

# Laboratorium 6

## Wstęp do GSL i GNUPLOT

Jan Rajczyk

26 kwietnia 2021

## 1 Zadania

### 1.1 Zadania - GSL

- Proszę skompilować i uruchomić program *interpolacja.c*. Korzystając z programu *gnuplot* narysować wykres. Narysować na jednym wykresie krzywe otrzymane różnymi metodami interpolacji (w przykładzie ustawione jest *gsl\_interp\_polynomial*).

### 1.2 Zadania - GNUPLOT

- Przy pomocy *gnuplot* proszę narysować dane zgromadzone w pliku *dane1.dat*. Aby wykres był czytelny, jedna z osi musi mieć skalę logarytmiczną. Proszę ustalić, która to oś i narysować wykres.
- Proszę narysować wykres funkcji dwuwymiarowej, której punkty znajdują się w pliku *dane2.dat*. Proszę przeglądnąć plik i spróbować znaleźć w nim maksimum. Potem proszę zlokalizować maksimum wizualnie na wykresie. Proszę na wykresie zaznaczyć maksimum strzałką.
- Proszę odtworzyć wykres znajdujący się na *rysunku*.

## 2 Rozwiązania

### 2.1 Zadania - GSL

Interpolacje, z których skorzystano przy rozwiązywaniu problemu to kolejno:

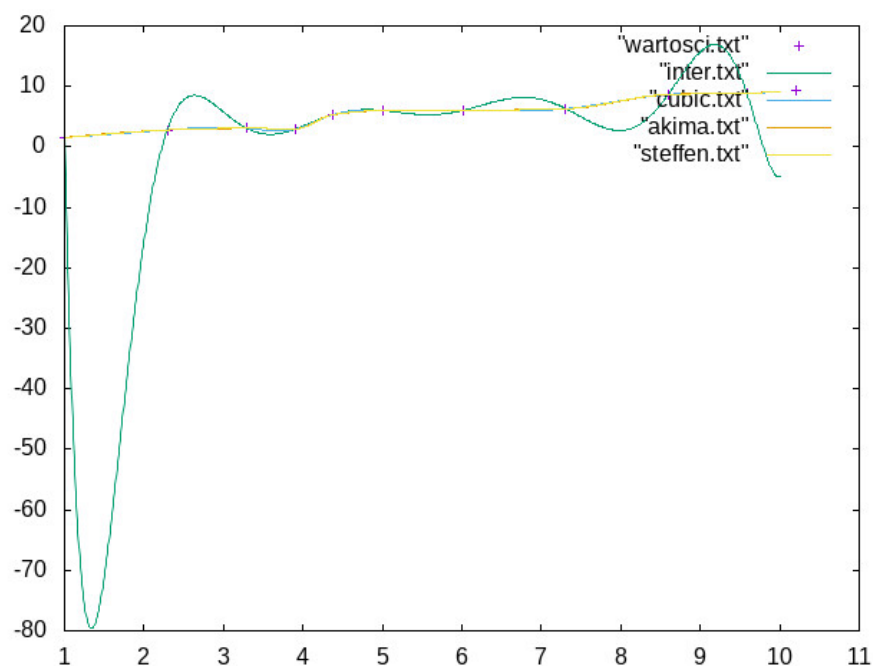
- interpolacja sześcienna (*cubic interpolation*)
- interpolacja Akimy (*Akima interpolation*)
- interpolacja Steffena (*Steffen interpolation*).

Za pomocą poniższych poleceń z użyciem programu *gnuplot* wykonałem wykres, który obrazuje otrzymane rezultaty:

```
gnuplot> set output "zadanie1gsl.jpg"
```

```
gnuplot> set terminal jpeg
```

```
gnuplot> plot "wartosci.txt", "inter.txt" with lines ,  
"cubic.txt" with lines , "akima.txt" with lines , "steffen.txt" with lines
```



Rysunek 1: Krzywe otrzymane za pomocą interpolacji sześcienniej, Akimy oraz Steffena.

