

Wizualizacja danych - Gnuplot

dr hab. Bożena Woźna-Szcześniak

Akademia im. Jan Długosza

bwozna@gmail.com

Laboratorium 6

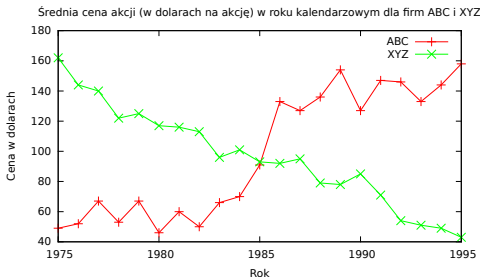


Legenda - składania

```
set key [ on|off ] [ default ]  
[ [ at {pos:position} ] |  
[ inside | lmargin | rmargin | tmargin | bmargin ]  
[left | right | center] [top | bottom | center]  
[vertical | horizontal ] [ Left | Right ]  
[ [no]reverse ] [ [no]invert ]  
[ [no]autotitle [column header] ] [ [no]enhanced ]  
[ samplen {flt:len} ] [ spacing {flt:factor} ]  
[ title "{str:text}" ]  
[ width {int:chars} ] [ height {int:chars} ]  
[ [no]box [ [ linetype | lt {idx:type} ]  
[ linewidth | lw {int:width} ]  
| [ linestyle | ls {idx:style} ] ] ]
```

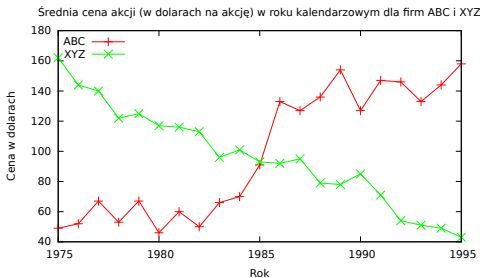
Położenie legendy

```
set terminal pdf
set title "Średnia cena akcji (w dolarach na akcję)
w roku kalendarzowym dla firm ABC i XYZ"
set xlabel "Rok"
set ylabel "Cena w dolarach"
#Ustawienie domyslnie: right top
set output "w1.pdf"
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



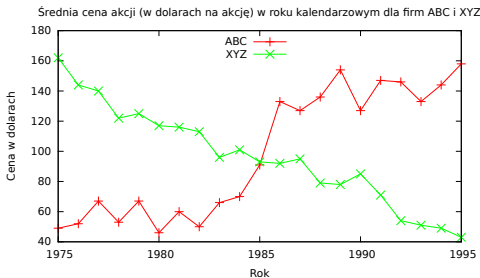
Położenie legendy

```
set terminal pdf
set title "Średnia cena akcji (w dolarach na akcję)
w roku kalendarzowym dla firm ABC i XYZ"
set xlabel "Rok"
set ylabel "Cena w dolarach"
set key left top
set output "w2.pdf"
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



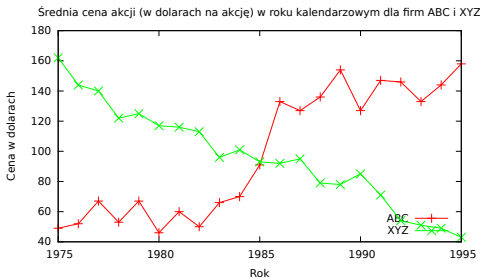
Położenie legendy

```
set terminal pdf
set title "Średnia cena akcji (w dolarach na akcję)
w roku kalendarzowym dla firm ABC i XYZ"
set xlabel "Rok"
set ylabel "Cena w dolarach"
set key center top
set output "w3.pdf"
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



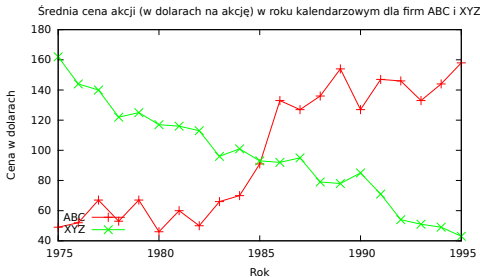
Położenie legendy

```
set terminal pdf
set title "Średnia cena akcji (w dolarach na akcję)
w roku kalendarzowym dla firm ABC i XYZ"
set xlabel "Rok"
set ylabel "Cena w dolarach"
set key right bottom
set output "wla.pdf"
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



