулах
`\ccname`	cc	
`\headtoname`	To	
`\pagename`	Page	Хуудас
`\seename`	see	үзнэ үү
`\alsoname`	see also	мөн үзнэ үү

Тус хүснэгтэд тухайн зааварт хэрэглэсэн MonTEX программын монгол гарчгуудыг хэрэглэсэн болно.

2.4.3 Үг таслах

Монгол үг таслах цэсийн файлыг хийх ажил дуусаагүй тул MonTEX программын үг таслах автомат горимын ажиллагаа одоогоор дутагдалтай байна. Иймд үг таслахын алдаа гарсан тохиолдолд 2.1.2-д буй командуудыг ашиглаж болно.

2.5 Анги ба гарчиг (section)

Анги ба зүйлийн эхэнд `\section{...}` командыг оруулана. Тэгэхдээ логик дараалльг баримтлах нь чухал. Өгүүлэлд:

```
\section \subsection \subsubsection
```

Тайлан ба номонд:

```
\chapter \section \subsection \subsubsection
```

Иймд өгүүллийг номын бүлэг болгон байгуулах нь амар байдаг. Зүйл хоорондын зай, дугаарлал ба шрифтын хэмжээг автоматаар тохируулах юм.

Өгүүлэлийн гарчиг буюу нүүр хуудасыг `\maketitle` командаар оруулна. Бүлгийн текстийн өмнө `\title`, `\author`, `\date` гэсэн командуудыг байрлуулах хэрэгтэй.

`\tableofcontents` команд нь гарчгийг автоматаар байгуулна. Ингэхдээ гарчгийг зөв байгуулахын тулд LATEX программыг хоёр дахин явуулах хэрэгтэй.

Мөн `\section*{...}` гэсэн команд ч байдаг. Тус командыг хэрэглэхэд гарчигт дугаарлал ба зохих зүйлийг оруулахгүй байж болох юм. Жишээг хуудас 9 зураг 2-оос үзэж болно.

`\label` ба `\ref` командууд текстэнд салаавчилсан иш таталтыг автоматаар байгуулна. Жишээ:

```
\section{Algorithmen}
...
Der Beweis daf\"ur ist in Kapitel~\ref{bew} angegeben.
...
\section{Beweise} \label{bew}
...
```

2.6 Зүүлт

Зүүлтүүд автоматаар дугаарлагдах бөгөөд хуудсын доод талд хэвлэгдэн гарна. Зүүлт[2] автоматаар дугаарлагдана.

```
Snoski\footnote
{"An"a bol z"u"ult.}
awtomataar dugaarlagdana.
```

2.7 Үг онцгойлох (emphasize)

Бичгийн машины текстэнд онцгойлох зүйлийг ихэнхдээ доогуур нь зурах бөгөөд хэвлэлд ихэнх тохиолдолд бичмэл үсгээр ялгаж өрнө. `\em` ба `\emph{...}` (emphasize) командын дараагаар орсон зүйлийг LaTeX програм ялгаж бичих юм.

Here is some silly *emphasized text.*

```
Here is some silly
{\em emphasized text}.
```

`\emph{...}` команд биш, `\em` командыг хэрэглэвэл, LaTeX текстийг бичмэл үсгээр ялгаруулах бөгөөд онцгойлох ёстой зүйлийн дараагаар `\/` командыг тавих ёстой. Ингэснээр бичмэл ба арын тэгш үсэг хоорондоо зайтай бичигдэнэ.

I told you that he *did*n't!
I told you that he *did*n't!

```
I told you that he {\em did}n't! \\
I told you that he {\em did\/}n't!
```

2.8 Орчин (Environments)

Баримт ямар байдалтайгаар харагдах ёстой гэдгийг заахын тулд LaTeX-д баримтын логик бүтэц болох орчинг тодорхойлох боломж байдаг. Жишээлэхэд тус бүтцийн махбод нь текст доторхи ишлэл ч байж болох юм. Логик махбодыг заахын тулд хэрэглэгч нь түүнийг тусгай командын үүрэг бүхий хаалтанд байрлуулах ёстой.

`\begin{`*name*`}` *text* `\end{`*name*`}`

Командын хаалтууд нь нэг нэгнийхээ дотор агуулагдсан байж болно.

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

[2]Энэ бол зүүлт

2.8.1 Иш татсан зүйл ба шүлэг

Богино ишлэл, онцгойлсон хэллэг, жишээ бичихэд (`quote`) орчинг хэрэглэнэ.

Our presidents have been known for their pithy remarks.

> The buck stops here.
> *Harry Truman*
>
> I am not a crook.
> *Richard Nixon*

```
Our presidents have been known
for their pithy remarks.
\begin{quote}
  The buck stops here.\\
    {\em Harry Truman}

  I am not a crook.\\
    {\em Richard Nixon}
\end{quote}
```

Харин нэгээс илүү догол мөр агуулсан текстийг иш татахад `quotation` орчинг хэрэглэнэ.

Шүлэглэсэн текстийг хэвлэхэд `verse` орчинг хэрэглэх юм. Мөрний шилжилтийг \\ командаар хийнэ.

2.8.2 Цэс (itemize, enumerate, description)

`itemize` (зураг 3), `enumerate` (зураг 4), `description` (зураг 5) орчнууд нь цэс байгуулахад хэрэглэгдэнэ.

