

Laboratorium 8

Wstęp do GSL i GNUPLOT

Krzysztof Solecki

7 Maja 2023

1 Treści zadań

1.1 Zadania GSL:

1. 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:

- (a) 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.
- (b) Proszę narysować wykres funkcji dwuwymiarowej, której punkty znajdują się w pliku `dane2.dat`. Proszę przegladnąć plik i spróbować znaleźć w nim maksimum. Potem proszę zlokalizować maksimum wizualnie na wykresie. Proszę na wykresie zaznaczyć maksimum strzałką.
- (c) Proszę odtworzyć wykres znajdujący się na *rysunku*

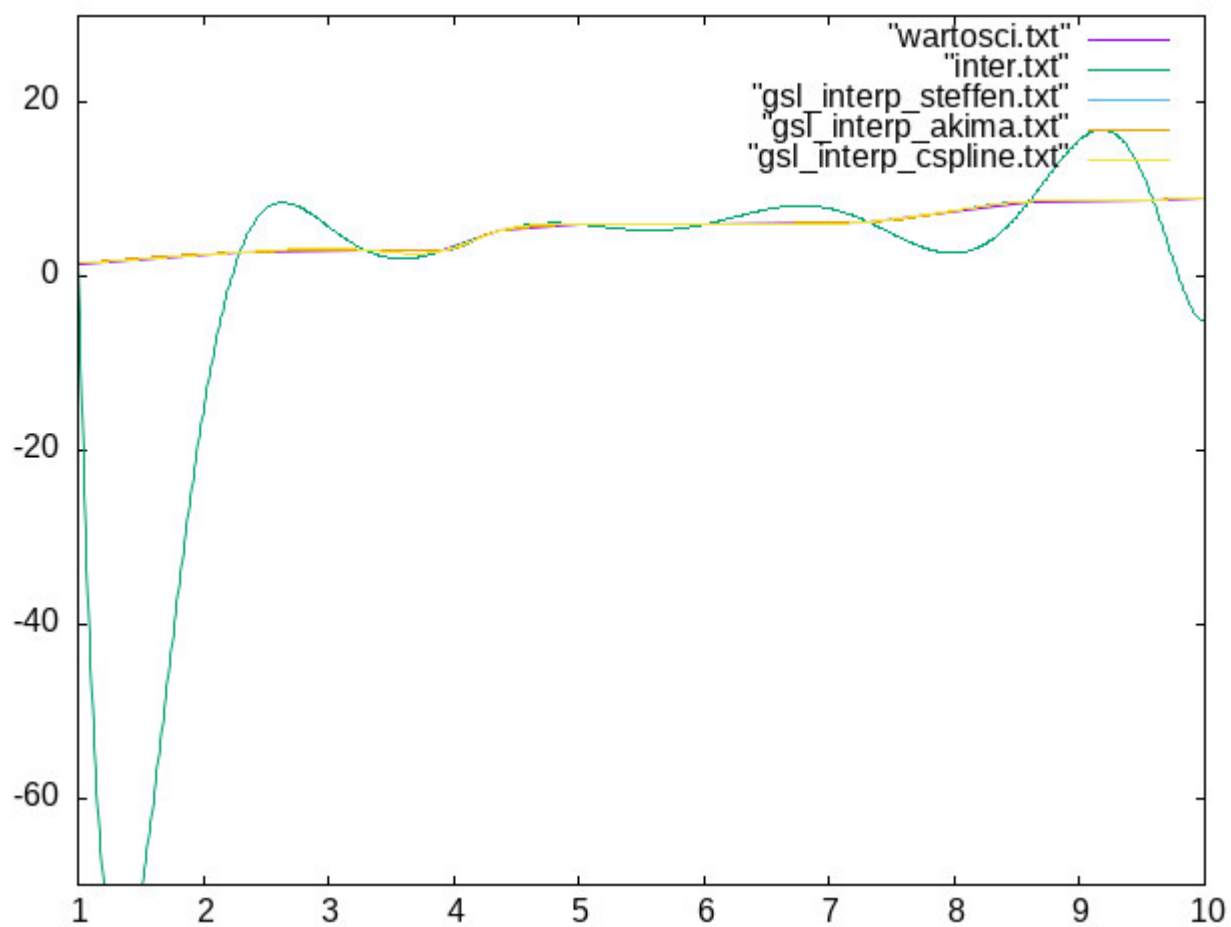
2 Rozwiązania zadań

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 stworzyłem wykresy krzywych otrzymanych powyższymi metodami interpolacji:

```
gnuplot> set output "zad1gsl.jpg"
gnuplot> set terminal jpeg
gnuplot> plot "wartosci.txt" with lines, "inter.txt" with lines,
"gsl_interp_steffen.txt" with lines, "gsl_interp_akima.txt" with lines,
"gsl_interp_cspline.txt" with lines
```



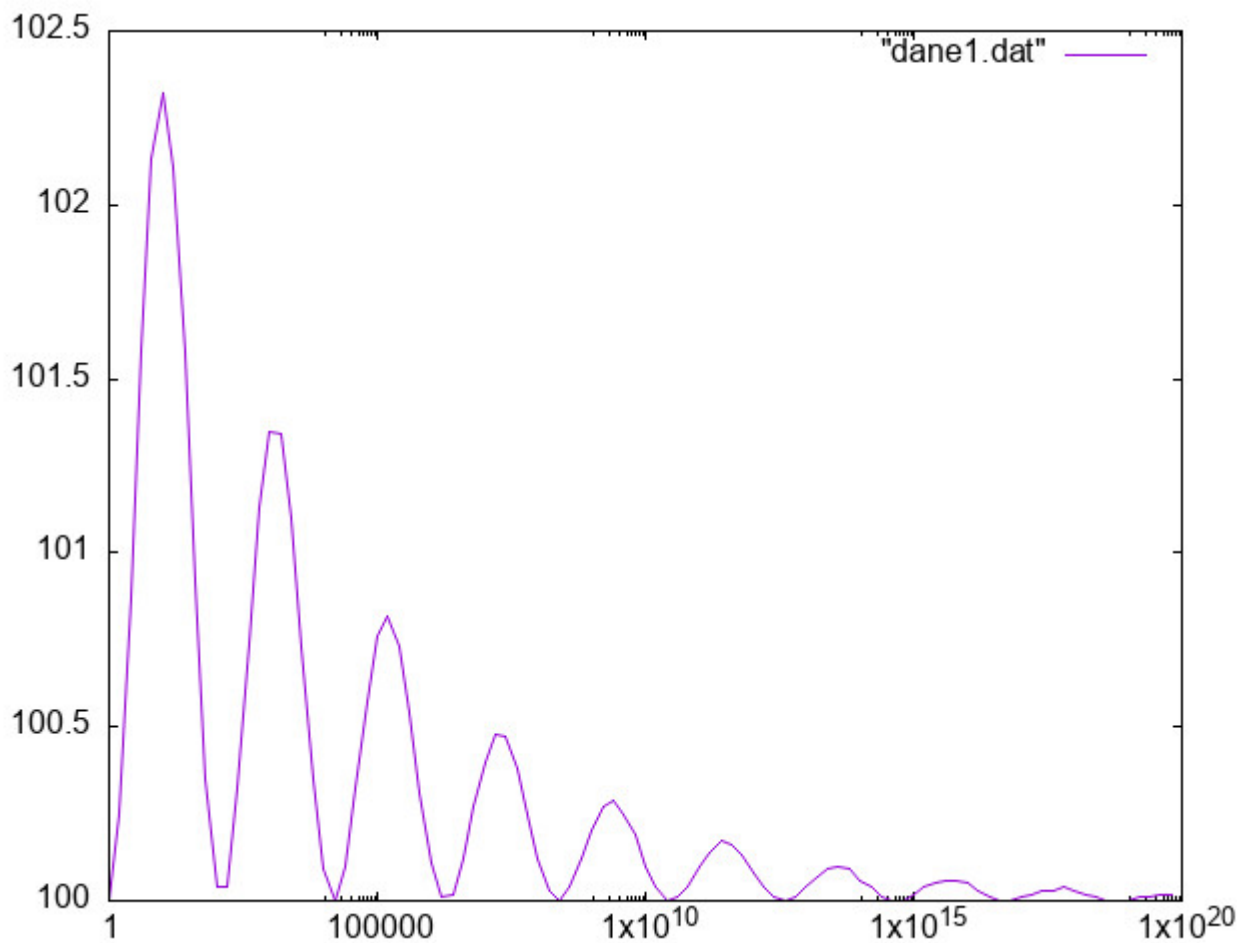
Rys. 1: Krzywe otrzymane za pomocą interpolacji sześcienniej, Akimy i Steffena