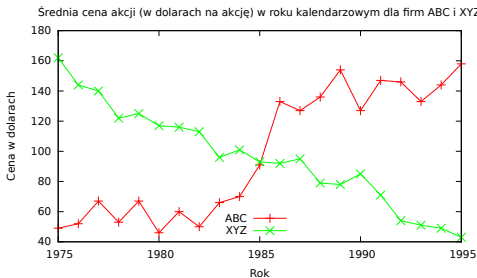
Położenie legendy

```
set terminal pdf
set title "Średnia cena akcji (w dolarach na akcję)
w roku kalendarzowym dla firm ABC i XYZ"
set xlabel "Rok"
set ylabel "Cena w dolarach"
set key left bottom
set output "w2a.pdf"
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

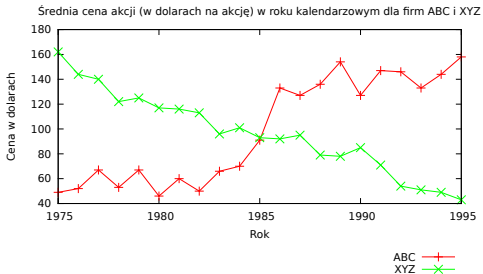
```
set terminal pdf
set title "Średnia cena akcji (w dolarach na akcję)
w roku kalendarzowym dla firm ABC i XYZ"
set xlabel "Rok"
set ylabel "Cena w dolarach"
set key center bottom
set output "w3a.pdf"
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

...

```
set key right bmargin  
set output "wlb.pdf"  
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,  
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

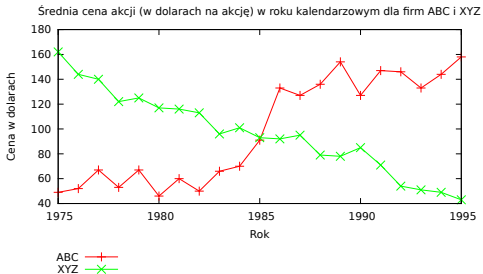
...

```
set key left bmargin
```

```
set output "w2b.pdf"
```

```
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
```

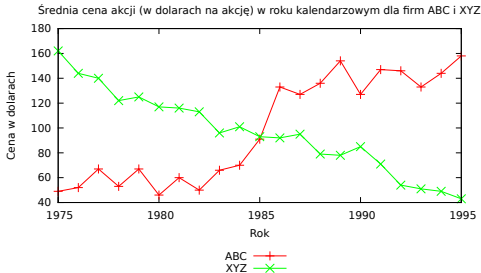
```
" " u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

...

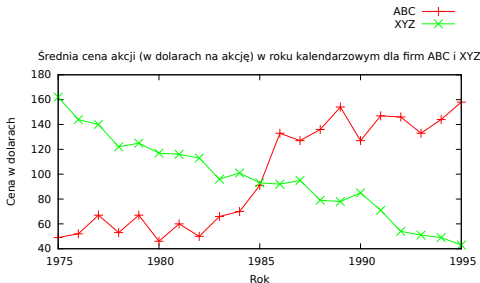
```
set key center bmargin  
set output "w3b.pdf"  
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,  
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

...

```
set key right tmargin  
set output "wlc.pdf"  
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,  
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

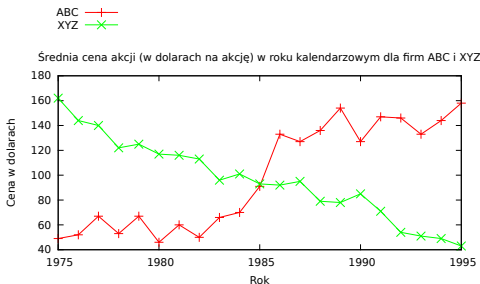
...

```
set key left tmargin
```

```
set output "w2c.pdf"
```

```
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,
```

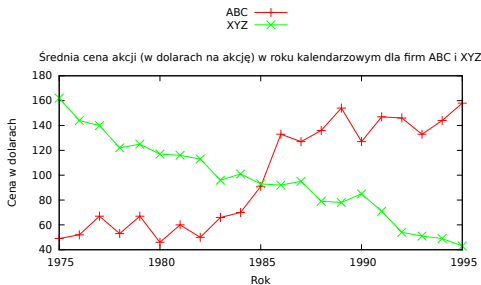
```
" " u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Położenie legendy

...

