

## Возможности отрисовки графиков функций при помощи Gnuplot

Трунов А.А.<sup>1</sup>, Фиткулин Р.Р.<sup>2</sup>, Ульянова А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*aatrnov@inbox.ru*, <sup>2</sup>*ramilfitkulin@icloud.com*, <sup>3</sup>*ulyanova.nastiya@yandex.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные возможности библиотеки Gnuplot и использование ее функционала для дальнейшего использования в программах и научных работах на примере построения двумерных графиков.

**Ключевые слова:** график, плоттер, построение графиков.

В настоящее время возможность построения графиков с помощью компьютерных программ является весьма актуальной темой. Существует множество всевозможных программ, способных выполнять данный функционал, например Exel, Matplotlib, Origin. Однако среди них выделяется своей простотой и быстродействием графическая утилита Gnuplot. Gnuplot – это портативный плоттер, управляемый из командной строки, который является отличным и очень простым инструментом для построения графиков. Данный инструментарий есть практически везде: для Linux, OS/2, MS Windows, OSX, VMS и многих других платформ [1]. Он надёжен, прост и позволяет представить в виде графиков любые текстовые-табличные данные.

Gnuplot поддерживает множество типов графиков как в 2D, так и в 3D. Он может рисовать с помощью линий, точек, прямоугольников, контуров, векторные поля, поверхности и различный связанный текст. Он также поддерживает различные специализированные типы сюжетов. Gnuplot поддерживает множество различных типов вывода: терминалы с интерактивным экраном (с помощью мыши и горячих клавиш ввод), прямой вывод на плоттеры или современные принтеры, а также вывод во многие форматы файлов (eps, emf, fig, jpeg, LaTeX, pdf, png, postscript). При необходимости, Gnuplot легко расширяется для включения новых режимов вывода. Последние добавления включают интерактивные терминалы на основе wxWidgets (используемые на нескольких платформах) и Qt. Машинные графики, встроенные в веб-страницы, могут быть сгенерированы с помощью драйверов терминала svg или HTML5 canvas [2]. Основные возможности графической программы Gnuplot:

- двумерные функции и графики данных, объединяющие множество различных элементов, таких как точки, линии, планки погрешностей, заполненные фигуры, метки, стрелки и т.д.;
- полярные оси, логарифмические оси, общее нелинейное отображение осей, параметрические координаты;
- представления данных, такие как тепловые карты, графики пчелиного тепла, гистограммы;
- трехмерные графики точек данных, линий и поверхностей в различных стилях (контурный график, сетка);
- алгебраические вычисления с использованием целых чисел, чисел с плавающей запятой или сложных арифметических операций;

- поддержка большого количества операционных систем, форматов графических файлов и устройств вывода;
- интерактивное редактирование командной строки и история.

Для создания самого простого рисунка на языке Gnuplot, достаточно ввести одну команду: «plot sin(x)» в консоль программы, чтобы получить график математической функции в соответствии с рисунком 1.

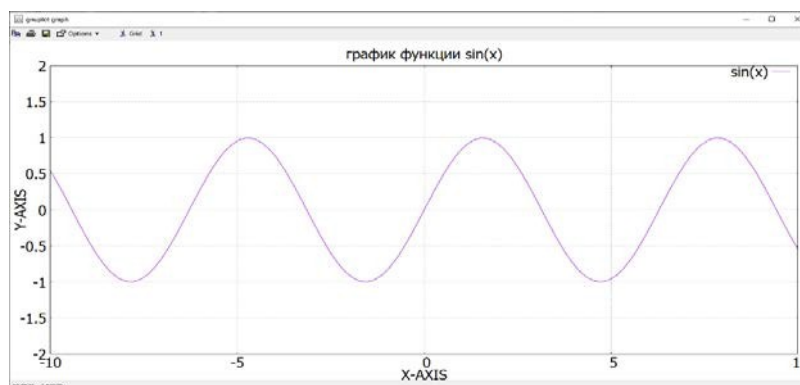


Рис. 1. Пример построенного графика функции  $\sin(x)$  с помощью gnuplot

Из полученного результата можно сделать вывод, что Gnuplot достаточно простым, информативным и точным для обычного пользователя. Стоит отметить, что интерфейс программы позволяет приближать и отдалять результат отрисовки по желанию.