Wniosek: Można zauważyć, że trzy metody interpolacji dają zbliżone do siebie wyniki, natomiast interpolacja wielomianowa zdecydowanie od nich odbiega poziomem dokładności. Może być to spowodowane efektem Rungego.

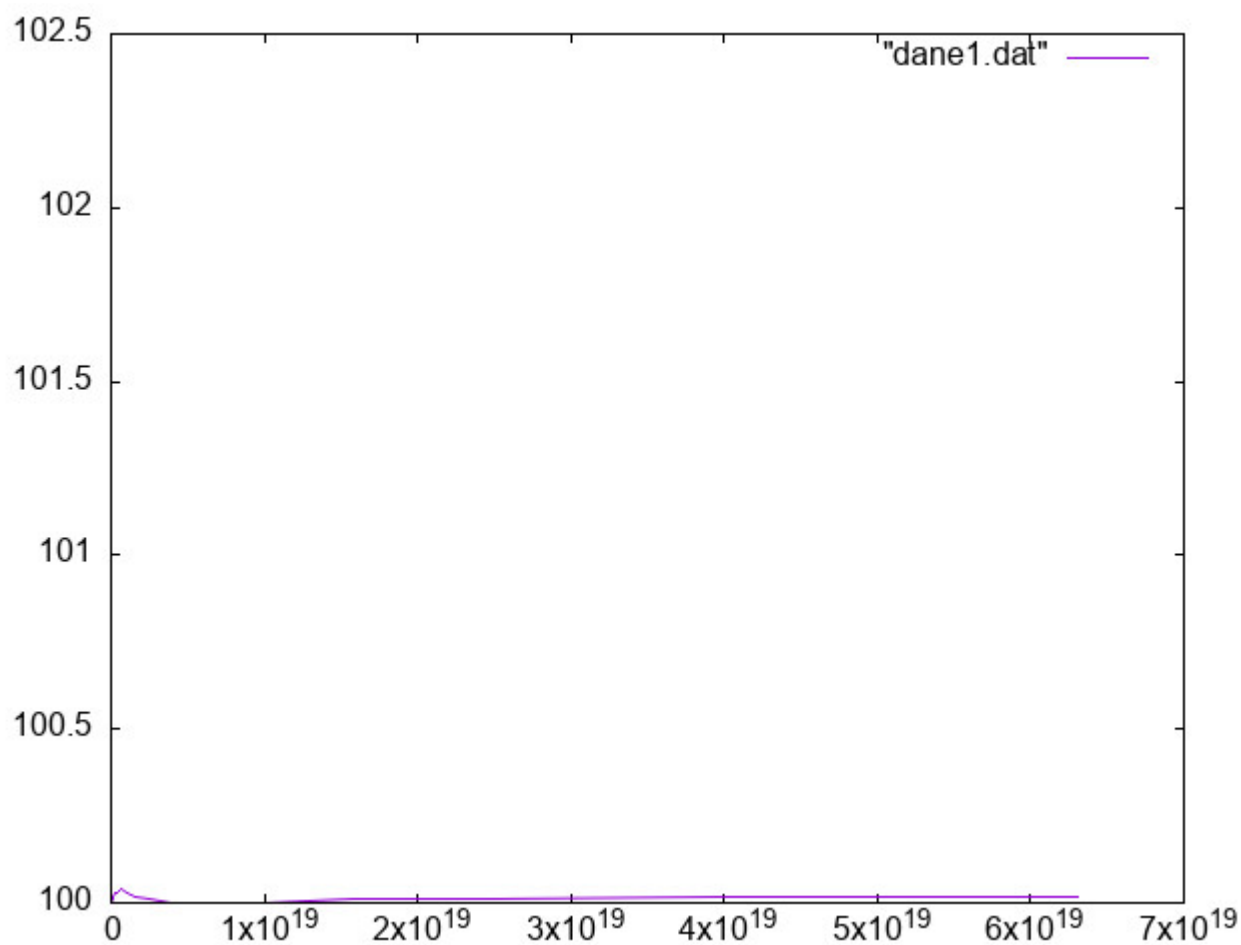
2.2 Zadania Gnuplot

a) Za pomocą poniższych poleceń zmieniłem skalę osi OX na logarytmiczną i narysowałem wykres.

```
gnuplot> set output "zad2a.jpg"  
