

Aby uruchomić program, należy wpisać w konsoli `make run`.

Program obliczy przybliżenie pochodnej dla podanej mu funkcji $f(x)$, punktu x oraz przemieszczenia h dla wzorów:

$$D_h f(x) \equiv \frac{f(x+h)-f(x)}{h},$$
$$D_h f(x) \equiv \frac{f(x+h)-f(x-h)}{2h}.$$

Aby wykonać wykres, do dwóch tablic zostały zebrane błędy dla $f(x) = \cos(x)$ oraz różne przemieszczenia h , a następnie wykorzystana została biblioteka `matplotlib` dla pythona.

Na wykresie dla typu o precyzji `double` można zauważyć, że przybliżenie liczone ze wzoru (b) charakteryzuje się mniejszym błędem, z wyjątkiem paru przedziałów h , gdzie błąd jest albo porównywalny do błędu przybliżenia liczonego ze wzoru (a), albo jest minimalnie większy. Wyróżniający się jest również kształt wykresu, z którego odczytać możemy, że błąd dla obu wzorów jest na początku wykresu zbliżony, ale od połowy przedziału h zaczyna on być wyraźnie mniejszy dla wzoru (b).

Błąd dla typu precyzji `float` różni się tym od typu `double`, że dla środka przedziału h przy wzorze (a) jest większy, a po osiągnięciu minimalnej wartości zaczyna rosnąć mniej gwałtownie.

Wykres błędu wzoru (b) dla precyzji `float` jest podobny do typu `double`. Różni się przede wszystkim tym, że jest bardziej „rozproszony”.

