

Całkowanie numeryczne metodą prostokątów

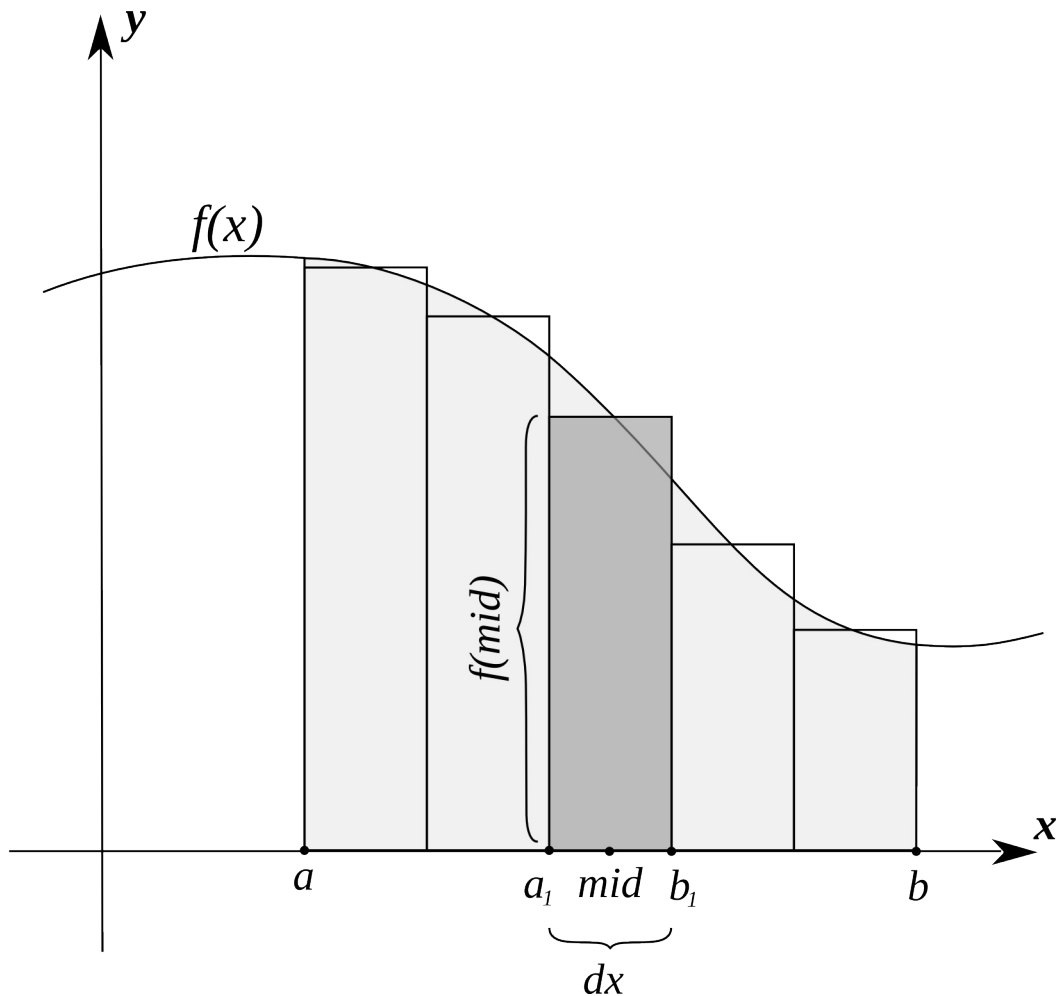
(metodą punktu środkowego)

Teoria

Ideę całkowania metodą punktu środkowego wyjaśnia wzór:

$$\int_a^b f(x) dx \approx (b-a) \cdot f\left(\frac{a+b}{2}\right)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx f(\text{mid}) \cdot dx$$



Dzielimy nasz cały przedział od a do b na mniejsze przedziały dx (od a_1 do b_1). Przybliżamy pole danego przedziału. Ostatecznie sumujemy poszczególne aproksymacje dla całego przedziału ab .

Kod

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

/*
 * Całkowanie numeryczne metodą prostokątów.
 * Tomasz Dałek 2009-06-04
 */

double rectint(double (*pf)(double), double a, double b, double dx){
    /* Całka z funkcji pf, od a do b, z krokiem dx */

    double
        a1 = a,
        b1 = a + dx,           // aktualnie iterowany przedział
        mid = (a1 + b1)/2.0,    // środek przedziału
        s=0.0;                  // suma łączna pól przedziałów

    while (b1 <= b) {
        mid = (a1 + b1)/2.0;
        s += (*pf)(mid) * dx;

        a1 += dx;
        b1 += dx;
    }
    return s;
}

int main(void){
    printf("int_0^1 cos(x) dx = %.10f\n", rectint(&cos, 0.0, 1.0, 0.0001));
    printf("int_0^1 exp(x) dx = %.10f\n", rectint(&exp, 0.0, 1.0, 0.0001));
    return 0;
}
```

Test

Skompilujmy sobie nasz kod:

```
$ cc -lm rectint.c -o rectint
$ ./rectint
int_0^1 cos(x) dx = 0.8414709852
int_0^1 exp(x) dx = 1.7182818277
```

I porównajmy z wynikami obliczeń symbolicznych:

$$\int_0^1 \cos(x) dx = \sin(1) - \sin(0) = \sin(1) = 0.8414709848078965$$

$$\int_0^1 \exp(x) dx = \exp(1) - \exp(0) = e - 1 = 1.7182818284590451$$