- Each list item is marked with a *itemize*. The labels in this itemized list are bullets.
- Lists can be nested within one another.
  - The maximum number of enclosings is 4.
  - Switching and marking of items is automatic.
- And so on.

```
\begin{itemize}
\item Each list item is marked with
 a {\it itemize\/}. The labels in this
 itemized list are bullets.
\item Lists can be nested within
 one another.
  \begin{itemize}
  \item The maximum number of
        enclosings is 4.
  \item Switching and marking
         of items is automatic.
  \end{itemize}
\item And so on.
\end{itemize}
```

Зураг 3: `itemize`-ийн жишээ

2.8.3 Зүүн, баруун талын оруулалт, төв тохируулах (flushleft, flushright, center)

`flushleft` ба `flushright` орчнууд нь текстийн өгүүлбэрүүдийг баруун ба зүүн талд шилжүүлнэ. Харин `center` орчин нь текстийг хуудасны голд байрлуулна. Дараагийн мөрлүү шилжихэд \\ командыг ашиглана. Хэрэв \\ команд өгөгдөхгүй байвал LaTeX мөрүүдийг автоматаар хуваах болно.

1. The item labels in an enumerate list are numerals or letters.
2. A list should have at least two items.
   (a) The maximum number of enclosings is 4.
   (b) Switching and marking of items is automatic.
3. And so on.

```
\begin{enumerate}
\item The item labels in an enumerate
list are numerals or letters.
\item A list should have at least
two items.
  \begin{enumerate}
  \item The maximum number of
        enclosings is 4.
  \item Switching and marking
         of items is automatic.
  \end{enumerate}
\item And so on.
\end{enumerate}
```

Зураг 4: `enumerate`-ийн жишээ

Three animals you should know about are:

gnat A small animal, found in the North Woods, that causes no end of trouble.

gnu A large animal, found in crossword puzzles, that causes no end of trouble.

armadillo A medium-sized animal, named after a medium-sized Texas city.

```
Three animals you should know
about are:
\begin{description}
\item[gnat] A small animal, found
   in the Nort  Woods, that causes
   no end of trouble.
\item[gnu] A large animal, found
   in crossword puzzles,
   that causes no end of trouble.
\item[armadillo] A medium-sized
   animal, named after a medium-sized
   Texas city.

\end{description}
```

Зураг 5: `description`-ы жишээ

This text
is flushed to left
	`\begin{flushleft}`
	`This text \\`
	`is flushed to left`
	`\end{flushleft}`

This text
is flushed to right
	`\begin{flushright}`
	`This text \\`
	`is flushed to right`
	`\end{flushright}`

This
text
is centered
	`\begin{center}`
	`This \\ text \\`
	`is centered`
	`\end{center}`

2.8.4 Үгчилэн буулгах (verbatim, verb)

`\begin{verbatim}` ба `\end{verbatim}` хэмээх командын хашилтууд таны оруулсан текстийг LaTeX-ын командуудтай хамтаар тэр чигээр нь хэвлэх юм. Программуудыг хуудаслан гаргахад ашигтай.

Текстийг хоёр ижил командуудын хооронд байрлуулах хэрэгтэй.

The `\dots`-command …	`The \verb|\dots|-command \dots`

2.8.5 Зураг (figure)

`\begin{figure}` ба `\end{figure}` командуудын хоорондох болон зурагийн байрлалыг заах `\vspace` командтай текстүүдийг автоматаар ойр тохирсон газарт байрлуулна. `\caption{...}` командын тусламжтайгаар зургийн нэрийг байрлуулах юм. Тэгэхдээ зөвхөн нэрлэх текстийг оруулах бөгөөд «Зураг» хэмээх үгийг ба дугаарыг LaTeX программ өөрөө нэмж хадна. Олны заншсанаар зургийн доор гарын үсгээ тавих журамтай. \label ба \ref командуудын тусламжтайгаар зургийн доор гарын үсэг ба заалтыг тавиж болох юм.

Зураг 6 — энэ нь Поп-Артын жишээ.

```
Zurag~\ref{weiss} --- "an"a n\i\ Pop-Artyn jish"a"a.
\begin{figure}
\vspace{6cm}
\caption{I.~Iwanow. Cas} \label{weiss}
\end{figure}
```

2.8.6 Хүснэгт (table)

Хүснэгтийг зургийн адил ашиглах бөгөөд `\begin{table}` ба `\end{table}` командуудын хооронд байрлуулна.

`\caption`, `\label` ба `\ref` командууд нь дээрхи адил үйлчилнэ. Хүснэгтийн нэрийг хүснэгтийн доор буюу ихэнх тохиолдолд дээр нь байрлуулна. Хүснэгтүүдийг хавсруулахад голдуу `tabbing`- буюу `tabular`-орчинг ашиглана. Бусад өөр (`enumerate` буюу `description`) орчинг ч ашиглаж болох юм. Эдгээр бүтцийг ашиглах жишээг зураг 7-оос үзэж болох юм.

Зураг 6: И. Иванов. Цас

```
\begin{table}
\caption{...} \label{...}
  \begin{center}
    \begin{tabular}{...}
    ...
    \end{tabular}
  \end{center}
\end{table}
```

Зураг 7: Хүснэгтийн `table` орчинг байгуулах

2.8.7 Табуляц (tabbing)

`tabbing` орчинд текстийн табуляцийн горимыг ашиглаж болно. `\=` команд табулярын байрлалыг тогтооно. `\kill` команд тухайн мөрийг хэвлүүлэхгүй гэсэн үүрэгтэй. `\>` команд дараагийн табулярт шилжүүлнэ. `\\` команд нь мөр салгах үүрэгтэй байна.

The `tabbing` environment starts a new line.