gnuplot> set logscale x  
gnuplot> plot "dane1.dat" with lines
```



Rys. 2: Wykres do zad2a z osią OX w skali logarytmicznej

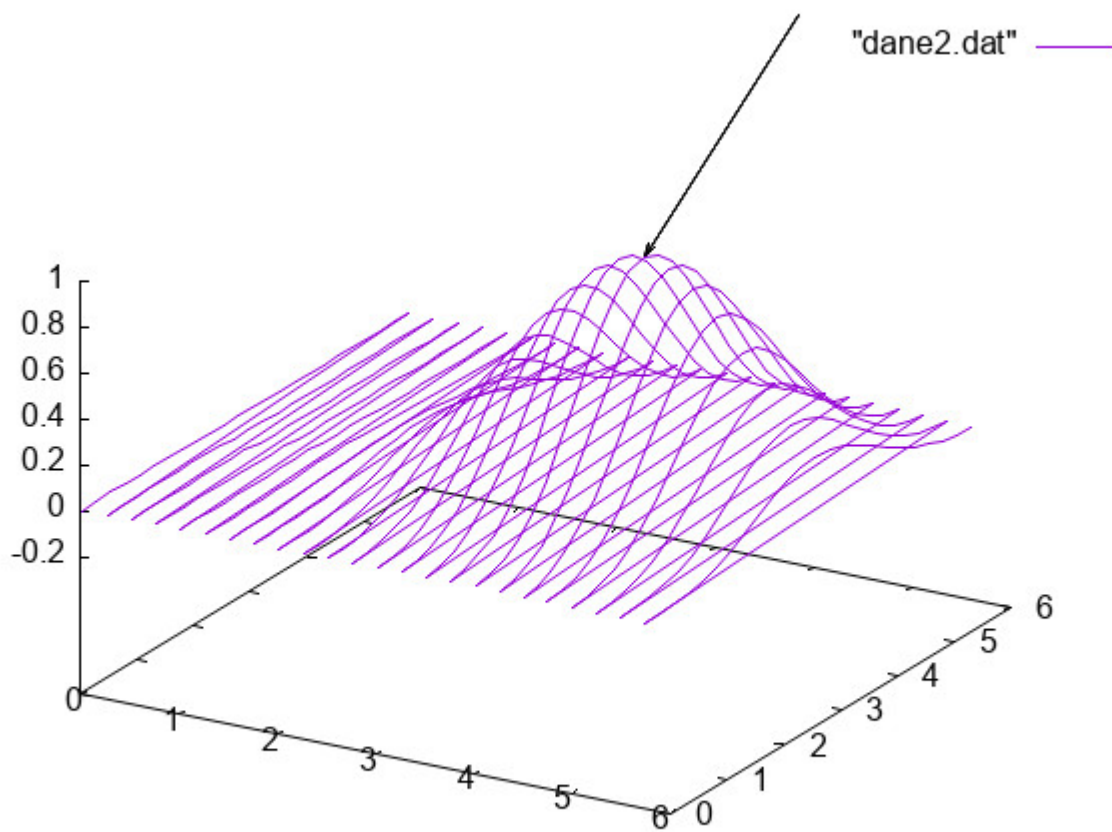


Rys. 3: Wykres do zad2a bez zmiany osi OX na skalę logarytmiczną

Wnioski: Widać, że zmiana skali na logarytmiczną spowodowała dużo lepszą czytelność wykresu. Przykładem jej zastosowania jest wykres natężenia dźwięku. Kształt funkcji przypomina membranę bębna.

