

Laboratorium 1

Artem Buhera
GĆ01 135678

13.06.2021

Epsilon maszynowy ε - wartość, określająca precyzję obliczeń numerycznych wykonywanych na liczbach zmiennoprzecinkowych. Jest ona związana z precyzją arytmetyki v w ten sposób, że:

$$v = 2^{-(t+1)}, \quad \varepsilon = 2v \Rightarrow \varepsilon = 2 \cdot 2^{-(t+1)} = 2^{-t},$$

gdzie t - liczba bitów mantysy.

Wyznamy epsilon maszynowy posługując się jego własnością, że jest to najmniejsza liczba, taka że $fl(\varepsilon + 1) > 1$. W pętli while będziemy dzielić pewną liczbę zmiennoprzecinkową, ustawioną na 1.0, przez dwa, czyli wykonywać przesunięcie bitowe o jedno miejsce. Warunek pętli będzie taki, że suma tej liczby oraz liczby jeden jest liczbą większą od jeden. W każdej iteracji także będziemy zwiększać licznik przesunięć t , który po wyjściu z pętli będzie posiadał liczbę miejsc mantysy odpowiednio dla liczb pojedynczej oraz podwójnej precyzji.

```
int main() {
    float epsilon_float = 1;
    int t = -1;
    while (epsilon_float + 1 > 1) {
        epsilon_float /= 2.0f;
        t++;
    }

    cout << "mantysa float: " << t << endl;
    cout << "epsilon float: " << epsilon_float << endl;

    double epsilon_double = 1;
    t = -1;
    while (epsilon_double + 1 > 1) {
        epsilon_double /= 2.0;
        t++;
    }

    cout << "mantysa double: " << t << endl;
    cout << "epsilon double: " << epsilon_double << endl;
}
```

Wynik działania programu:

mantysa float: 23

epsilon float: 5.96046e-08

mantysa double: 52

epsilon double: 1.11022e-16

Otrzymane wartości odpowiadają oczekiwanym dla standardu IEEE 754