Gnat	Gnu	Gnome
Armadillo	Armament	Armorer

The text that follows starts on a new line, ...

```
The {\tt tabbing} environment starts
a new line.
\begin{tabbing}
Armadillo \= Armament \=      \kill
Gnat      \> Gnu      \> Gnome \\
Armadillo \> Armament \> Armorer
\end{tabbing}
The text that follows starts
on a new line, \dots
```

2.8.8 Хүснэгт байгуулах (tabular)

`tabular` орчин хүснэгт байрлуулах бөгөөд LaTeX программ нь баганы шаардагдах өргөнийг автоматаар тогтоож өгнө.

`\begin{tabular}{...}` командын хаалтанд буй параметр нь багана бүрийн махбодыг тэгшлэх аргыг заана: (`l`) текстийг зүүн талд, (`r`) баруун талд, (`c`) төвд тус тус байрлуулна; (`p{`*width*`}`) параметр олон мөрт текстийн өгөгдсөн өргөнтэй баганыг тодорхойлно. Босоо зураас (`|`) нь босоо шугам байгуулна.

Хүснэгт дэх `&` тэмдэг дараагийн баганад, `\\` тэмдэг дараагийн мөрөнд шилжихийг тус тус заана. `\hline` хэвтээ зураасыг зурна.

7CO	hexadecimal
3700	octal
11111000000	binary
1984	decimal

```
\begin{tabular}{|rl|}
\hline
7CO & hexadecimal \\
3700 & octal \\
11111000000 & binary \\
1984 & decimal \\
\hline
\end{tabular}
```

3 Математик томъёо оруулах

3.1 Ерөнхий зүйл

Догол мөртийн доторх текстийн математик хэсгүүдийг `\(` ба `\)`, эсвэл `$` ба `$`, эсвэл `\begin{math}` ба `\end{math}`-ын хооронд байрлуулна. Математикийн бүрэн томъёо, хэмжигдэхүүнүүдийг тэмдэглэсэн нэгжүүд, грек үсэг, текстэнд буй дээд ба доод товъёг, бусад онцгой тэмдэглээнүүд цөм математик текстэнд хамаарагдана.

Хэрэв a ба b — катетууд c — гипотенуз байвал, $c^2 = a^2 + b^2$ болно (Пифагорын теорем).

```
X"ar"aw $a$ ba $b$~--- katetuud
$c$~--- gipotenuz ba\"iwal,
$c^{2}=a^{2}+b^{2}$ bolno\\
(Pifagoryn teorem).
```

TEX spricht man wie $\tau\epsilon\chi$ aus.

100 m^2 Nutzfläche

Mit ♡-lichen Grüßen

```
\TeX spricht man wie
 $\tau\epsilon\chi$ aus.\\
100~m$^{2}$ Nutzfl\"ache\\
Mit $\heartsuit$-lichen
 Gr\"u\ss en
```

Урт хэмжээний математик томъёо болон тэнцэтгэлүүдийг нэг мөрөнд багтаан оруулах нь тохиромжтой байдаг. Үүний тулд эдгээрийг `\[` ба `\]`, `$$` ба `$$` хооронд байрлуулна. Хэрэв тэгшитгэлийн дугаарыг тавих шаардлагатай бол тус тэгшитгэлийг `\begin{displaymath}` ба `\end{displaymath}`-ын хооронд оруулж бичнэ. Тэгшитгэлийг дугаарлах шаардлагагүй бол түүнийг `\begin{equation}` ба `\end{equation}`-ны хооронд байрлуулах нь зүйтэй.

Хэрэв a ба b — катетууд, c — гипотенуз байвал $c^2 = a^2 + b^2$,

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \tag{1}$$

(Пифагорын теорем)

```
X"ar"aw $a$ ba $b$~--- katetuud,
$c$~--- gipotenuz ba\"iwal
$c^{2}=a^{2}+b^{2}$,
\begin{equation}
c = \sqrt{  a^{2}+b^{2}  }
\end{equation}
(Pifagoryn teorem)
```

Текстэнд байгаа тэгшитгэлүүдийг `\label` ба `\ref` командуудын тусламжтайгаар дугаарлаж болно.

$$\epsilon > 0 \tag{2}$$

From the inequality (2) follows …

```
\begin{equation} \label{eps}
\epsilon > 0
\end{equation}

{ From the inequality (\ref{eps})
follows \dots}
```

Математик горим нь энгийн текст оруулах горимоос дор дурдсан зүйлээр ялгаатай:

1. Гаргасан хоосон зай ба дараагийн мөрөнд оруулсан шилжилтийг тус программ нь үл хэрэгсэнэ. Бүх хоосон зай математик илэрхийлэлтүүдийн логикийг үндэслэн автоматаар тогтоогдох буюу `\,` эсвэл `\qquad` командуудаар өгөгдөнө.

$$\forall x \in \mathrm{R}: \qquad x^{2} \geq 0 \tag{3}$$

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

2. Хоосон мөр гаргахыг хориглоно (математик томъёонууд нэг мөртийн дотор багтаж орсон байх ёстой).

3. Саланги үсэг болгоныг хэмжигдэхүүний нэр хэмээн үзэж зохих ёсоор нь оруулна (нэмэлт зай ба бичмэл үсгийн хэлбэрээр). Хэрэв математик текстэнд энгийн текстийг оруулах шаардлагатай байвал (энгийн зай бүхий босоо үсгийн хэлбэрээр) түүнийг `\mbox{...}`-ын дотор бичих хэрэгтэй.

$$x^{2} \geq 0 \qquad mboxforall\ x \in \mathrm{R} \tag{4}$$

```
\begin{equation}
x^{2} \geq 0\qquad
mbox{for all}\
x \in {\rm R}
\end{equation}
```

3.2 Математик томъёонуудын махбод

Тус зүйлд математик томъёонуудад хэрэглэгдэх чухал махбодын тухай өгүүлэх болно. Бүх хэрэглэгдэж буй тэмдэгтүүдийн жагсаалтыг § 3.5-аас үзэж болно.

