

Podstawy analizy danych

gnuplot

Wykład 1

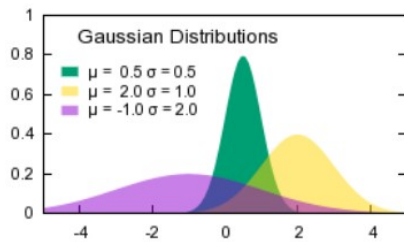
Janusz Andrzejewski

Plan

- Wprowadzenie
 - Informacje ogólne
 - Cechy
 - Konsola i terminal
- Komenda plot i jej atrybuty
 - Atrybut ranges
 - Atrybut axes
 - Atrybut with
 - Atrybut title
- Modyfikacje wykresu
- System pomocy

gnuplot – darmowe narzędzie do wizualizacji i analizy danych

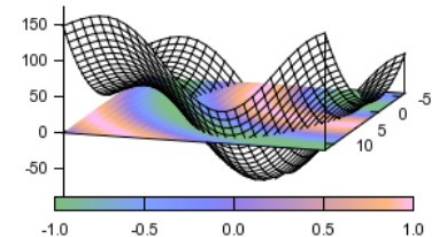
<http://www.gnuplot.info>



gnuplot homepage

[FAQ](#)
[Documentation](#)
[Demos](#)
[Download](#)

[Contributed scripts](#)
[External Links](#)
[Tutorials and guides](#)
[Books](#)



Gnuplot is a portable command-line driven graphing utility for Linux, OS/2, MS Windows, OSX, VMS, and many other platforms. The source code is copyrighted but freely distributed (i.e., you don't have to pay for it). It was originally created to allow scientists and students to visualize mathematical functions and data interactively, but has grown to support many non-interactive uses such as web scripting. It is also used as a plotting engine by third-party applications like Octave. Gnuplot has been supported and under active development since 1986.

Gnuplot supports many different types of 2D and 3D plots

Here is a [Gallery of demos](#).

Gnuplot supports many different types of output

interactive screen display:	cross-platform (Qt, wxWidgets, x11) or system-specific (MS Windows, OS/2)
direct output to file:	postscript (including eps), pdf, png, gif, jpeg, LaTeX, metafont, emf, svg, ...
mouseable web display formats:	HTML5, svg

Version 5.0 (previous stable)

- [Release 5.0.7](#)
- [Release Notes](#)
- [User Manual \(PDF\)](#)
- version 5.0 [demo gallery](#)

Version 5.2 (current)

- [Release 5.2.8](#) (Dec 2019)
- [Release Notes](#)
- [User Manual \(PDF\)](#)
- [demo gallery](#)
- [contributed binaries for OSX](#)

The Development version is gnuplot 5.3

- New features are being added regularly. Development has recently transitioned from cvs to git. Git repository [here](#).
- Version 5.3 [Documentation \(PDF\)](#)
- Version 5.3 [demo gallery](#)

Czym jest gnuplot

- Jest programem do eksploracji danych w sposób graficzny
- Potrafi robić wykresy z danych zapisanych w pliku lub na podstawie funkcji
- Generuje wykresy wysokiej jakości nadające się do publikacji lub bardzo proste przedstawiające jakąś ogólną myśl
- Jest programem obsługiwany z linii poleceń

Czym **NIE** jest gnuplot

- Jest programem do robienia wykresów – niczym mniej i niczym więcej
- Nie służy do obliczeń numerycznych ani symbolicznych czy też złożonych obliczeń statystycznych
- Nie służy do rysowania

Możliwości gnuplota

- Rysowanie wykresów funkcji i zbiorów danych.
- Rysowanie obiektów dwu- i trójwymiarowych.
- Współrzędne kartezjańskie, biegunowe i parametryczne.
- Dopasowywanie danych do funkcji (fitowanie liniowe i nieliniowe).
- Transformacje danych.
- Różne funkcje matematyczne i liczby zespolone.
- Generowanie wykresów w różnych formatach graficznych.
- Generowanie wykresów złożonych (wstawki, tekst, osie logarytmiczne/liniowe, etc.).
- Generowanie wykresów w trybie wsadowym.
- Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych („kalkulator naukowy”).

gnuplot wersja 5

```
andjan@Dell10 ~/Zajecia-gnuplot $ gnuplot

G N U P L O T
Version 5.2 patchlevel 7 (Gentoo revision r0)      last modified 2019-05-29

Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2018
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc:    type "help FAQ"
immediate help:    type "help" (plot window: hit 'h')

Terminal type is now 'qt'
gnuplot> █
```

