Нахождение оптимального значения функции с помощью метода дихотомии

Преподаватель: Женса Андрей Вячеславович
Студент: Золотухин Андрей Александрович
Группа: КС-16

Алгоритм

1. На каждом шаге процесса поиска делим отрезок *[a; b]* пополам, $x = (a + b) / 2$;
2. Вычисляем значение функции *f(x) в окрестности* +-ε, вычисленной точки *x*, т.е.: $f_1(x) = f(x - \varepsilon)$, $f_2(x + \varepsilon)$;
3. Сравниваем $f_1(x)$ и $f_2(x)$ и отбрасываем одну из половинок отрезка *[a; b]*:

   Если $f_1(x) < f_2(x)$, то отбрасываем отрезок *[x; b]*, тогда $b = x$, иначе отбрасываем отрезок *[a; x]*, тогда $a = x$;

4. Деление отрезка *[a; b]* продолжается, пока его длина не станет меньше заданной точности ε.

Реализация

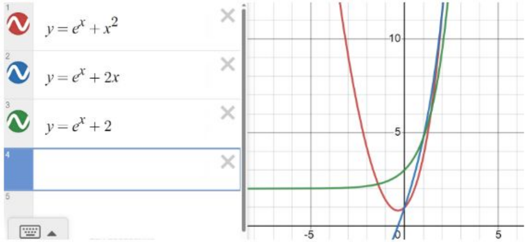
```
void method_dichotomy() {
    FILE *file = fopen("C:/labs/New_lab/Optimal_value_data.txt", "a");
    double a = A, b = B, x, y1, y2;
    while (fabs(b - a) > E) {
        x = (b + a) / 2.0;
        y1 = f(x - E);
        y2 = f(x + E);
        if (y1 < y2) b = x;
        else a = x;
    }
    fprintf(file, "\n%40s\n\n\tx = %lf\n\tf(x) = %lf\n", "Method_dichotomy", x, f(x));
    fclose(file);
}
```

Пример

$$y = e^x + x^2$$

$$y' = e^x + 2x$$

$$y'' = e^x + 2$$



Пределы: от *-1* до *0*
Точность: *0.005*

Сравнение метода дихотомии с другими методами оптимизации.

Из сравнительной таблицы видно, что метод дихотомии ничуть не уступает другим методам оптимизации, что делает его довольно простым, но не таким быстрым. Только при определенных условиях у него высокая сходимость.

```
                    Method_golden_ratio

x = -0.352183
f(x) = 0.827184

                      Method_polyline

x = -0.641492
f(x) = 0.827246

                      Method_tangent

x = -0.352373
f(x) = 0.827185

                       Method_Newton

x = -0.351511
f(x) = 0.827184

                    Method_dichotomy

x = -0.355469
f(x) = 0.827203
```