Жижиг **грек үсгийг** \alpha, \beta, \gamma г. м. бицих бөгөөд харин том грек үсгийг \Gamma, \Delta, г. м.-ээр оруулна.

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

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

Олон янзын **математик тэмдэгтүүдийг** хэрхэн оруулах тухай (жишээлбэл $\in$, $\Rightarrow$ ба ∞) § 3.5-аас үзмүү.

Зэргийн илтгэц ба **индексүүдийг** мөрийн дээрхи ^ ба доорхи _ тэмдгүүдийн тусламжтайгаар оруулах юм.

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

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

Язгуурын тэмдэг`\sqrt` команд, n-зэргийн язгуурын тэмдэг нь `\sqrt[`n`]` командуудын тусламжтайгаар тус тус байгуулагдана. Язгуур тэмдгийн хэмжээг LaTeX программ автоматаар тохируулна.

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

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

`\overline` ба `\underline` командууд томъёоллын дээр буюу доор нь хэвтээ зураас байгуулна.

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

`\overbrace` ба `\underbrace` командууд томъёоллын дээр буюу дор нь **хэвтээ хашилт** байгуулна.

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

Математик хэмжигдэхүүнүүдийн дээр тильда, өргөлт мэтийн онцлох тэмдгүүдийг байгуулахыг 7-р хүснэгтээс тодорхой харж болох юм. Гурав хүртэлхи тэмдэгтүүдийг хамарсан арай урт тильда ба «малгай» тэмдгүүдийг байгуулахын тулд `\widetilde` буюу `\widehat` командуутыг ашиглах юм. Уламжлалын хэмжигдэхүүнүүдийн тэмдгүүд нь апостроф (`'`) тэмдгээр өгөгдөнө.

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

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

Текстэнд математик **функцуудыг** дээр өгүүлсэн хэмжигдэхүүнүүдийн адилаар бичмэл шрифтээр биш харин босоо шрифтээр өгөгдөнө. Үүний тулд дараах командуудыг ашиглаж болох юм:

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

Модуль-функцүүдийг байгуулахад дараах командуудыг ашиглана: `\bmod` $a \bmod b$ хос операторын; `\pmod` маягийн $x \equiv a \pmod{b}$ илэрхийллийг байгуулахад.

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

```
\begin{displaymath}
\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x}
=1
\end{displaymath}
```

Бутархай тоог `\frac{...}{...}` командаар оруулна. Энгийн бутархай тоонд `/` операторыг хэрэглэж болно.

$1\frac{1}{2}$ оф hoyp

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

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

Биноминал илтгэлцүүр `{...\choose...}` хэлбэрээр өгөгдсөн байж болно. `\atop` командын тусламжтайгаар хаалтгүй илэрхийлэлийг байгуулах юм.

$${n \choose k} \qquad {x \atop y+2}$$

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

Цомтгогч (integral) нь `\int` командаар, харин нийлбэр `\sum` командаар өгөгдөх юм. Интегралчлалын болон нийлбэрийн дээд, доод хязгаар `^` ба `_` тэмдгээр өгөгдөнө.

Интеграл тэмдгийн дээд ба доод талд хязгаар тавихад `\limits` командыг ашиглах хэрэгтэй.

Текстийн дотор болон `\nolimits` командыг ашиглах үедээ нийлбэрийн хязгаарыг нийлбэрийн тэмдгийн хажууд тавих бөгөөд бусад тохиолдолд тус тэмдгийн дээд буюу доод талд нь байрлуулна.

$$\sum_{i=1}^{n} \qquad \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad \int\limits_{-\infty}^{+\infty}$$

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n} \qquad
\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad
\int \limits_{-\infty}^{+\infty}
\end{displaymath}
```

Хаалт буюу бусад хязгаарыг байгуулахад TEX-ийн дотор янз бүрийн тэмдгүүд байдаг (жишээлбэл: $[\ \langle\ \|\ \updownarrow$). Дугуй ба өнцгөн хаалтыг гараас оруулж болох бөгөөд их хаалтыг `\{` тэмдгийг ашиглан байгуулна. Бусад хаалтыг `\updownarrow` мэтийн тусгай командуудын тусламжтайгаар оруулж болох юм.

Хэрэв нээх хаалтын өмнө `\left` хаах хаалтын өмнө `\right` командуудыг байрлуулбал хаалтын зөв хэмжээ автоматаар өгөгдөх болно.

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

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

Хаалтын хэмжээг өөрсдөө сонгон оруулахын тулд `\left` командын оронд – `\bigl`, `\Bigl`, `\Biggl` командуудыг харин `\right` командын оронд – `\bigr`, `\Bigr`, `\Biggr` командуудыг ашиглана.

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

```
\begin{displaymath}
\Bigl( (x+1) (x-1) \Bigr) ^{2}
\end{displaymath}
```

Цуваа цэг хэвлэхэд `\ldots` ба `\cdots` командуудыг оруулж болно. `\ldots` команд нь цуваа цэгийг үндсэн шугаманд байрлуулах бөгөөд `\cdots` команд эдгээрийг мөрийн дунд нь байгуулж өгнө. Үүнээс гадна босоо ба налуу цуваа цэг байгуулахын тулд `\vdots` (босоо), `\ddots` (налуу) командуудыг хэрэглэнэ.

$$x_{1},\ldots,x_{n} \qquad x_{1}+\cdots+x_{n}$$

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

3.3 Томъёо доторхи зай

Хэрэв TEX-ийн сонгосон **зай** танд таалагдахгүй бол эдгээрийг доор дурьдсан тусгай командуудыг ашиглан өөрчилж болох юм. Гол командуудаас дурьдахад: `\,` командыг маш богино зай, `\;` командыг дунд хэмжээний зай, `\quad` ба `\qquad` командуудыг том хэмжээний зай гаргахад хэрэглэнэ. `\!` командыг нэгэнт бий болсон зайг багасгахад ашиглана.

$$F_{n} = F_{n-1} + F_{n-2} \qquad n \ge 2$$