Nowości:

- Obsługa koloru stała się łatwiejsza
- Ujednolicono obsługę fontów
- Rozszerzono i ujednolicono kontrolę na rysowaniu zależności na wykresach
- Wprowadzono kodowanie UNICODE (np. polskie litery)
- Wprowadzono możliwość stosowania pętli oraz tablicy

Konsola & terminal

- Sterowanie programem odbywa się poprzez **konsolę**.
- Polecenia wprowadzone po **gnuplot>** będą interpretowane jako polecenia gnuplota do czasu wydania polecenia `exit` lub `quit`, lub wprowadzenia znaku koniec-pliku (EOF), lub przez naciśnięcie Control-d.
- W nazwach poleceń odróżnia się litery małe od dużych.
- Polecenia z reguły posiadają opcjonalne parametry.
- Polecenia oraz parametry można skracać do jednej lub dwu liter
- Polecenia mogą zająć kilka wierszy; kontynuację polecenia oznaczmy znakiem `\` (backslash) umieszczonym na końcu wiersza.
- Komentarz zaczyna się od znaku `#` i wszystko co jest na prawo od niego traktowane jest jako komentarz.
- Historię poleceń przewijamy klawiszami strzałka w górę oraz w dół. Działają też strzałki w prawo i lewo.
- Rezultat wykonanych poleceń z **konsoli** widoczny jest na **terminalu**

Zaczynamy !!!

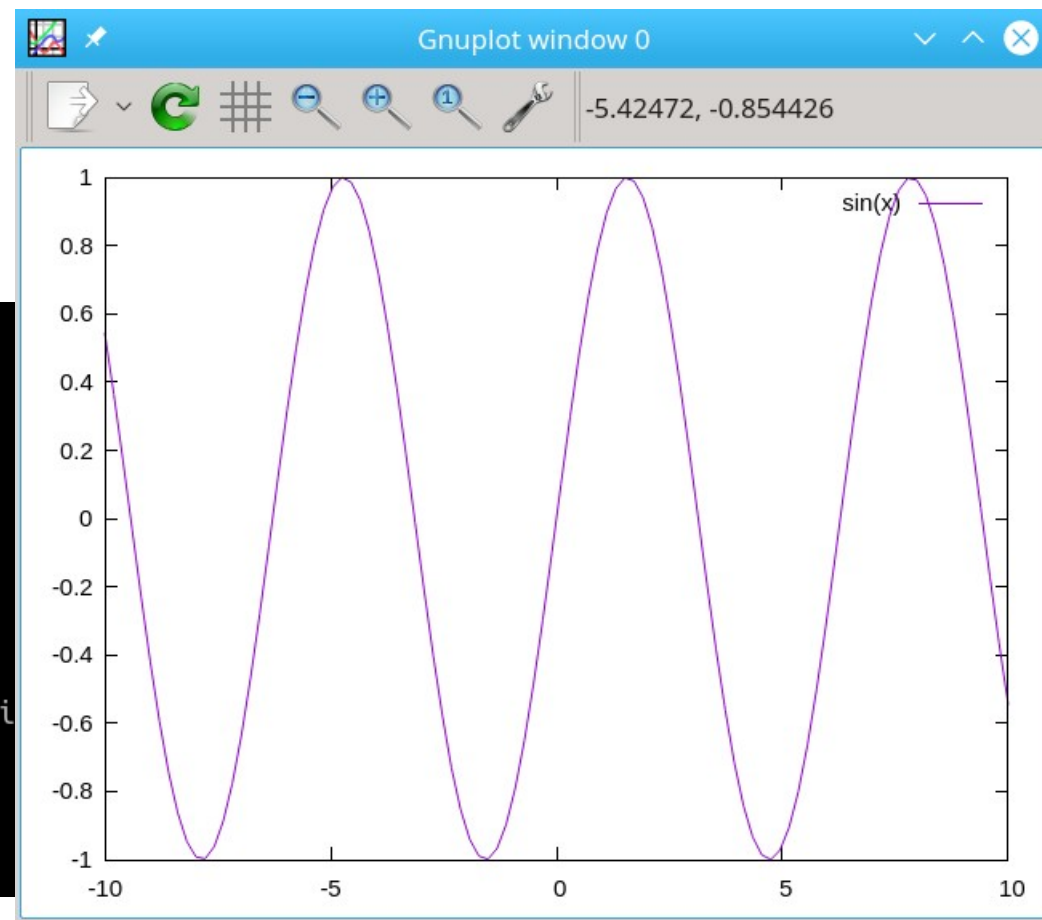
```
andjan@Dell10 ~/Zajecia-gnuplot $ gnuplot
```

```
GNUPLOT
Version 5.2 patchlevel 7 (Gentoo revision r0)

Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2018
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc:   type "help FAQ"
immediate help:   type "help" (plot window: hi
```

```
Terminal type is now 'qt'
gnuplot> plot sin(x)
gnuplot> █
```