На первый взгляд может показаться, что gnuplot сложнее в использовании для построения графиков, чем аналогичные программы. Порог вхождения, для его освоения немного выше, однако на практике выходит, что отрисовка графиков с помощью данного инструмента намного легче и удобнее. Простые графики Gnuplot позволяет отрисовывать не сложнее, чем на других плоттерах, однако при более сложных построениях, возможности тонких настроек для графика дают огромные преимущества Gnuplot. Также, не стоит забывать, что Gnuplot позволяет писать скрипты программ: единожды написанный скрипт можно использовать в любое время. А главное преимущество gnuplot, то что его можно встраивать в свои программы и на ходу визуализировать данные. Внести исправления в уже готовый график не является проблемой для применяемой библиотеки. Также, стоит отметить, что без особых сложностей можно построить график из файла, хранимого большое количество статистических данных, тогда как альтернативные программы даже не в состоянии открыть большой объем информации [3].

К преимуществам Gnuplot можно отнести то, что он легко интегрируется в код на стандартных языках программирования. Есть готовые библиотеки для многих языков, например, для PHP, Python и C++. Они позволяют генерировать графики прямо из своей программы и работать с Gnuplot с помощью языка программирования. Множество известных программ уже интегрированы с библиотекой Gnuplot, например, Latex, что позволяет генерировать графики напрямую внутри утилит без использования сторонних приложений.

Управление программой осуществляется с помощью достаточно простого и гибкого внутреннего языка, чрезвычайно похожего на привычные языки программирования. Например, знак «+» в Gnuplot соответствует операции сложения, «\*» – операции умножения и так далее. Важно отметить, что Gnuplot различает верхний и нижний регистры. Например, если вместо команды «help» в командной строке написать «PLOT», то Gnuplot выдаст сообщение об ошибке. Точно такие же правила выполняются и для имён, определяемых пользователем. Например, можно определить две функции  $f(x)$  и  $F(x)$ , при этом обе функции будут различными. Особое внимание Gnuplot уделяет оформлению графиков и диаграмм. В более старых версиях каждый тип терминала предоставлял набор различных «типов линий», которые могли различаться по цвету, толщине, рисунку точки / тире или некоторой комбинации цвета и точки / тире. Эти цвета и узоры не гарантированно согласовывались для разных типов терминалов, хотя большинство из них использовали цветовую последовательность красный / зеленый / синий / пурпурный / голубой / желтый. Вы можете выбрать это старое поведение с помощью команды `set colorsequence classic`, но по умолчанию gnuplot версии 5 использует независимую от терминала последовательность из 8 цветов.

Вы можете дополнительно настроить последовательность свойств типов линий в интерактивном режиме или в файле инициализации. В дистрибутиве есть несколько примеров файлов инициализации [4].

После установки в файлах плоттера на вашем компьютере вы сможете найти несколько графических редакторов: `gnuplot.exe` и `wgnuplot.exe`. Первый необходим для работы с плоттером через консоль, его можно использовать для построения простых графиков, состоящих из двух-трех команд. Второй же является полноценной графической оболочкой для работы с библиотекой. Он подсвечивает команды, имеет встроенную справку, позволяет создавать команды с помощью горячих клавиш и многое другое. Для работы со сложными графиками рекомендуется использовать графический редактор. Именно `wgnuplot.exe` позволяет настроить шрифт для текста, размер символов и точек на графиках, формат вывода результата. Так же этот редактор позволяет изменять некоторые параметры графика для удобного редактирования без участия команд [5].

В последнее время вопрос построения графиков является наиболее актуальным. Множество программ имеют данный функционал, однако Gnuplot выделяется своей простотой и функциональностью. Данная утилита является хорошим решением для построения простых в оформлении графиков, графиков с большим исходным объемом данных и диаграмм со сложной структурой.

### Список литературы

- [1] Официальный сайт библиотеки Gnuplot [Электронный ресурс] URL: <http://www.gnuplot.info/> (дата обращения: 12.10.2022).
- [2] Официальная документация библиотеки Gnuplot от разработчиков [Электронный ресурс] URL: <https://phys.vsu.ru/~meremianin/pdfs/gnuplot.pdf/> (дата обращения: 12.10.2022).
- [3] А.Н. Нечаев Краткое введение в Gnuplot [Электронный ресурс] URL: <https://phys.vsu.ru/~meremianin/pdfs/gnuplot-gdoc.pdf> (дата обращения: 15.10.2022).
- [4] Построение графиков с помощью Gnuplot: [Электронный ресурс] URL: <https://mbaz.github.io/Gaston.jl/stable/> (дата обращения: 12.10.2022).

- [5] Официальная документация библиотеки Gnuplot версии 5.4 на русском языке: [Электронный ресурс] URL: <https://runebook.dev/ru/docs/gnuplot/> (дата обращения: 10.05.2022).