```
\begin{displaymath}
F_{n} = F_{n-1} + F_{n-2}
 \qquad n \ge 2
\end{displaymath}
```

$$\int\!\!\!\int_{D} dx\,dy \quad \mbox{instead of} \quad \int\int_{D} dx dy$$

```
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int_{D} dx\,dy
\quad \mbox{instead of} \quad
\int\int_{D} dx dy
\end{displaymath}
```

3.4 Олон мөрт томъёо

Матрицуудын хувьд `tabular`-орчинтой ижил ажиллагаатай `array`-орчин байдаг. `\\` команд нь дараагийн мөрд шилжүүлнэ.

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

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

Олон мөрт томъёо буюу тэгшитгэлийн системд `equation`-ы оронд `eqnarray` ба `eqnarray*` орчинг хэрэглэнэ. `eqnarray` орчинг хэрэглэхэд тэгшитгэл болон дугаарлагдана. `eqnarray*` ба `displaymath` орчинг хэрэглэх тохиолдолд тэгшитгэлийг дугаарлахгүй. *Нэг* ижил дугаар бүхий тэгшитгэлийн системд `equation` доторхи `array` орчинг хэрэглэж болно.

`eqnarray` ба `eqnarray*` орчнууд нь `{rcl}` хэлбэрийн гурван баганат хүснэгтийн адилаар үйлчилнэ. Харин дундах баганад тэнцэтгэл буюу тэнцэтгэл бусын тэмдгүүдийг оруулах юм. Үүний дараагаар эгнээнүүдийг тэгшлэх нь зүйтэй. `\\` команд дараагийн мөрд шилжүүлнэ.

$$\begin{array}{rcll} f(x) & = & \cos x & (5) \\ f'(x) & = & -\sin x & (6) \\ \int_{0}^{x} f(y)dy & = & \sin x & (7) \end{array}$$

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

Дэндүү урт тэгшитгэлүүдийг LaTeX программ нь автоматаар дараагийн мөрд шилжүүлэхгүй. Зохиогч ямар газарт дараагийн мөрд шилжилт хийхийг өөрөө тодорхойлох хэрэгтэй юм. Ихэнх тохиолдолд дараах хоёр хувилбарын нэгийг хэрэглэнэ:

$$\begin{aligned} \sin x &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\ &\quad -\frac{x^7}{7!} + \cdots \end{aligned} \qquad (8)$$

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

$$\begin{aligned} &\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \\ &\quad + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots \end{aligned} \qquad (9)$$

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

`\nonumber` команд тэгшитгэлийг тухайн газарт дугаарлахгүй байхыг заана. `\lefteqn` команд тэршитгэлийг `\eqnarray` орчинд таслах боломжийг олгоно. Үүний тухай *LaTeX-Manual* [1]-ээс дэлгэрэнгүй үзэж болно.

3.5 Математик тэмдгүүдийн жагсаалт

Текст ба математикийн горимд ашиглагдах тэмдгүүдийг дараах хүснэгтүүдээс үзэж болно.

Хүснэгт 6: Математик бус тэмдгүүд

Дараах тэмдгүүдийг текстийн горимд хэрэглэнэ:

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

Хүснэгт 7: Математик онцлох тэмдгүүд

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

Хүснэгт 8: Бичмэл грек үсгүүд

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

Хүснэгт 9: Том грек үсгүүд

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

Хүснэгт 10: Янз бүрийн тусгай тэмдгүүд

$\aleph$	\aleph	$\prime$	\prime	$\forall$	\forall
$\hbar$	\hbar	$\emptyset$	\emptyset	$\exists$	\exists
$\imath$	\imath	∇	\nabla	$\neg$	\neg
$\jmath$	\jmath	$\surd$	\surd	$\flat$	\flat
ℓ	\ell	$\top$	\top	$\natural$	\natural
$\wp$	\wp	$\bot$	\bot	$\sharp$	\sharp
$\Re$	\Re	$\Vert$	|	$\clubsuit$	\clubsuit
$\Im$	\Im	$\angle$	\angle	$\diamondsuit$	\diamondsuit
∂	\partial	$\triangle$	\triangle	$\heartsuit$	\heartsuit
∞	\infty	$\backslash$	\backslash	$\spadesuit$	\spadesuit
$\mho$	\mho	$\Box$	\Box	$\Diamond$	\Diamond

Хүснэгт 11: Хувьсах хэмжигдэхүүний тэмдгүүд

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

Хүснэгт 12: Хос операторууд

$+$	`+`	$-$	`-`		
$\pm$	`\pm`	$\cap$	`\cap`	$\vee$	`\vee`
$\mp$	`\mp`	$\cup$	`\cup`	$\wedge$	`\wedge`
$\setminus$	`\setminus`	$\uplus$	`\uplus`	$\oplus$	`\oplus`
$\cdot$	`\cdot`	$\sqcap$	`\sqcap`	$\ominus$	`\ominus`
$\times$	`\times`	$\sqcup$	`\sqcup`	$\otimes$	`\otimes`
$\ast$	`\ast`	$\triangleleft$	`\triangleleft`	$\oslash$	`\oslash`