Do rysowania wykresów służy komenda **plot** (którą można skrócić do jednej litery **p**). Parametry podane w nawiasach `{ }` są opcjonalne(można je pominąć). Składnia tej komendy to:
plot {<ranges>} {<function> | {"<datafile>" {datafile-modifiers}}} {axes <axes>} {title "description"}
{with <style>} {, {definitions,} <function> ...}

<ranges> W tym parametrze definiujemy zakresy wartości x,y dla których chcemy wygenerować rysunek. Dla komendy plot w trybie domyślnym(jeśli nie podamy tego parametru) zakres dla x to [-10:10], zaś zakres dla y jest automatycznie dobierany(skalowany) podczas generowania rysunku z funkcją lub dla danych wczytanych z pliku. Parametr ten podajemy w dwu parach nawiasów kwadratowych, gdzie pierwsza para odnosi się do osi X, druga do osi Y

Przykłady:

`<function> | "<datafile>" datafile-modifiers` Parametrem wejściowym dla komendy `plot` jest funkcja lub plik z danymi. Szerszy opis będzie później.

`axes <axes>` Gdy używamy komendy `plot` istnieją cztery zestawy osi, do których możemy wyskalować rysowaną funkcję. Używając tego określenia wybieramy je za pomocą jednego z kluczy: `x1y1` - dolna i lewa oś, `x2y2` - prawa i górna oś, `x1y2` - dolna i prawa oś, `x2y1` - górna i lewa oś. Domyślnie wykres skalowany jest oczywiście do osi `x1y1`, co więcej zakres ustawiany w parametrze `<ranges>` odnosi się wyłącznie do tych osi.

`title "description"` definiuje opis używany w legendzie

Przykłady:

```
plot sin(x)          # zakres na osi X domyslny, zakres na osi Y ustalony automatycznie
plot [-pi:pi] [:2] x*sin(x) # dolny zakres na osi Y ustalany automatycznie
p [] [-44:44] x**2*cos(x)  # dla osi X – domyslny zakres, komenda plot skrocona do p
p sin(x) axes x1y1, 2*cos(x) ax x1y2 # dwie osi Y, wspolna os X dla obu wykresow, parametr \
    axes skrocony do ax
p [-2*pi: 2*pi] sin(2*x) ax x1y2 title "sinus 2x", sin(x)/x ax x2y2 title "sinus x przez x"
```

Przydatne skróty klawiszowe - konsola

- ^B – przesuwa kursor w lewo o jeden znak (lub strzałka w lewo)
- ^F – przesuwa kursor w prawo o jeden znak (lub strzałka w prawo)
- ^A – przesuwa kursor na początek linii
- ^E – przesuwa kursor na koniec linii
- ^H – kasuje poprzedni znak (tzw. backspace)
- DEL – kasuje bieżący (tzn. w miejscu kursora) znak
- ^D – kasuje bieżący znak. Jeśli linia poleceń jest pusta powoduje EOF – koniec pracy z gnuplotem
- ^K – kasuje od bieżącej pozycji kursora do końca linii
- ^U – kasuje całą linię
- ^W – kasuje poprzednie słowo
- TAB – uzupełnianie nazwy pliku
- ^P – jedna komenda wstecz w historii poleceń (lub strzałka w górę)
- ^N – jedna komenda do przodu w historii poleceń (lub strzałka w dół)
- ^R – przeszukiwanie w historii poleceń

UWAGA: Czasami trzeba zamiast dużych liter używać małych

^B – oznacza naciśnięty klawisz CTRL i klawisz B

Przydatne skróty klawiszowe - terminal

- Przetestuj kółko na myszce, ponadto przytrzymaj klawisz SHIFT, klawisz CTRL
- Naciśnij lewy klawisz myszy i zaznacz prostokąt
- Przetestuj działanie strzałek
- q – zamknięcie okna terminala (wykresu)
- h – pokazanie menu terminala na konsoli
- a – wł/wy automatycznej regulacji zakresu osi
- b – wł/wy obramowania na wykresie
- g – wł/wy gridu na wykresie
- i – wł/wy widoczności zależności
- l(małe L) – wł/wy skali logarytmicznej na osi Y
- L – wł/wy skali logarytmicznej na osi najbliższej do kursora
- m – wł/wy obsługi myszki
- +/- - powiększenie obszaru rysowania
- - - pomniejszenie obszaru rysowania
- u – powrót do domyślnych ustawień rysowania