```
set key center tmargin  
set output "w3c.pdf"  
plot "akcje.dat" u 1:2 title "ABC" w lp,  
"" u 1:3 title "XYZ" w lp
```



Legendy

Przetestuj inne opcje legendy. Wykonaj stosowne wykresy.

Strzałki

Następujące polecenie definiuje strzałki:

```
set arrow [{idx:tag}]
[ from {pos:from} ][ [to|rto] {pos:to} ]
[
[ arrowstyle | as {idx:style} ] |
  [ [ nohead | head | backhead | heads ] |
    [ size {flt:length} [, {flt:angle}] [, {flt:backangle}] ] ]
[ filled | empty | nofilled ]
[ front | back ]
[ [ linestyle | lt {idx:type} ]
  [ linewidth | lw {int:width} ] |
  [ linestyle | ls {idx:style} ] ] ]
]
```


Strzałki

Domyślnie strzałki mają jeden grot na końcu. Takie zachowanie może być zmieniane za pomocą czterech słów kluczowych:

- nohead – linia bez grotów (tj. —)
- head – grot na końcu (tj. —>)
- backhead – grot z przodu (tj. <—)
- heads – grot z obu stron (tj. <—>)

Strzałki

Kod

```
set terminal pdf
set output "strzalki.pdf"
set label "set arrow" at -9,9 tc rgb "red"
set arrow from 0,9 to 7,9
set label "set arrow heads" at -9,8 tc rgb "red"
set arrow heads from 0,8 to 7,8
set label "set arrow nohead" at -9,7 tc rgb "red"
set arrow nohead from 0,7 to 7,7
set label "set arrow heads" at -9,6 tc rgb "red"
set arrow heads size 0.3,90 from 0,6 to 7,6
set label "set arrow empty" at -9,5 tc rgb "red"
set arrow empty from 0,5 to 7,5
set label "set arrow filled size 0.5,15,165"
    at -9,4 tc rgb "red"
set arrow filled size 0.5,15,165 from 0,4 to 7,4
```

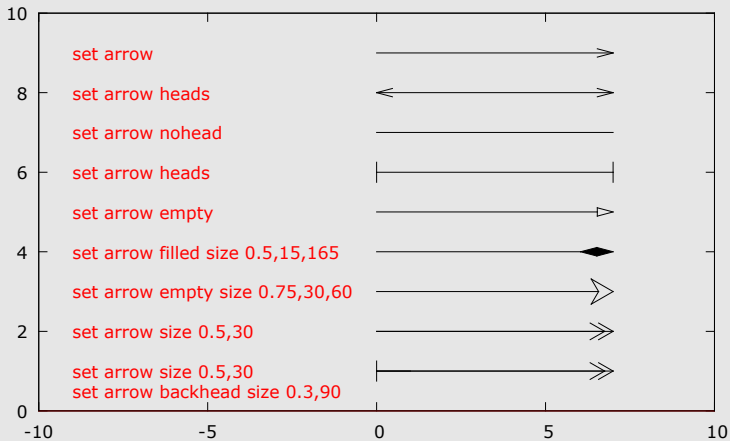
Strzałki

Kod - cd.

```
set label "set arrow empty size 0.75,30,60"  
    at -9,3 tc rgb "red"  
set arrow empty size 0.75,30,60 from 0,3 to 7,3  
set label "set arrow size 0.5,30" at -9,2 tc rgb "red"  
set arrow size 0.5,30 from 0,2 to 7,2  
set arrow size 0.5,30 from 0,2 to 6.75, 2  
set label "set arrow size 0.5,30" at -9,1 tc rgb "red"  
set label "set arrow backhead size 0.3,90"  
    at -9,0.5 tc rgb "red"  
set arrow size 0.5,30 from 0,1 to 7,1  
set arrow size 0.5,30 from 0,1 to 6.75, 1  
set arrow backhead size 0.3,90 from 0,1 to 1,1  
plot [-10:10][0:10] 0 notitle
```

Strzałki

Wykonanie



Strzałki - definiowanie stylu