b) Za pomocą poniższych poleceń stworzyłem wykres danych z pliku "dane2.dat" oraz zaznaczyłem na nim punkt będący maksimum (4,3,1):

```
gnuplot> set arrow from 6,4,2 to 4,3,1
gnuplot> splot "dane2.dat" with lines
```



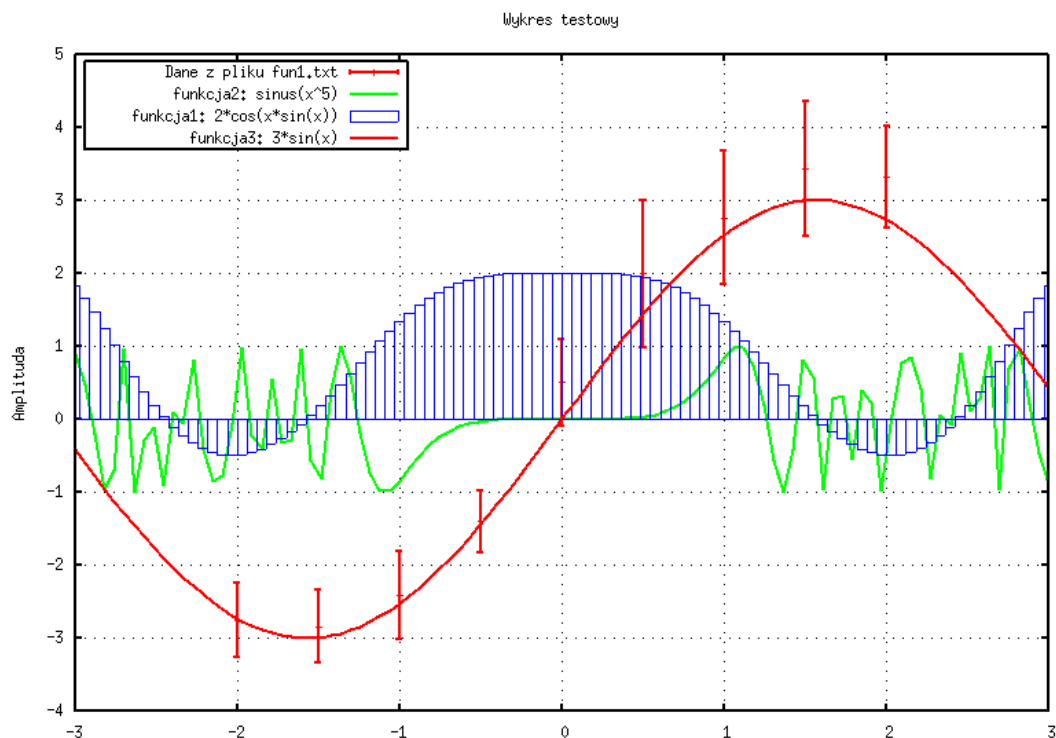
Rys. 4: Wykres funkcji np. danych z pliku dane2.dat

Wniosek: Znalezienie maksimum na podstawie wykresu jest proste, natomiast na podstawie samych danych z pliku może być niełatwe. Na podstawie wykresu możemy zwrócić uwagę na rozłożenie punktów.

c) Za pomocą poniższych komend wygenerowałem wymagany wykres:

```
set output "zad2c.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: $3\sin(x)$ "



Rys. 5: Odtworzony wykres do zad2c

Wnioski: Za pomocą programu Gnuplot jesteśmy w stanie generować różnego rodzaju wykresy, mamy do dyspozycji wiele narzędzi/poleceń ułatwiających tworzenie różnego typu wykresów. Za pomocą tego programu możemy łatwo analizować wykresy wybranych funkcji.

3 Bibliografia

1. Katarzyna Rycerz: Materiały wykładowe z przedmiotu Metody Obliczeniowe w Nauce i Technice
2. <https://www.wolframalpha.com/>
3. <https://www.desmos.com/calculator?lang=pl>
4. <https://www.gnu.org/software/gsl/gsl.html>
5. https://en.wikiversity.org/wiki/Cubic_Spline_Interpolation