Modyfikacja stylu narysowanej zależności

W gnuplocie możemy oczywiście zmieniać zarówno styl linii z jakim rysujemy funkcję lub krzywą, kolor linii, szerokość, typ punktów oraz ich rozmiar. Te atrybuty zmieniamy stosując parametr `with` (skrótowa wersja to litera `w`) w komendzie `plot`.

```
plot sin(x) with linespoints # narysuje linie z punktami
```

Inne możliwe style linii to: **lines** (domyślny), **boxes**, **dots**, **points**, **steps**

Aby zmienić kolor linii, szerokość linii, typ punktów, rozmiar punktów stosujemy określenia: **linetype** (skrót: **lt**), **linewidth** (**lw**), **pointtype** (**pt**), **pointsize** (**ps**)

```
plot sin(x) with linespoints lt 2 lw 2 pt 12 ps 3, cos(x)
```

narysuje funkcję $\sin(x)$ za pomocą punktów połączonych linią (**linespoints**), kolorem zielonym (**lt 2**) i o szerokości równej 2 jednostkom (**lw 2**). Wybrany typem punktów są romby (**pt 12**) zaś ich rozmiar to 3 jednostki (**ps 3**).

Aby się więcej dowiedzieć o kolorach i stylach należy wydać komendę:

```
test
```

Aby zmienić linię ciągłą na inny rodzaj linii stosujemy parametr **dashtype** (skrót **dt**):

```
plot sin(x) dashtype 1, cos(x) dt 2
```

Modyfikacja parametrów wykresu

Domyślnie funkcję rysuje się jako łamaną łączącą pewną ilość wierzchołków. Ilość tych wierzchołków określa zmienna **samples**. Wartość tej zmiennej można zmienić:

```
set samples 200 #domyślna wartosc wynosi 100
```

Obecną wartość można zobaczyć używając:

```
show samples
```

Komenda set służy nadawania wartości parametrom poleceń.

```
set title "Wykres funkcji sinus"
```

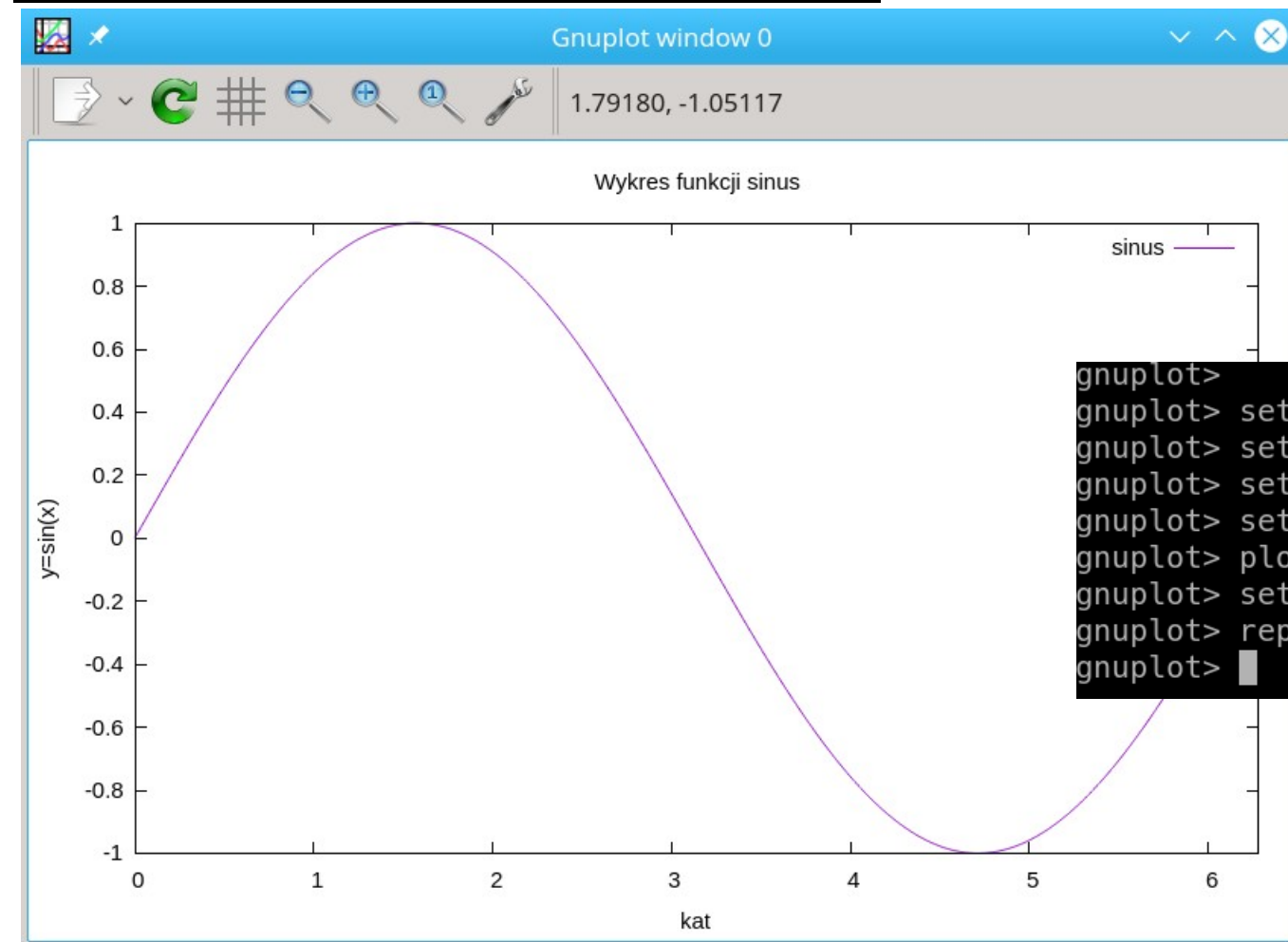
```
set xlabel "kat"
```

```
set ylabel "y=sin(x)"
```