$\star$	`\star`	$\triangleright$	`\triangleright`	$\odot$	`\odot`
$\diamond$	`\diamond`	$\wr$	`\wr`	$\dagger$	`\dagger`
$\circ$	`\circ`	$\bigcirc$	`\bigcirc`	$\ddagger$	`\ddagger`
$\bullet$	`\bullet`	$\bigtriangleup$	`\bigtriangleup`	$\amalg$	`\amalg`
$\div$	`\div`	$\bigtriangledown$	`\bigtriangledown`		

Хүснэгт 13: Харьцааны операторууд

$<$	`<`	$>$	`>`	$=$	`=`
$\leq$	`\leq`	$\geq$	`\geq`	$\equiv$	`\equiv`
$\prec$	`\prec`	$\succ$	`\succ`	$\sim$	`\sim`
$\preceq$	`\preceq`	$\succeq$	`\succeq`	$\simeq$	`\simeq`
$\ll$	`\ll`	$\gg$	`\gg`	$\asymp$	`\asymp`
$\subset$	`\subset`	$\supset$	`\supset`	$\approx$	`\approx`
$\subseteq$	`\subseteq`	$\supseteq$	`\supseteq`	$\cong$	`\cong`
$\sqsubseteq$	`\sqsubseteq`	$\sqsupseteq$	`\sqsupseteq`	$\bowtie$	`\bowtie`
$\in$	`\in`	$\ni$	`\ni`	$\Join$	`\Join`
$\vdash$	`\vdash`	$\dashv$	`\dashv`	$\models$	`\models`
$\smile$	`\smile`	$\mid$	`\mid`	$\doteq$	`\doteq`
$\frown$	`\frown`	$\parallel$	`\parallel`	$\perp$	`\perp`
				$\propto$	`\propto`

Хүснэгт 14: Үгүйсгэлтэй харьцаа

$\not<$	`\not<`	$\not>$	`\not>`	$\not=$	`\not=`
$\not\leq$	`\not\leq`	$\not\geq$	`\not\geq`	$\not\equiv$	`\not\equiv`
$\not\prec$	`\not\prec`	$\not\succ$	`\not\succ`	$\not\sim$	`\not\sim`
$\not\preceq$	`\not\preceq`	$\not\succeq$	`\not\succeq`	$\not\simeq$	`\not\simeq`
$\not\subset$	`\not\subset`	$\not\supset$	`\not\supset`	$\not\approx$	`\not\approx`
$\not\subseteq$	`\not\subseteq`	$\not\supseteq$	`\not\supseteq`	$\not\cong$	`\not\cong`
$\not\sqsubseteq$	`\not\sqsubseteq`	$\not\sqsupseteq$	`\not\sqsupseteq`	$\not\asymp$	`\not\asymp`

Хүснэгт 15: Сум

$\leftarrow$	`\leftarrow`	$\longleftarrow$	`\longleftarrow`	$\uparrow$	`\uparrow`
$\Leftarrow$	`\Leftarrow`	$\Longleftarrow$	`\Longleftarrow`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$\rightarrow$	`\rightarrow`	$\longrightarrow$	`\longrightarrow`	$\downarrow$	`\downarrow`
$\Rightarrow$	`\Rightarrow`	$\Longrightarrow$	`\Longrightarrow`	$\Downarrow$	`\Downarrow`
$\leftrightarrow$	`\leftrightarrow`	$\longleftrightarrow$	`\longleft...`	$\updownarrow$	`\updownarrow`
$\Leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\Longleftrightarrow$	`\Longleft...`	$\Updownarrow$	`\Updownarrow`
$\mapsto$	`\mapsto`	$\longmapsto$	`\longmapsto`	$\nearrow$	`\nearrow`
$\hookleftarrow$	`\hookleftarrow`	$\hookrightarrow$	`\hookrightarrow`	$\searrow$	`\searrow`
$\leftharpoonup$	`\leftharpoonup`	$\rightharpoonup$	`\rightharpoonup`	$\swarrow$	`\swarrow`
$\leftharpoondown$	`\leftharpoondown`	$\rightharpoondown$	`\rightharpoondown`	$\nwarrow$	`\nwarrow`
$\rightleftharpoons$	`\rightleftharpoons`			$\leadsto$	`\leadsto`

Хүснэгт 16: Тусгаарлах хаалт

$($	`(`	$[$	`[`	$\{$	`\{`
$[$	`\lbrack`	$\lfloor$	`\lfloor`	$\lceil$	`\lceil`
$\{$	`\lbrace`	$\langle$	`\langle`		
$)$	`)`	$]$	`]`	$\}$	`\}`
$]$	`\rbrack`	$\rfloor$	`\rfloor`	$\rceil$	`\rceil`
$\}$	`\rbrace`	$\rangle$	`\rangle`		

Хүснэгт 17: Ижил утгат тэмдэг

$\neq$	`\ne` äswäl `\neq`	`\not=`
$\leq$	`\le`	`\leq`
$\geq$	`\ge`	`\geq`
$\{$	`\{`	`\lbrace`
$\}$	`\}`	`\rbrace`
$\rightarrow$	`\to`	`\rightarrow`
$\leftarrow$	`\gets`	`\leftarrow`
$\ni$	`\owns`	`\ni`
$\wedge$	`\land`	`\wedge`
$\vee$	`\lor`	`\vee`
$\neg$	`\lnot`	`\neg`
$\vert$	`\vert`	`|`
$\Vert$	`\Vert`	`\\|`

4 Зарим онцлогууд

LaTeX-ийн онцлогуудын тухай дэлгэрэнгүй мэдээлэл *LaTeX-Manual* [1]-д бий. Энд зөвхөн зарим онцлогуудын тухай дурьдсан болно.

4.1 Шрифтын зүйл ба хэмжээ (Fonts)

Текстийн логик бүтцийг зааж буй командуудыг үндэслэн LaTeX нь тохирох шрифтын зүйл ба тэдгээрийн хэмжээг сонгоно. Онцгой тохиолдолд шрифтын зүйл ба хэмжээг хүснэгт 18 ба 19-д өгөгдсөн командуудын тусламжтайгаар өөрчилж болно.

Small **fat** romans take a possessionunder the great *Italy*.

le 2$^{\text{ème}}$ régime

```
{\small Small {\bf fat} romans
take a possession}{\large under the great
{\it Italy\/}.} \\[6pt]
{\rm le $2^{\mbox{\scriptsize\`eme}}$
 r\'egime}
```

19-р хүснэгтэнд буй командууд нь `\textrm` шрифтын хэмжээг өөрчилнө. Том, бүдүүн шрифтыг `\textbf` `\large` командаар бус харин `\large\textbf` командаар хийнэ. Дурьдахад олон янзын шрифтын зүйлийг бага хэрэглэх тусам хэвлэмэл текстийн үзэмж улам сайжрах бөгөөд уншихад хялбар болно.

4.2 Зай

4.2.1 Мөр хоорондын зай

Текстэнд баримтын ангилалд зааснаас илүү хэмжээний мөр хоорондын зай хэрэглэх шаардлагатай бол `\baselinestretch` командыг нэгээс дээш хэмжээний үржигчтэй команд болгон өөрчлөх хэрэгтэй.

Хагас мөртийн зай авахад:
`\renewcommand{baselinestretch}{1.3}`

Хоёр мөртийн зай авахад:
`\renewcommand{baselinestretch}{1.6}`

Хүснэгт 18: Шрифтүүд

`\textrm{...}`	шулуун шрифт (roman)
`\textbf{...}`	**бүдүүн шрифт** (boldface)
`\textit{...}`	*бичмэл шрифт* (italic)
`\textsl{...}`	*налуу шрифт* (slanted)
`\textsf{...}`	оготолсон шрифт (sans serif)
`\textsc{...}`	ТОМ ҮСГИЙН ХЭЛБЭРТЭЙ ЖИЖИГ ШРИФТ (Small Caps)
`\texttt{...}`	`бичгийн машины шрифт` (typewriter)
`\boldmath`	томъёоны бүдүүн шрифт

Хүснэгт 19: Шрифтийн Хэмжээ

`\tiny`	Gnu
`\scriptsize`	Gnu
`\footnotesize`	Gnu
`\small`	Gnu
`\normalsize`	Gnu
`\large`	Gnu
`\Large`	Gnu
`\LARGE`	Gnu
`\huge`	Gnu
`\Huge`	Gnu

Хүснэгт 20: Уртыг хэмжих нэгж

`mm`	Миллиметр
`cm`	Сантиметр = 10 мм
`in`	Дюйм $\approx$ 25 мм
`pt`	Пункт $\approx \frac{1}{72}$ ин $\approx \frac{1}{3}$ мм
`em`	Тухайн шрифтын том «M» үсгийн өргөнөөс арай бага зай
`ex`	Тухайн шрифтын жижиг «x» үсгийн өндөртэй тэнцэх зай

4.2.2 Хэвтээ Зай

Үг, өгүүлбэрийн хоорондох зайг LaTeX автоматаар тохируулна. Хэвтээ зайг

`\hspace{`*length*`}`

командаар тохируулж болох юм. 20-р хүснэгтэнд уртын хэмжээг тодорхойлсон байна.

Here   is 1.5 cm space.

```
Here\hspace{1.5cm}is 1.5~cm
space.
```

21-р хүснэгтээс хэвтээ зай гаргах зарим командуудыг үзэж болно. `\hfill` командыг боломжит бүх зайг эзлэхэд хэрэглэнэ. `\,` ба `\hfill` командуудыг хэрэглэх жишээ:

“ ‘Fi’ or ‘fum?’ ” he asked.

```
``\,`Fi'  or `fum?'\,''
he asked.
```

Here is a   stretched space.
Here are   two   equal ones.

```
Here is a \hfill stretched space.\\
Here are \hfill two \hfill equal ones.
```

Хүснэгт 21: Хэвтээ Зай

`\,`	нарийн зай
`\enspace`	тооны өргөний хэмжээ
`\quad`	үсгийн өндөртэй тэнцэх хэмжээ
`\qquad`	`\quad`-аас хоёр дахин урт хэмжээ
`\hfill`	0-оос ∞ хүртэл зай.

Хүснэгт 22: Босоо Зай

`\smallskip`	мөрний $\frac{1}{4}$ тэнцэх зай
`\medskip`	мөрний $\frac{1}{2}$ тэнцэх зай
`\bigskip`	1 мөрний урттай тэнцэх зай
`\vfill`	0-оос ∞ хүртэл зай.

4.2.3 Босоо зай

Бүлэг, мөрийн хоорондох зайг LaTeX программ автоматаар тохируулна. Онцгой тохиолдолд нэмэлт зайг

`\vspace{`*length*`}`

командаар тодорхойлж болно.

length параметр нь босоо зайн хэмжээг тодорхойлно. Хэрэв босоо зайг хуудасны эхэн буюу эцэст оруулах шаардлагатай бол `\vspace` командын оронд `\vspace*` командыг хэрэглэнэ. Босоо зайг тодорхойлох зарим командуудыг хүснэгт 22-ээс үзэж болно.

`\pagebreak[4]`-тай хосолсон `\vfill` команд текстийг хуудасны доод талд байрлуулах буюу түүнийг төвд байрлуулна. Догол мөр буюу хүснэгтийн дотор хоёр мөрний хоорондох нэмэлт зайг

`\\[`*length*`]`

командаар өгнө.

4.3 Хуудас хэмжээслэх

Хэрэв LaTeX-программаар автомат хийгдэж буй хуудасны хэмжээ таны сонирхолд нийцэхгүй байвал