```
set style arrow {idx:index} default
set style arrow {idx:index}
[ nohead | head | backhead | heads ]
[ size {flt:length} [, {flt:angle}]
[, {flt:backangle}] ]
[ filled | empty | nofilled ]
[ front | back ]
[ [ linetype | lt {idx:type} ]
[ linewidth | lw {int:width} ]
| [ linestyle | ls {idx:style} ] ]
```

Strzałki

Kod

```
set terminal pdf
set output "strzalki1.pdf"
set label "set style arrow 1 default" at -9,9 tc rgb "red"
set style arrow 1 default
set arrow 1 from 0,9 to 7,9
set label "set style arrow 2 heads" at -9,8 tc rgb "red"
set style arrow 2 heads
set arrow from 0,8 to 7,8 as 2
set label "set arrow nohead" at -9,7 tc rgb "red"
set style arrow 3 nohead
set arrow from 0,7 to 7,7 as 3
set label "set arrow heads" at -9,6 tc rgb "red"
set style arrow 4 heads size 0.3,90
set arrow from 0,6 to 7,6 as 4
set label "set arrow empty" at -9,5 tc rgb "red"
set style arrow 5 empty
set arrow from 0,5 to 7,5 as 5
```

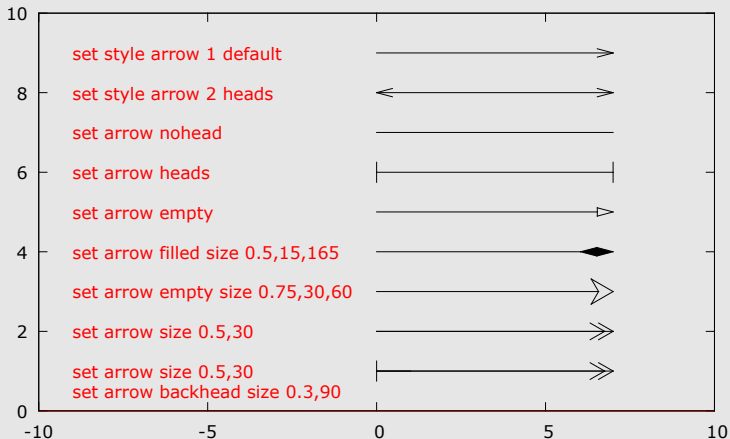
Strzałki

Kod - cd.

```
set label "set arrow filled size 0.5,15,165" at -9,4
  tc rgb "red"
set style arrow 6 filled size 0.5,15,165
set arrow from 0,4 to 7,4 as 6
set label "set arrow empty size 0.75,30,60" at -9,3
  tc rgb "red"
set style arrow 7 empty size 0.75,30,60
set arrow from 0,3 to 7,3 as 7
set label "set arrow size 0.5,30" at -9,2 tc rgb "red"
set style arrow 8 size 0.5,30
set arrow from 0,2 to 7,2 as 8
set arrow from 0,2 to 6.75, 2 as 8
set label "set arrow size 0.5,30" at -9,1 tc rgb "red"
set label "set arrow backhead size 0.3,90"
  at -9,0.5 tc rgb "red"
set arrow from 0,1 to 7,1 as 8
set arrow from 0,1 to 6.75, 1 as 8
set arrow backhead size 0.3,90 from 0,1 to 1,1
plot [-10:10][0:10] 0 notitle
```

Strzałki

Wykonanie



Strzałki

Przetestuj inne opcje strzałek. Wykonaj stosowne wykresy.

Etykiety

```
set label [{idx:tag}] [ "{str:text}" ]
[ at {pos:location} ]
[ left | center | right ]
[ rotate [ by {int:degrees} ] | norotate ]
[ font "{str:name}[,{int:size}]" ]
[ [no]enhanced ] [ front | back ]
[ textcolor | tc [ {clr:colorspec}
| lt {idx:type} | ls {idx:style} ] ]
[ point lt|pt {idx:pointtype}
| ps {idx:pointsize} | nopoint ]
[ offset {pos:off} ]
```

Etykiety

- Napis (etykieta) jest zwykle stała, ale może być również zmienną łańcuchową lub dowolnym wyrażeniem łańcuchowym.
- Domyślnie tekst jest umieszczony do lewej w miejscu określonym przez `at`. To jednak może być zmienione za pomocą odpowiednich słów kluczowych: `left`, `center`, `right`.
- Gnuplot pozwala na obracanie tekstu, ale nie wszystkie terminale obsługują dowolne kąty.
- polecenia `front` | `back` regulują głębokość etykiety.
- kolor tekstu ustawiamy paramterem `textcolor`.
- konkretny fon wybieramy przy pomocy `font`
- elementy wypunktowania ustawiamy za pomocą `point`.

Etykiety

Przetestuj opcje etykiet. Wykonaj stosowne wykresy.

Tytuły

Opcja `title` jest specjalnym przypadkiem etykiet, z pewnymi ustawieniami domyślnymi, np. wycentrowanie.

Składania

