

Проект по численным методам «Нелинейные уравнения и ОПТИМИЗАЦИЯ»

Бобровникова Василиса, 202

1. Постановка задачи

Необходимо решить нелинейную систему:

$$\begin{cases} 10x_1 - 2x_2^2 + x_2 - 2x_3 - 5 = 0, \\ 8x_2^2 + 4x_3^3 - 9 = 0, \\ 8x_2x_3 + 4 = 0. \end{cases}$$

методами Ньютона и продолжения по параметру с начальным приближением $x_0 =$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

2. Матрица Якоби

Высчитываем частные производные функций системы, матрица Якоби примет вид:

$$\begin{pmatrix} 10 & -2x_2 + 1 & -2 \\ 0 & 16x_2 & 12x_3^2 \\ 0 & 8x_3 & 8x_2 \end{pmatrix}$$

Определитель такой матрицы в нуле ноль, а оба метода используют обратную матрицу Якоби, что требует невырожденности. Изменим начальное приближение на

близкую, но ненулевую точку $x_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0,01 \end{pmatrix}$.

3. Решения, получаемые каждым методом

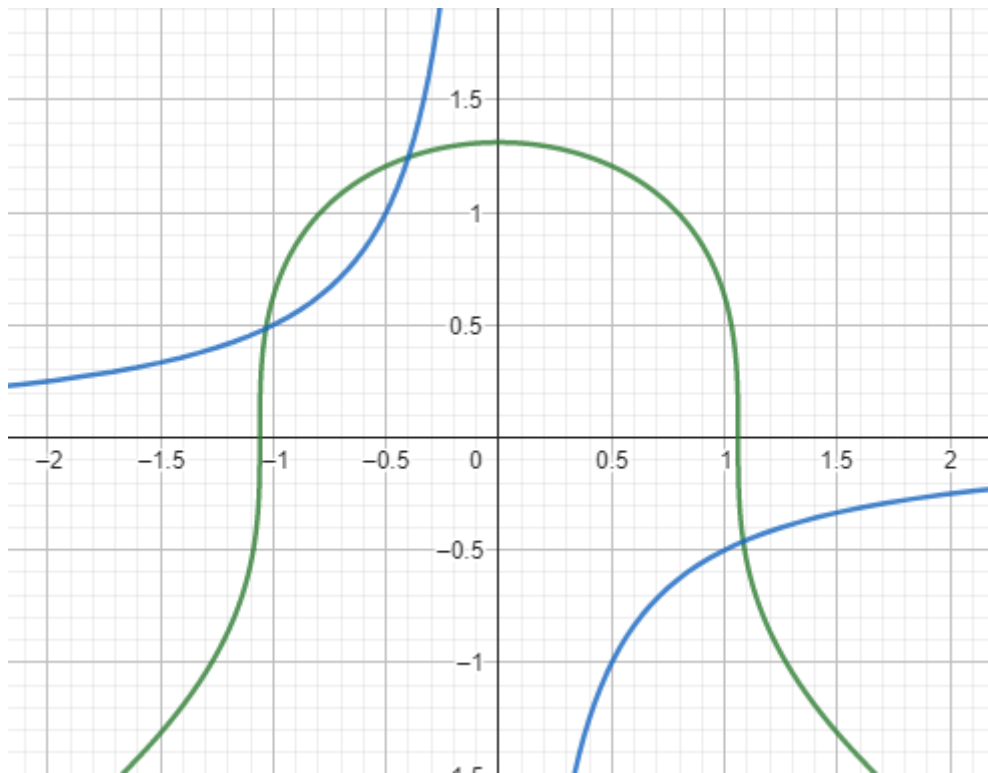
Ньютон:

$$x = \begin{pmatrix} 0,8213 \\ -0,4018 \\ 1,2444 \end{pmatrix},$$

продолжения по параметру:

$$x = \begin{pmatrix} 0,8052 \\ -0,4018 \\ 1,2444 \end{pmatrix}.$$

Построим графики последних двух уравнений:



Видим, что метод Ньютона приблизил решение лучше. Значит, начальное приближение было выбрано удачно.

4. График невязки в логарифмическом виде для метода Ньютона

