

Візуалізація інформації в LATEX

Ценак В. С.

Національний університет «Львівська політехніка», vasyllynatsepak@gmail.com

Virtualization graphics memory is shared via package pgfplots, which provides high quality graphics function in a normal or logarithmic scale. Pgfplots supports charting based on tables (built with external files), setting styles, line styles and color has the ability to scale as there is in vector format has the function output 3-D graphs.

На сьогодні вільне програмне забезпечення для візуалізації інформації стає все популярнішим. LaTeX - це вільне програмне забезпечення, яке використовується давно. Також, досить відомими є програми-аналоги, які візуалізують інформацію, це Mathcad, Wolfram Mathematica, GnuPlot, JMol, Maxima, але, як відомо, всі ці програмні забезпечення не є безкоштовні. Для побудови графіків використовується пакет [PGFPlots](#) [1], який розроблений спеціально для LaTeX, та має такі можливості: 1) візуалізацію функцій, табличних чисел та даних, введених із зовнішніх файлів; 2) масштабування, оскільки є у векторному форматі; 3) виведення 3-D графіків; 4) підтримує колір; 5) виведення таких засобів інфографіки як графік розсіювання, та інші. Остаточний вигляд інформації не є гіршим за виведення даних у математичних пакетах. Якщо врахувати що ці усі переваги можна використати у безкоштовному програмному забезпеченні, то значимість LaTeX суттєво зростає. До недоліків слід віднести: 1) обмеженість типових функцій, якими можна візуалізувати інформацію, 2) недостатню гнучкість методів побудови графіків.

Побудова графіків. Для початку необхідно під'єднати пакет [PGFPlots](#). Для цього в преамбулі документа слід додати команду: `\usepackage{pgfplots}`. Для уточнення версії пакету записуємо команду: `\pgfplotsset{compat=1.9}`. PGFPlots базується на основі TikZ [2] - це ще один пакет, який використовується для створення графічних зображень в LaTeX. Тому будь-який графік розміщується в його оточенні:

```
\begin{tikzpicture} ... \end{tikzpicture}.
```

Оточення для встановлення осей графіків. В середині даного оточення, розміщуємо оточення, яке призначене для осей графіка. Багато налаштувань відображення графіків зазначаються у властивостях даного оточення.

Додавання графіків. Графіки додаються за допомогою команди `addplot`, де основним параметром є функція, для якої графік був побудований та задаємо колір: `\addplot[blue] {e^x}`. Команда `\addplot[<options>] <input data>` `<trailing path commands>` використовується для двовимірного графіка, а її аналог `addplot3` -- для тривимірного графіка. Він є найпоширенішим засобом для наочного представлення даних. Опції `<options>` є обов'язковим параметром, в яких зазначаються: тип графіка, його колір, стиль, тип маркерів

і т. п. Вхідні дані `<input data>` визначають на підставі яких даних здійснюють побудову.

Побудова графіків на основі таблиці. В першу чергу, визначимо основні принципи роботи з таблицями: 1) символи, які означають перехід на новий рядок. Для використання в ролі символу `\` необхідно встановити наступну властивість: `\table\row sep = \;`; 2) стовпці зазвичай розділяються пробілами або символами табуляції;

Побудова графіка на основі вбудованої таблиці (inline) (див. рис. 1). Для того щоб здійснити таку побудову, необхідно в параметрах команди `addplot3`, ввести відповідні значення, які відповідають осям: x , y , z : `\addplot3 table [x =`

```
b, y = a, z = c] { a b c...}.
\documentclass{article}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=1.9}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3 [draw=red, mark=*,
mark options = {scale = 1.5,
fill = pink, draw =
chucknorris}] table [x = k, y
= 1, z = m] {k 1 m
2 2 2
...
1 1 1};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

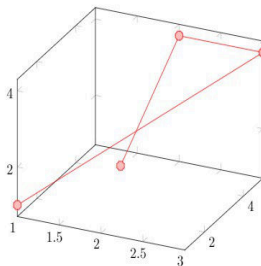


Рис. 1. Побудова елементарного графіка на основі таблиці

Побудова графіка на основі таблиці в зовнішньому файлі, використаємо файл `.csv`, в якому містяться дані графіків і записується у виді:

```
\addplot table [x={Year}, y={Average population}] {Ukrainian
Demography.csv}.
```

Побудова графіка на основі математичного виразу, загальний вигляд команди побудови графіка на основі математичного має вигляд:

```
\addplot[<options>] {math_expression} <trailing path commands>.
```

Налаштування графіків. Легендою графіка зазвичай називають підпис під графіком. Для опису легенди можна використовувати команду `\legend{...}`, усередині якої через кому перераховуються дані опису графіків у вигляді: `\legend{ $\ln(x)$, $\log_2(x)$, $\log_{10}(x)$ }`. У прикладі в легенді вказані математичні вирази, на основі яких будуються дані графіків.

Користувацькі стилі. Для створення користувацьких стилів відома нам команда `\pgfplotsset` з наступними аргументами:

```
\pgfplotsset{<style_name>/.style={<key-value-list>}}.
```

Вибір типу маркера виконується за допомогою наступної властивості:

mark = <type_of_marker>. Налаштування трьох основних параметрів (розміру, кольору заливки маркера і його контуру) може бути виконане за допомогою наступної властивості:

mark options={scale=<relative_scaling>, fill=<color> draw= <color>.

Лінії графіка і їх колір. Товщина лінії графіка налаштовується за допомогою властивості line width: line width = <width_of_line>. Колір лінії графіка налаштовується за допомогою властивості draw = <color>.

Як результат роботи покажемо 3D графік (див. рис.2), який був створений на основі вище описаних пакетів LaTeX:

```
\documentclass{article}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=1.9}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis} [colormap/cool]
\legend{ $\cos(x^2 + y^2)$};
\addplot3[surf, draw = red]
[mark = *, mark options = {
scale = 0.5, fill = green,
draw = chucknorris}]
{\cos(x^2 + y^2)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

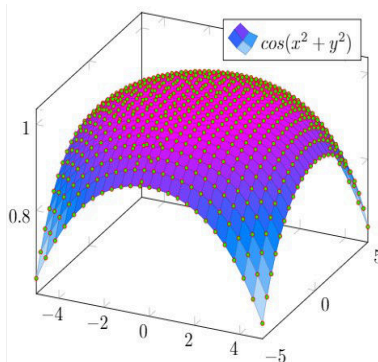


Рис. 2. Побудова 3-D графіка на основі функції

Висновки

Більшість наукових статей та звітів при візуалізації даних використовують структуровані таблиці з точними значеннями функції, але більш наочною та ефективною формою візуалізації є графіки. Багато пакетів дають змогу візуалізувати інформацію у вигляді графіків, таблиць, гістограм. Особливо цінними пакетами візуалізації є безкоштовне програмне забезпечення, у яких можна побудувати графіки різних видів складності. У роботі описано візуалізацію 3-D графіка та описано його метод побудови. Позитивним є те, що у даному пакеті є можливість побудови великої кількості графіків та їх редагування, яке можна здійснювати одночасно для усіх графіків. Отже, тут розглянута, лише частина тих можливостей, які надає нам PGFPlots.

Література

1. Nabrahabr : [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/94931>.
2. T. Tantau. TikZ and pgf manual. : [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://sourceforge.net/projects/pgf>. v. ≥ 2.00