```
set title [ "{str:text}" ]
[ font "{str:name}[,{int:size}]" ]
[ [no]enhanced ]
[ textcolor | tc [ {clr:colorspec}
| lt {idx:type}
| ls {idx:style} ] ]
[ offset {pos:off} ]
```

Etykiety osi X i Y

Opcja `xlabel` oraz `ylabel` jest specjalnym przypadkiem etykiet. W poniższej składani – oznacz `x` lub `y`

Składnia

```
set -label ["{str:text}"]  
[offset {pos:offset} ]  
[ font "{str:name}[,{int:size}]" ]  
[ textcolor | tc [ {clr:color}  
| lt {idx:type} | lt {idx:style} ] ]  
[ [no]enhanced ]  
[ rotate by {int:degrees} ]
```

Plik źródłowy

Year	Wheat	Barley	Rye
1990	8	6	14
1991	10	5	12
1992	10	7	15
1993	11	5	13
1994	9	6	12

Kod skryptu

Generowanie wykresu, który dane do legendy pobiera z pliku.

```
set terminal pdf
set output "legendy.pdf"
set style data linesp
set key autotitle columnhead
plot "data.txt" u 1:2, "" u 1:3, "" u 1:4
```

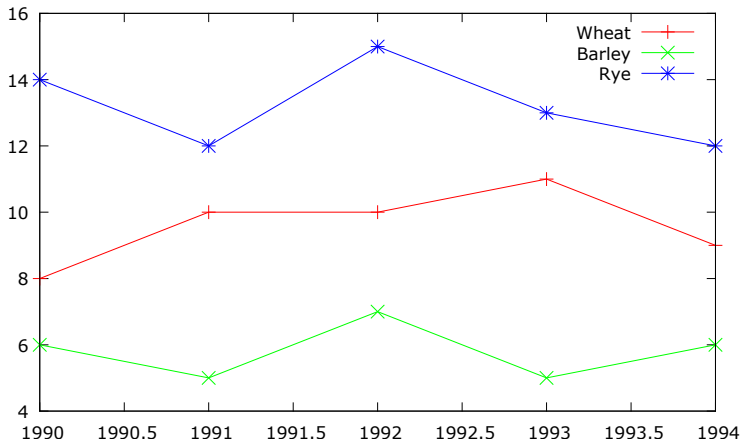
To samo można uzyskać za pomocą:

```
plot "data" u 1:2 t "Wheat",
"" u 1:3 t "Barley", "" u 1:4 t "Rye"
```

Jeszcze inaczej:

```
plot "data" u 1:2 t 2, "" u 1:3 t 3, "" u 1:4 t 4
```

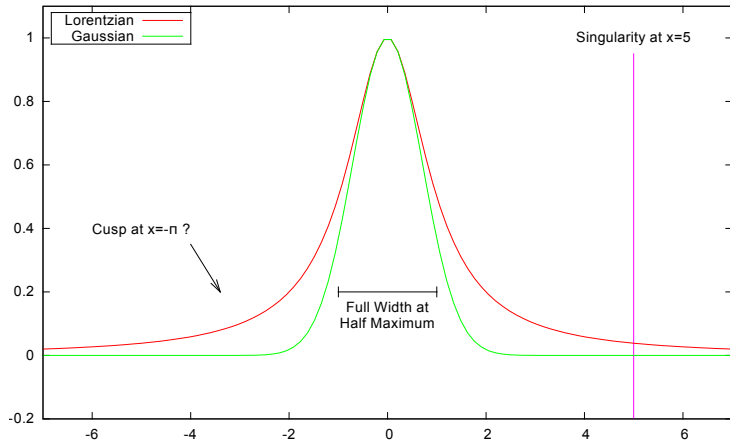

Wykonanie



Przykład