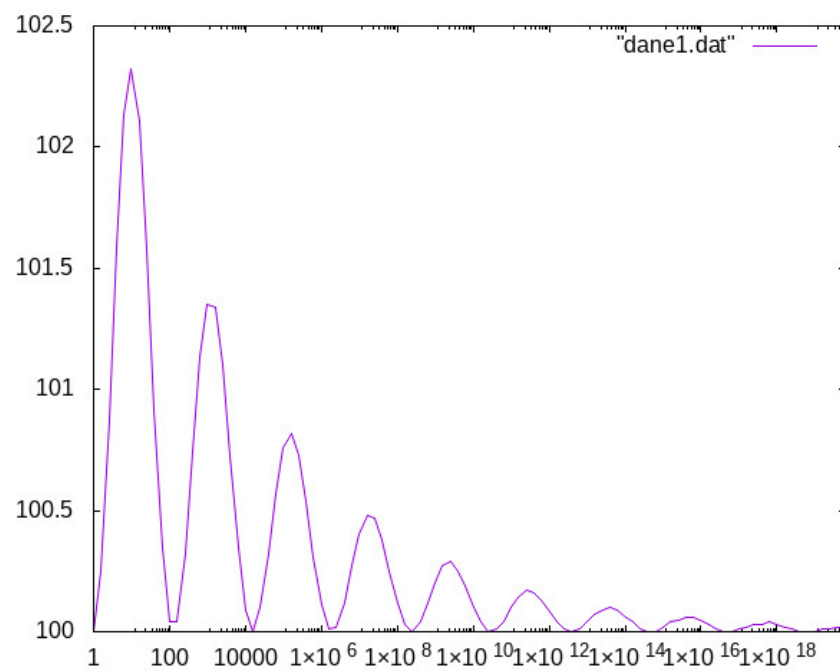
**Wnioski:** jak łatwo zauważyć trzy interpolacje dają bardzo zbliżone do siebie wyniki, zaś interpolacja wielomianowa dalece różna. Można wysnuć wniosek, że ten sposób estymacji wartości funkcji jest mało optymalny. Jest to przykład *efektu Rungego*.

## 2.2 Zadania - GNUPLOT

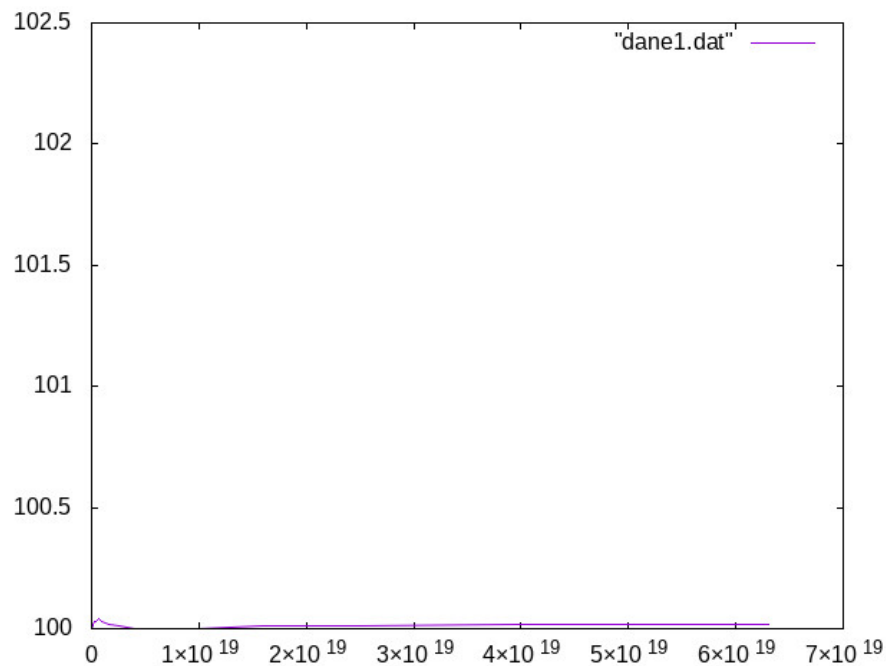
### 2.2.1 Zadanie a)

Za pomocą poniższych poleceń ustaliłem skalę osi  $x$  jako logarytmiczną oraz narysowałem wykres:

```
gnuplot> set output "zadanie2a.jpg"  
gnuplot> set logscale x  
gnuplot> plot "dane1.dat" with lines
```



Rysunek 2: Wykres danych z pliku *data.dat* po zmianie skali na logarytmiczną



Rysunek 3: Wykres danych z pliku *dane.dat* przed zmianą skali na logarytmiczną

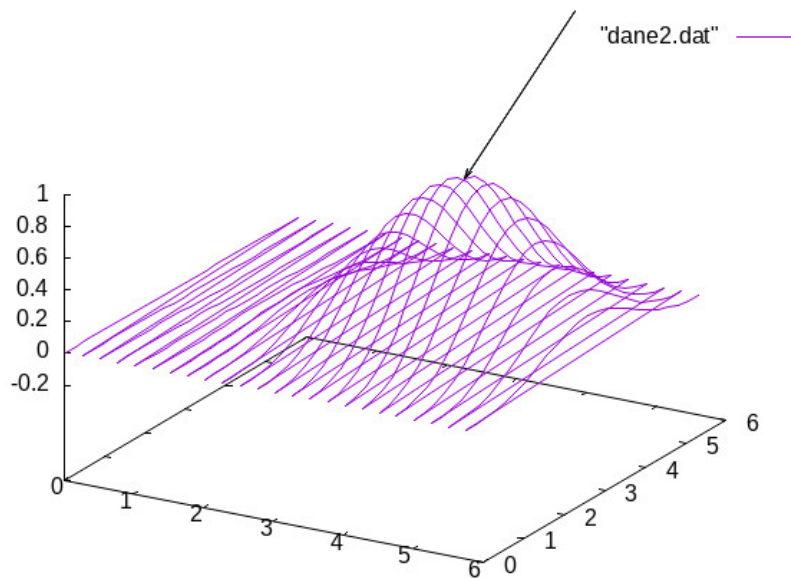
**Wnioski:** widzimy, że zmiana skali na logarytmiczną znacznie poprawia jakość wykresu. Dobrym przykładem są chociażby wykresy natężenia dźwięku. Kształt funkcji przypomina membranę bębna.

