

NUM1 – Krzysztof Buczek

Zadanie N1 polegało na znalezieniu przybliżenia optymalnej wartości h i minimalnego błędu dla dwóch wzorów przybliżenia pochodnej. Wykresy w skali logarytmicznej pokazują wartość błędu danej funkcji w zależności od parametru h – przyrostu przemieszczenia na osi x względem punktu $x = 0.3$ dla funkcji $f(x)=\cos(x)$. Wykresy obu funkcji mają podobny kształt. Błąd pochodnej dyskretnej maleje skokowo, aż do osiągnięcia minimalnego błędu, a o tego punktu zaczyna rosnąć niemalże liniowo. Dla funkcji A, na podstawie wykresu możemy stwierdzić, że h osiąga optymalną wartość w okolicach 1×10^{-8} . Program wyliczył wartość optymalną $h = 1.3 \times 10^{-8}$, gdzie błąd wynosi w ok. 4.76×10^{-12} . Dla funkcji B, na wykresie h osiąga optymalną wartość w okolicach 1×10^{-6} . Program podaje optymalne $h = 3.2 \times 10^{-6}$, gdzie błąd wynosi w przybliżeniu 5.1×10^{-15} . Wykres funkcji B jest położony bliżej osi poziomej x . Na podstawie wyników z wykresów i programu, mogę stwierdzić, że bardziej dokładną metodą przybliżenia pochodnej jest funkcja B.

Program został najpierw uruchomiony z obsługą liczb z typami `double`, a następnie z typami `float`. Różnica w przybliżeniu jest wielka, wyniki typu `float` są 1000 razy większe od typu `double`. Różnica wynika z tego, że język `c++` gwarantuje, że dokładna wartość typu `float` zostaje zapisana dla 7 cyfr znaczących, natomiast 15 dla typu `double`.

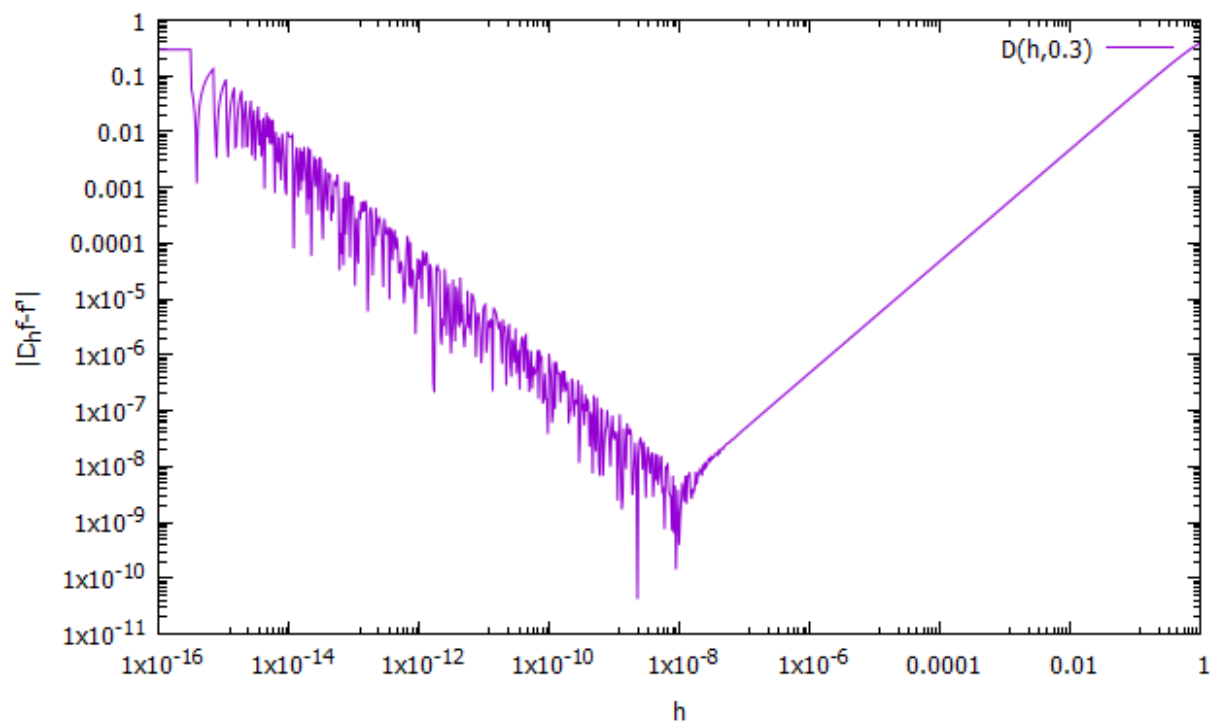
Wyniki przy użyciu typu `double`:

```
Funkcja A, optymalna wartosc h = 0.000000013989093737374962012710 , wartosc bledu minimalnego = 0.000000000004762690242188227785
Funkcja B, optymalna wartosc h = 0.000003232816390926621162409116 , wartosc bledu minimalnego = 0.0000000000000510702591327520
```

Wyniki przy użyciu typu `float`:

```
Funkcja A, optymalna wartosc h = 0.000017547472452861256897449493 , wartosc bledu minimalnego = 0.000001629562461857858579605818
Funkcja B, optymalna wartosc h = 0.007820179685950279235839843750 , wartosc bledu minimalnego = 0.000000009565238379138918389799
```

Wykres błędu od parametru h dla funkcji w podpunkcie A:



Wykres błędów od parametru h dla funkcji w podpunkcie B:

