БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Методы решения системы нелинейных уравнений

Выполнил: Аквух Джеймс

2 курс 3 группа

Преподаватель: Будник А.М.

Минск 2016

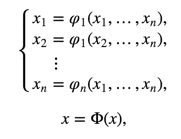
**1. Постановка задачи**

Найти решение системы нелинейных уравнений, заданных в виде .

**2. Методы решения системы нелинейных уравнений**

1. метод простых итераций

Формула для итераций:





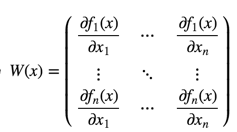
Условие остановки:



1. метод Ньютона

Формула для итераций:

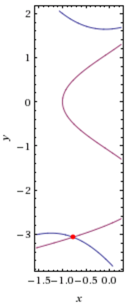




Условие остановки:



**3. Реализация**



Из графика видно, что в качестве начального приближения можно взять точку

Метод простых итераций:

Метод Ньютона:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**4. Листинг**

const {sin, cos, pow} = Math;

const {log} = console;

const {norm, subtract, multiply, inv, transpose} = require('mathjs');

const EPS = pow(10, -5);

const x0 = -1, y0 = -3;

const f = ([x, y]) => [2 \* x \* x - x \* y - y \* y + 2 \* x - 2 \* y + 6, y \* sin(y) - x - 1];

const J = ([x, y]) => transpose([[4 \* x - y + 2, -x - 2 \* y - 2], [-1, sin(y) + y \* cos(y)]]);

const phiS = (x) => subtract(x, multiply(f(x), inv(J([x0, y0]))));

const phiN = (x) => subtract(x, multiply(f(x), inv(J(x))));

const r = (a, b) => norm(subtract(a, b), 2);

const solve = (next, name) => {

let x = [x0, y0], count = 0;

while (r(x, x = next(x)) > EPS && ++count);

log(`${name}: the solution was found with ${count} iterations, error is ${r(f(x), 0)}:`);

console.log(x);

}

solve(phiS, 'Simple iterations');

solve(phiN, 'Newton');

**5. Результаты**

**6. Вывод**

С помощью метода Ньютона удалось определить результат с большей точностью за меньшее число итераций, по сравнению с методом простых итераций. Это обусловлено тем, что метод Ньютона имеет квадратичную скорость сходимости, в то время как метод простых итераций - линейную. Кроме этого метод Ньютона является более устойчивым по отношению к выбору начального приближения по сравнению с методом простых итераций. Например - при выборе начального приближения метод Ньютона сходится, в то время как метод простых итераций уже расходится.