### 2.2.2 Zadanie b)

Za pomocą polecenia:

```
gnuplot> set arrow from 5,4,2 to 4,3,1
gnuplot> splot "dane2.dat" with lines
```

stworzyłem wykres danych z pliku *dane2.dat* przedstawiony poniżej. Bez trudu znalazłem maksimum na wykresie, natomiast to samo zadanie dla zwykłego pliku było niebagatelnym problemem, bowiem oznaczało przejrzenie całego pliku i ostatecznie punktem tym był **(4,3,1)** (wiersz 397).



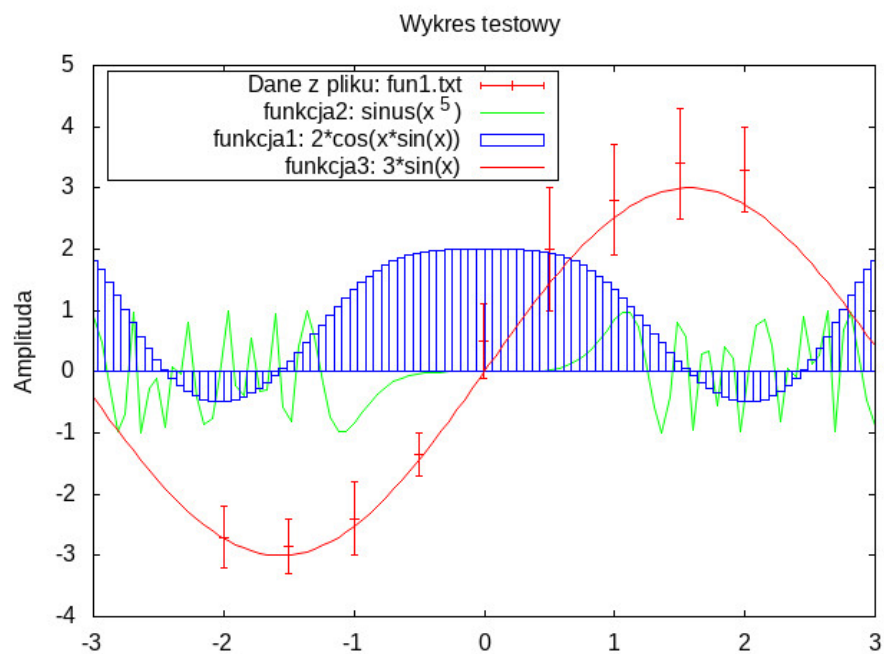
Rysunek 4: Wykres danych z pliku *dane2.dat* wraz z zaznaczonym maksimum.

**Wnioski:** znalezienie maksimum na wykresie jest niezwykle proste, natomiast wśród danych wydaje się być ciężkie. Co więcej po wykresie możemy zorientować się jak rozłożone są punkty. Ten przykład idealnie ilustruje dlaczego tak ważną jest umiejętność tworzenia wykresów.

### 2.2.3 Zadanie c)

Użyłem następującego skryptu w programie *gnuplot* do wygenerowania zadanego wykresu.

```
set output "juzniemoge.jpg"
set terminal jpeg
set boxwidth
set xrange[-3:3]
set yrange[-4:5]
set title "Wykres_testowy"
set ylabel "Amplituda"
set key left top box
plot "fun1.txt" lt rgb "red" with yerrorbars title "Dane_z_pliku:fun1.txt", \
sin(x**5) lt rgb "green" with lines title "funkcja2:sinus(x^5)", \
2*cos(x*sin(x)) lt rgb "blue" with boxes title "funkcja1:2*cos(x*sin(x))", \
3*sin(x) lt rgb "red" with lines title "funkcja3:3*sin(x)
```



Rysunek 5: Wykres przedstawiony w zadaniu domowym przerysowany przeze mnie

**Wnioski:** program oferuje nam bardzo bogatą paletę funkcji oraz możliwości rysowania wykresów. Program pozwala na dokładne przeanalizowanie zachowania się funkcji w różnych miejscach.

### 3 Bibliografia

- Włodzimierz Funika *Materiały ze strony*
- Katarzyna Rycerz *Wykład z przedmiotu Metody Obliczeniowe w Nauce i Technice*
- <https://www.wolframalpha.com>
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt\\_Runego](https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt_Runego)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Akima\\_spline](https://en.wikipedia.org/wiki/Akima_spline)
- [https://en.wikiversity.org/wiki/Cubic\\_Spline\\_Interpolation](https://en.wikiversity.org/wiki/Cubic_Spline_Interpolation)
- <https://www.gnu.org/software/gsl/doc/html/interp.html>