Marcin Mikuła

Zadanie 4

Moduł liczby zespolonej z = x + iy może być obliczany przy pomocy wzorów:

gdzie {|x|, |y|}. Porównać wyniki dla dużych i małych liczb x i y. Dobrać dane tak, aby widoczne były różnice pomiędzy wynikami uzyskanymi różnymi wzorami.

Do rozwiązania użyłem języka C++, ustawiłem wypisywanie cyfr do 20 miejsca po przecinku. Wykonałem pomiary dla precyzji liczb float, double i long double.

Tabelka dla typu long double

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  |  |  |
| 1 | 6 | 6.0827625302982196889 | 6.0827625302982196893 | 6.0827625302982196893 |
| 30 | 5 | 30.413812651491098445 | 30.413812651491098445 | 30.413812651491098445 |
| 10 | 1000 | 1000.0499987500624961 | 1000.0499987500624962 | 1000.0499987500624962 |
| 2000 | 2015 | 2839.0535394740268968 | 2839.0535394740268971 | 2839.0535394740268971 |
| 2 | 7 | 7.2801098892805182713 | 7.2801098892805182713 | 7.2801098892805182713 |
| 1234.121 | 1.1010 | 1234.1214911190876079 | 1234.1214911190876079 | 1234.1214911190876079 |
| 101 | 20022 | 20022.25474316017187 | 20022.254743160171868 | 20022.254743160171868 |
| 12345 | 200023 | 200403.59166941095519 | 200403.59166941095519 | 200403.59166941095519 |
| 0.55 | 0.0000001 | 0.55000000000000913534 | 0.55000000000000913528 | 0.55000000000000913528 |
| 20174 | 0.00011223 | 20174.000000000000313 | 20174.000000000000311 | 20174.000000000000311 |

**Tabela 1**

Dla precyzji long double błędy pojawiają się dopiero na 18 miejscu po przecinku

Tabelka dla typu double

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  |  |  |
| 1 | 6 | 6.0827625302982193389 | 6.0827625302982184508 | 6.0827625302982184508 |
| 30 | 5 | 30.413812651491099359 | 30.413812651491095806 | 30.413812651491095806 |
| 10 | 1000 | 1000.0499987500625139 | 1000.0499987500624002 | 1000.0499987500624002 |
| 2000 | 2015 | 2839.0535394740268202 | 2839.0535394740268202 | 2839.0535394740268202 |
| 2 | 7 | 7.280109889280518054 | 7.2801098892805189422 | 7.2801098892805189422 |
| 1234.121 | 1.1010 | 1234.1214911190875227 | 1234.1214911190875227 | 1234.1214911190875227 |
| 101 | 20022 | 20022.254743160170619 | 20022.254743160170619 | 20022.254743160170619 |
| 12345 | 200023 | 200403.59166941096191 | 200403.59166941096191 | 200403.59166941096191 |
| 0.55 | 0.0000001 | 0.55000000000000914824 | 0.55000000000000903722 | 0.55000000000000903722 |
| 20174 | 0.00011223 | 20174 | 20174 | 20174 |

**Tabela 2**

Dla precyzji double wyniki mają małe błędy, pojawiają się dopiero od 15 miejsca po przecinku.

Tabelka dla typu float

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  |  |  |
| 1 | 6 | 6.0827627182006835938 | 6.0827625351976912782 | 6.0827625351976912782 |
| 30 | 5 | 30.413812637329101562 | 30.413812675988459944 | 30.413812675988459944 |
| 10 | 1000 | 1000.04998779296875 | 1000.0499987478273169 | 1000.0499987478273169 |
| 2000 | 2015 | 2839.053466796875 | 2839.0535755846490247 | 2839.0535755846490247 |
| 2 | 7 | 7.2801098823547363281 | 7.2801099138425016122 | 7.2801099138425016122 |
| 1234.121 | 1.1010 | 1234.1214599609375 | 1234.1214627987469612 | 1234.1214627987469612 |
| 101 | 20022 | 20022.25390625 | 20022.254743148012494 | 20022.254743148012494 |
| 12345 | 200023 | 200403.59375 | 200403.59165632116492 | 200403.59165632116492 |
| 0.55 | 0.0000001 | 0.55000001192092895508 | 0.55000001192093794788 | 0.55000001192093794788 |
| 20174 | 0.00011223 | 20174 | 20174 | 20174 |

**Tabela 3**

Dla małej precyzji(float), błędy są znacznie większe niż dla double i long double, dla niektórych pomiarów (np. 12345, 200023) różnica występuję już na 3 miejscu po przecinku.

Przeprowadzone doświadczenie pokazuje wpływ typu danych na wynik obliczeń 3 funkcji które powinny dać taki sam wynik. Z uzyskanych danych wyraźnie widać, że im większa jest precyzja tym wyniki są bardziej dokładne. Niezależnie od zastosowanej precyzji wyniki obliczeń funkcji oraz zawsze były identyczne.