

Лабораторная работа №8

Diagrams and drawings as code (TikZ)

Мунтака Сидратул

18 декабря 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Основная цель

Изучение возможностей пакета **TikZ** для создания графических объектов в LaTeX, включая построение графов, графиков функций и фрактальных структур, а также освоение принципов описания изображений в виде кода.

Exercise 8.2.1 – Graph

Компиляция исходного файла

Файл `exercise8_1.tex` был открыт в текстовом редакторе и скомпилирован с помощью команды `pdflatex`.

Использовались:

- TeX Live 2025

- класс документа `article`
- пакет `tikz`

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad exercise8_3.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise8_1.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise8_1.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/frontendlayer/tikz.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgf.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/utilities/pgfrcs.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-common.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-latex.def)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfrcs.code.tex
```

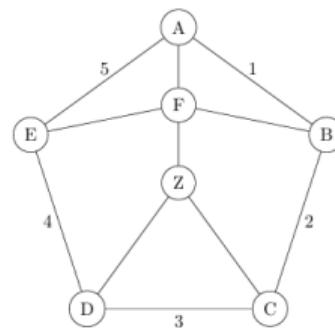
Рис. 1: Компиляция `exercise8_1.tex`

Полученный результат

В результате компиляции был сформирован PDF-документ, содержащий граф с узлами и взвешенными рёбрами.

Особенности графа: - узлы оформлены в виде окружностей; - рёбра соединяют внешние и внутренние вершины; - веса рёбер подписаны непосредственно на линиях.

1 Exercise 1 : Graph



Exercise 8.2.2 – Plot

Компиляция исходного файла

Файл `exercise8_2.tex` был скомпилирован с использованием `pdflatex`.

Использовались:

- `TeX Live 2025`

- пакет `tikz` - стандартные средства `TikZ` для построения графиков

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise8_2.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise8_2.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/frontendlayer/tikz.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgf.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/utilities/pgfrcs.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-common.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-latex.def)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfrcs.code.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/pgf.revision.tex)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgfcore.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
```

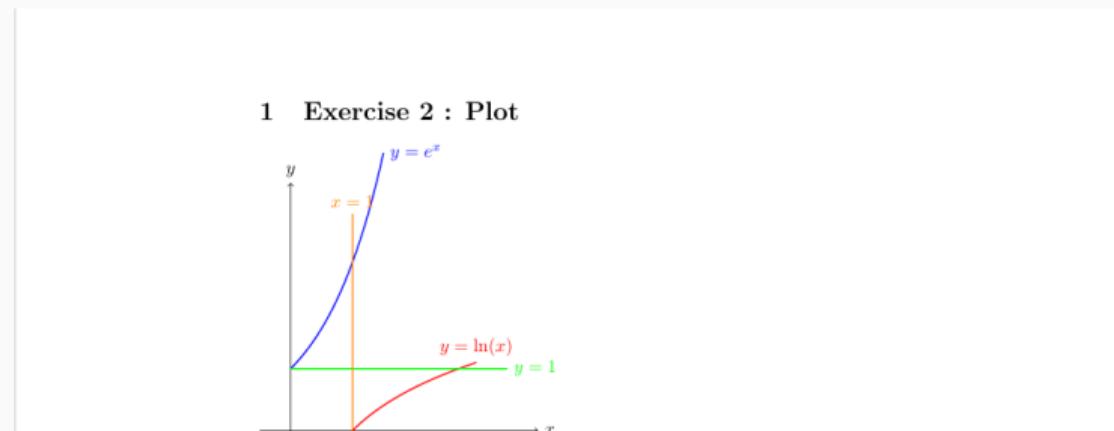
Рис. 3: Компиляция `exercise8_2.tex`

Построение графиков функций

В итоговом PDF-документе представлены:

- оси координат с подписями;
- график функции $y = e^x$;
- график функции $y = \ln(x)$;
- вспомогательные линии $x = 1$ и $y = 1$.

Каждый элемент выделен цветом и снабжён текстовой подписью.



Exercise 8.2.3 – Sierpinski Carpet

Компиляция исходного файла

Файл `exercise8_3.tex` был открыт и скомпилирован командой `pdflatex`.

Использовались:

- `TeX Live 2025`
- пакет `tikz` - механизмы итераций и геометрических построений

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise8_3.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise8_3.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/frontendlayer/tikz.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgf.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/utilities/pgfrcs.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-common.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-latex.def)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfrcs.code.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/pgf.revision.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgfcore.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty)
```

Рис. 5: Компиляция `exercise8_3.tex`

Фрактальная структура

В результате был построен фрактал **ковёр Серпинского**, полученный путём итеративного удаления центральных квадратов.

Особенности реализации: - повторяющиеся геометрические элементы; - строгая симметрия; - масштабирование базовой фигуры.

1 Exercise 3 : Sierpinski Carpet



Итоги работы

В ходе лабораторной работы были освоены:

- основы работы с пакетом `tikz`;
- построение графов с узлами и рёбрами;
- визуализация математических функций;
- добавление осей, подписей и вспомогательных элементов;
- создание сложных итеративных структур на примере фракталов.

Пакет **TikZ** позволяет эффективно создавать качественные и воспроизводимые графические объекты непосредственно в LaTeX-документах.