

# Całkowanie metodą złożoną $\frac{3}{8}$ .

Witold Bołt

15 grudnia 2005

## 1 Treść zadania

Policzyć całkę:

$$\int_a^b \cos x e^x dx$$

dla zadanych  $a$  i  $b$  złożoną metodą  $\frac{3}{8}$ . Wynik porównać z dokładnym wyliczeniem całki.

## 2 Opis metody

### 2.1 Metoda Simpsona $\frac{3}{8}$

Metoda ta opiera się na wzorze na wielomian interpolacyjny zbudowany dla czterech równo odległych węzłów w przedziale  $[a, b]$ .

Zachodzi wzór:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{3}{8} * h * (f(a) + 3f(a+h) + 3 * f(a+2h) + f(b))$$

gdzie  $h = \frac{b-a}{3}$ .

### 2.2 Metoda złożona Simpsona $\frac{3}{8}$

Metoda ta jest rozszerzeniem metody opisanej w poprzednim punkcie. Polega ona na tym, że dany przedział  $[a, b]$  dzielimy najpierw na  $n$  równych kawałków a następnie na każdym z nich stosujemy wzór (2.1).

## 3 Rozwiązanie

Program implementujący metodę złożoną Simpsona  $\frac{3}{8}$ , zwaną po prostu metodą złożoną  $\frac{3}{8}$ , jest bardzo prostym programem napisanym w C. Oto jego kod źródłowy:

```

#include <math.h>
#include <stdio.h>

double f(double x) {
    return(cos(x)-exp(x));
}

double If(double a, double b) {
    return(sin(b)-exp(b)-sin(a)+exp(a));
}

double I38f(double a, double b) {
    return( (b-a)/8*(f(a) + 3 * f(a+(b-a)/3) + 3 * f(a+2*(b-a)/3) + f(b) ) );
}

int main() {
    double a,b,h,int38=0;
    int n;

    printf("a = "); scanf("%lf",&a);
    printf("b = "); scanf("%lf",&b);
    printf("n = "); scanf("%d",&n);
    h = (b-a)/n;

    for(int i=0;i<n;i++) {
int38+=I38f(a+h*i,a+h*(i+1));
    }

    printf("int38 = %.30lf\n",int38);
    printf("int = %.30lf\n",If(a,b));
    return(0);
}

```

Rozwiązanie to do policzenia rzeczywistej wartości całki korzysta z oczywistego faktu:

$$\int_a^b \cos x - e^x dx = [\sin x - e^x]_a^b$$

Przykład działania:

```

a = -2
b = 2
n = 10
int38 = -5.435147282801370494098591734655
int = -5.435125962042674174767853401136

```

Przy czym `int38` oznacza wartość policzoną metodą złożoną  $\frac{3}{8}$  natomiast `int` wartość rzeczywistą całki.