```
set terminal pdf enhanced font "arial,10"  
set output "all.pdf"  
set key top left box  
set arrow from -4,.35 to -3.4,0.2  
set label "Cusp at  $x=-\frac{1}{2}$ " at -6,0.4  
set arrow from 5,-.2 to 5,.95 nohead linetype 4  
set label "Singularity at  $x=5$ " at 5,1 center  
set arrow from -1,0.2 to 1,0.2 heads size 0.1,90  
set label "Full Width at\nHalf Maximum" at 0,0.15 center  
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",  
      exp(-x**2) t "Gaussian"
```

Wykonanie



Rozmiar wykresu

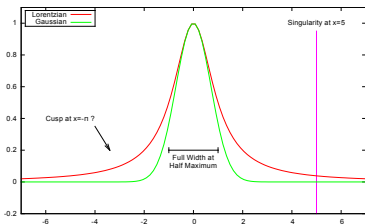
...

Pozostałe ustawienia jak w poprzednim przykładzie

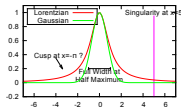
...

```
set size 0.5
set output "all1.pdf"
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",
      exp(-x**2) t "Gaussian"
set size 0.8
set output "all2.pdf"
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",
      exp(-x**2) t "Gaussian"
set size 1.2
set output "all3.pdf"
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",
      exp(-x**2) t "Gaussian"
```

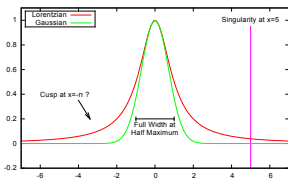
Wykonanie



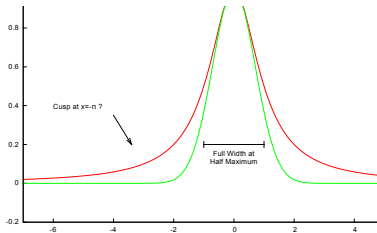
Rozmiar oryginalny



set size 0.5



set size 0.8



set size 1.2

Rozmiar wykresu

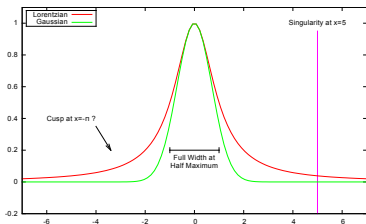
...

Pozostałe ustawienia jak w poprzednim przykładzie

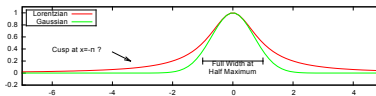
...

```
set size ratio 2
set output "all4.pdf"
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",
      exp(-x**2) t "Gaussian"
set size ratio -2
set output "all5.pdf"
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",
      exp(-x**2) t "Gaussian"
set size square
set output "all6.pdf"
plot [-7:7][-0.2:1.1] 1/(1+x**2) t "Lorentzian",
      exp(-x**2) t "Gaussian"
```

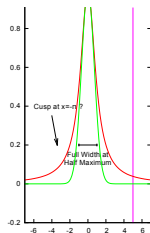
Wykonanie



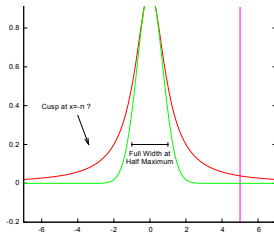
Rozmiar oryginalny



set size ratio -2



set size ratio 2



set size square

Rozmiar wykresu

Rozmiar wykresu kontrolowany jest za pomocą polecenia:

```
set size [ [no]square | ratio {flt:r} | noratio ]  
[ {flt:x} [,{flt:y}] ]
```

- Ustawienie wartości x , bez ustawionej wartości y powoduje proporcjonalne skalowanie.
- `set size square` to synonim `set size ratio 1`.
- polecenia `nosquare` i `noratio` resetują odpowiednio ustawienia `square` i `ratio`.

Kontrola ramek

Następujące polecenie kontroluje ramki:

```
set border [ {int:mask} ] [ front | back ]  
[ [ linetype | lt {idx:type} ]  
[ linewidth | lw {int:width} ]  
| [ linestyle | ls {idx:style} ] ]
```

Reset ustawień wykonywany jest za pomocą polecenia:

```
unset border
```

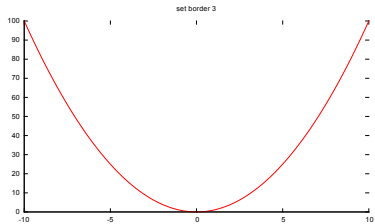
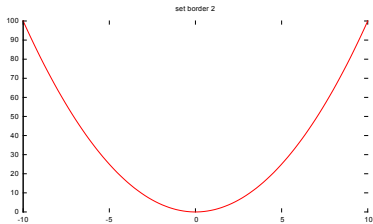
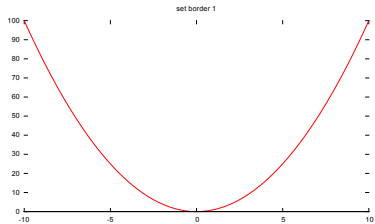
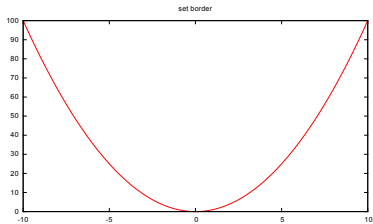
Bieżące ustawienie ramek uzyskujemy poprzez:

```
gnuplot> show border  
border 31 is drawn in front of  
the plot elements with  
linetype -1 linewidth 1.000
```

Kontrola ramek

```
set terminal pdf enhanced font "arial,10"  
set output "border.pdf"  
set title "set border"  
set border  
plot x*x notitle  
set output "border1.pdf"  
set title "set border 1"  
set border 1  
plot x*x notitle  
set output "border2.pdf"  
set title "set border 2"  
set border 2  
plot x*x notitle  
set output "border3.pdf"  
set title "set border 3"  
set border 3  
plot x*x notitle
```

Wykonanie



Kontrola ramek

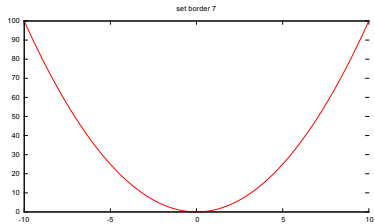
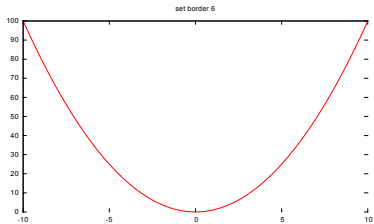
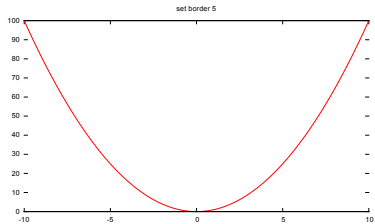
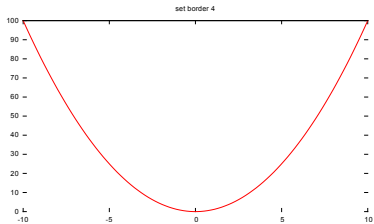
```
set terminal pdf enhanced font "arial,10"  
set output "border4.pdf"  
set title "set border 4"  
set border 4  
plot x*x notitle
```

```
set output "border5.pdf"  
set title "set border 5"  
set border 5  
plot x*x notitle
```

```
set output "border6.pdf"  
set title "set border 6"  
set border 6  
plot x*x notitle
```

```
set output "border7.pdf"  
set title "set border 7"  
set border 7  
plot x*x notitle
```

Wykonanie



Ramki

Przetestuj pozostałe parametry ramek. Narysuj stosowane wykresy.

Marginesy

Następujące polecenie kontroluje marginesy:

```
set bmargin [ {int:margin} ] # bottom margin
set lmargin [ {int:margin} ] # left margin
set tmargin [ {int:margin} ] # top margin
set rmargin [ {int:margin} ] # right margin
show margin # show current settings
```

Dwa układy współrzędnych na jednym wykresie

- W gnuplocie mamy do dyspozycji dwa układy współrzędnych:
 - `first` – osie `x` i `y` (lewy-dolny)
 - `second` – osie `x2` i `y2` (prawy-górny)
- Domyślnie stosowany jest układ `first`.

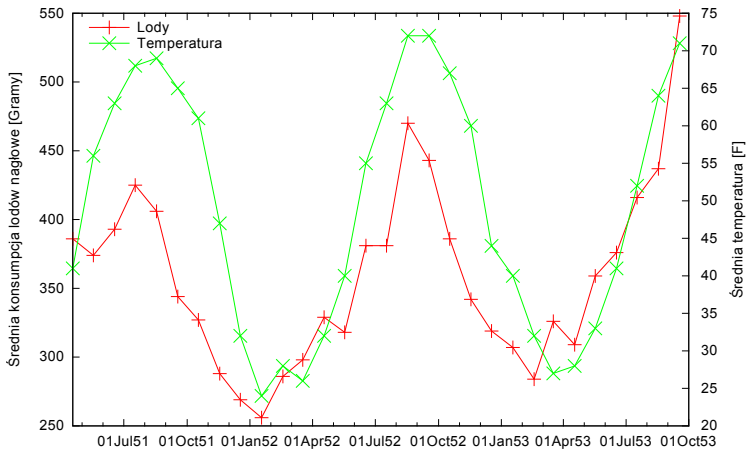
Dwa układy współrzędnych na jednym wykresie

Plik z danymi pochodzi z "<http://lib.stat.cmu.edu/DASL/Datafiles/IceCream.html>".

Kod skryptu:

```
set terminal pdf enhanced font "arial,10"  
set encoding utf8  
set output "lody.pdf"  
set timefmt "%Y-%m-%d"  
set format x "%d%b%y"  
set xdata time  
set ytics nomirror  
set y2tics  
set ylabel "Średnia konsumpcja lodów nagłowe [Gramy]"  
set y2label "Średnia temperatura [F]"  
set key top left reverse Left  
plot ["1951-04-18":] "lody.txt" u 1:2 t "Lody" axes x1y1  
w linesp, "" u 1:5 axes x1y2 t "Temperatura" w linesp
```

Dwa układy współrzędnych na jednym wykresie



Ustawienia dla zakresu danych - przypomnienie

- set xrange [-1:5] - Jawne min i max
- set xrange [:10] - min domyślne, max jawne
- set yrange [3:*] - min jawne, max autoskalowalne
- set yrange [:sqrt(2)] - możliwe użycie wyrażeń arytmetycznych
- set yrange [1:0] - odwrócony zakres

Ustawienia dla podzialek

```
set _tics [ axis | border ] [ [no]mirror ]  
[ in | out ]  
[ scale [ default | {flt:major} [, {flt:minor}] ] ]  
[ [no]rotate [by {flt:ang}] ]  
[ offset {pos:offset} | nooffset ]  
[ font "{str:name} [, {int:size}]" ]  
[ textcolor | tc {clr:color} ] [ add ]  
[ autofreq | {flt:incr}  
| {flt:start}, {flt:incr} [, {flt:end}]  
| ( ["{str:label}"] {flt:pos} [ 0 | 1 ]  
[, ["{str:label}"] ... ] ) ]
```

Formatowanie podziałek

Podziałki formatujemy poleceniem:

```
set format [ x|y|xy|x2|y2 ] [ "{str:format}" ]
```

Formatowanie może być wykonywane dla każdej osi osobno. Format łańcucha formatującego jest podobny do formatowania łańcuchów w języku C.

Przykładowe formatki:

- %f - liczba rzeczywista
- %e , %E - postać wykładnicza
- %x, %X - postać szesnastkowa
- %o -postać ósemkowa

Formatowanie podziałek

- %P - wielokrotność π
- %a - dni tygodnia w skrócie
- %A - dni tygodnia
- %b - dni miesiąca w skrócie
- %B - dni miesiąca
- %y - rok dwucyfrowy
- %Y - rok czterocyfrowy

np.

```
set terminal wxt enhanced
set xtics pi
set format x "%.0P{/Symbol p}"
plot [-3*pi:3*pi][-1:1] cos(x)
```

Siatki

Ustawienie siatek wykonujemy za pomocą polecenia:

```
set grid [ [no]_tics ] [ [no]m_tics ]  
[ layerdefault | front | back ]  
[ polar [ {flt:angle} ] ]  
[ [ linetype | lt {idx:majortype} ]  
[ linewidth | lw {flt:majorwidth} ]  
| [ linestyle | ls {idx:majorstyle} ] ]  
[, [ linetype | lt {idx:minortype} ]  
[ linewidth | lw {flt:minorwidth} ]  
| [ linestyle | ls {idx:minorstyle} ] ]
```

Siatki

Przetestuj różne formaty siatek.