W powyższym przykładzie atrybut title ustawi nazwę wykresu, która pojawi się centralnie w jego górnej części oraz zdefiniowaliśmy podpisy osi X, Y

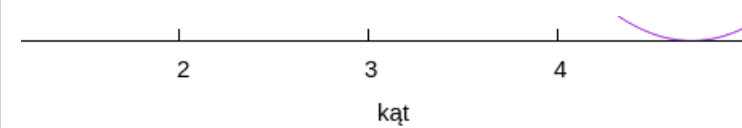
Przykład:

```
gnuplot> set samples 1000
gnuplot> set title "Wykres funkcji sinus"
gnuplot> set xlabel "kat"
gnuplot> set ylabel "y=sin(x)"
gnuplot> plot [0:2*pi] [] sin(x) title "sinus"
gnuplot>
```



Czy da się po polsku ??

```
gnuplot>
gnuplot> set samples 1000
gnuplot> set title "Wykres funkcji sinus"
gnuplot> set xlabel "kat"
gnuplot> set ylabel "y=sin(x)"
gnuplot> plot [0:2*pi] [] sin(x) title "sinus"
gnuplot> set xlabel "kąť"
gnuplot> replot
gnuplot>
```



Pomoc

gnuplot posiada rozbudowany system pomocy. Pomoc ta jest dostępna po wydaniu polecenia **help** (lub skrótu **h**) i jest wielopoziomowa:

```
gnuplot> h
Help topics available:
  2D          3D          Features      arrays
  automated  autoscale  background    batch/interactive
  beeswarm   binary     bugs          call
  canvas     changes   circle        colornames
  colorspec  commands  comments      complete
  complex    constants coordinates  dashtype
  data-file  datafile  datastrings   demos
  deprecated ellipse  fenceplots    enhanced
  environment expressions for          fillcolor
  filledcurves fonts   gprintf       gd
  glossary   gnuplot   image         help-desk
  hypertext  if        key           inline
  introduction iteration line-editing  label
  layers     lighting  mixing_macros_backquotes linecolor
  linetypes  linetypes multiple      newhistogram
  mouse      multiple  paxis        plot
  objects    pm3d     polygon       pseudocolumns
  plotting   pm3d     rgbcolor      sampling
  quotes     rectangle set          special-filenames
  scope      set      show         substitution
  startup    string   style        unset
  surface    syntax  time/date    xticlabels
  using     variable while

Help topic: █
```

Można też od razu otrzymać pomoc na konkretną komendę czy też opcję dodając to do komendy help np.: **help plot** lub **help plot axes**