```
\addtolength{\topmargin}{-...}
\addtolength{\textheight}{...}
```

тодорхойлогч командуудын тусламжтайгаар хуудасны дээд ба доод захыг өөрчилж хуудсанд оногдох мөрийн тоог ихэсгэж болно. `\textheight` ба `\textwidth` командууд хуудас дахь текстийн өндөр ба өргөний хэмжээг тодорхойлох бөгөөд `\baselineskip` команд нь зэрэгцээ мөрүүдийн суурь шугамын хоорондох зайг өөрчилнө. Үндсэн хэмжээнүүд:

Шрифтын өндөр	10pt	11pt	12pt
baselineskip	12pt	13.6pt	15pt
Δtopmargin	−30pt	−34pt	−30pt
Δtextheight	60pt	68pt	60pt

4.4 Захиа (letter)

letter баримтын ангилал хэрэглэх үед \begin{document} ба \end{document} командуудын хооронд ганц буюу хэд хэдэн захиа оруулж болно. \signature ба \address командаар явуулагч этгээдийн нэр ба хаягийг байрлуулна. \begin{letter}{...} команд нь параметрын хэлбэрээр өгөгдсөн нэр ба хаягаар захиаг эхлүүлэх юм. \opening{...} ба \closing{...} командууд хандсан үг ба \signature командаар өгөгдсөн төгсгөлийн мэндчилгээг байгуулна. \end{letter} команд захианы текстийг дуусгана.

Хэрэв \begin{document} командын өмнө \makelabels командыг хэрэглэвэл дугтуйны наалт хэвлэгдэнэ.

8-р зургаас нэгэн захианы жишээг үзэж болно.

```
\documentclass[11pt]{letter}
\begin{document}

\address{Renat Zagretdinov \\
         Dept. of Astronomy, \\
         Kazan University \\
         Lenina st.18, KAZAN 420008 \\
         Russia (Tatarstan). \\
         E-mail: rz@astro.kazan.su}

\signature{Renat Zagretdinov}

\begin{letter}{Othon Winter\\
               School of Mathematical Sciences \\
               Queen Mary and Westfield College\\
               Mile End Road, London E1 4NS    \\
               United Kingdom}

\opening{Dear Othon Winter,}

I acknowledge receipt your letter of ...

        ... I hope to meet you again soon.

\closing{Yours sincerely,}

\end{letter}
\end{document}
```

Зураг 8: Р. З.-аас О. В. руу бичсэн захиа

4.5 Зохиолын ишлэл

`thebibliography` орчинг хэрэглэн зохиолын жагсаалтыг гаргаж болох юм. Үүнд зохилын эх бичиг болгон `\bibtem`-ээс эхлэнэ. Ямар нэгэн нэрийг тэмдэг болгон ашиглаж `\cite` командыг хэрэглэснээр зохих эх зохиолын ишлэлийг хийх бөгөөд автоматаар дугаарлана.

Partl [1] has used ...

Ашигласан ном

[1] H. Partl: *German TEX*, TUGboat Vol. 9, No. 1 (1988)

```
Partl~\cite{pa} has used \dots

\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{pa}
H.~Partl: {\it German \TeX,}
TUGboat Vol.~9, No.~1 (1988)
\end{thebibliography}
```

Ашигласан ном

[1] L. Lamport: *LaTeX, A Document Preparation System, User's Guide and Reference Manual*, Addison-Wesley Publishing Company (1986), ISBN 0-201-15790-X.

[2] D. E. Knuth: *The TeXbook*, Addison-Wesley Publishing Company (1984), ISBN 0-201-13448-9.

[3] H. Partl: *German TeX*, TUGboat Vol. 9, No. 1 (1988)

[4] M. Dobb: *TeX and the Single CPU, II*, Notices of the Amer. Math. Soc. Vol. 38, No. 10, (1991).

[5] H. Partl, E. Schlegl, I. Hyna: *LaTeX-Kurzbeschreibung*, EDV-Zentrum der Technischen Universität Wien (1990).

[6] D. P. Carlisle: *Packages in the 'graphics' Bundle* (`grfguide.tex`), `graphics`-багцын (1994) дотор. `graphics` багцын үндэсний зарчим болон хэрэглэхийн арга тайлбарлана.

[7] М. Т. Виноградов: *Про TeX и немного про других*, Мир ПК, 1 (1992).

[8] А. В. Самарин: *Введение в LaTeX*, Препринт ИФВЭ, 90-110, Протвино (1990).

[9] Н. Л. Глонти, С. В. Клименко, В. К. Малышев, А. В. Самарин, Б. Б. Филимонов: *Метапроект кирилловского алфавита для печатающих устройств с высоким разрешением*, БИТ, Вып. 2, под. ред. Г.Р. Громова, ИнфоАрт (1991).

[10] Н. Л. Глонти, И. А. Грицаенко, С. В. Клименко, В. К. Малышев, А. В. Самарин: *Многоязычный LaTeX*, Протвино, РДТеХ (1993).

[11] И. А. Грицаенко, С. В. Клименко: *TeX — компьютерная система подготовки научных публикаций*, Монитор-Аспект, 1 (1993).

[12] Г. М. Петрова, И. М. Руденко: *TeX для начинающих*. Препринт Но. 511, ИПМ РАН, М., (1992).

[13] А. И. Журов, И. И.Карпов: *Основы TeX'а*. Препринт Но. 518, ИПМ РАН, М., (1992).