Министерство образования Российской Федерации.
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.Э. Баумана

Отчет по лабораторной работе по курсу «Численные методы»

Решение СЛАУ с трехдиагональной матрицей методом прогонки

Выполнил студент группы ИУ9-62
Рухадзе С. К.

Проверила Домрачева А. Б.

Москва, 2017 г.

1 Постановка задачи:

Разработать программу, вычисляющую решение трехдиагональной СЛАУ методомм прогонки.

2 Теоретические сведения:

На входе программы дано уравнение $A * \bar{x} = \bar{d} \quad A \in \mathbb{R}^{n \times n} \quad \bar{x}, \bar{d} \in \mathbb{R}^n$.
При этомм A - трехдиагональная, вида:

$$\begin{pmatrix} b_1 & c_1 & 0 & \dots & 0 \\ a_1 & b_1 & c_2 & \dots & 0 \\ 0 & a_2 & b_3 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & b_n \end{pmatrix}$$

Для решения вначале находятся прогоночные коэфиценты по форулам:

$$\alpha_1 = \frac{-c_1}{b_1}; \beta_1 = \frac{d_1}{b_1};$$

$$\begin{cases} \alpha_i = \frac{-c_i}{a_{i-1}\alpha_{i-1}+b_i} \\ \beta_i = \frac{d_i - a_{i-1}\beta_{i-1}}{a_{i-1}\alpha_{i-1}+b_i} \end{cases} \quad i = 2..n$$

Этот этап называется прямым ходом прогонки.
После на основе прогоночных коэфицентов вычисляются искомые значения $\bar{x}$:

$$x_n = \beta_n;$$

$$x_{i-1} = \alpha_{i-1} x_i + \beta_{i-1}; i = n..2$$

3 Практическая реализация:

Для реализации был использован язык Javascript. Код программы:

```
console.log('There is lab N1');

let a = [1,1,1];
let b = [4,4,4,4];
let c = [1,1,1];
let d = [5,6,6,5];
let N = 4;

let alpha = [];
let beta = [];
let x = [];
```

```
alpha[0] = -1 * c[0]/b[0];
beta[0] = d[0]/b[0];

for (n = 1; n < N; n++) {
        alpha[n] = -1 * c[n] / (a[n-1] * alpha[n-1] + b[n]);
        beta[n] = (d[n] - a[n-1] * beta[n-1]) / (a[n-1] * alpha[n-1] + b[n])
}
console.log('alpha:')
console.log(alpha);
console.log('beta:');
console.log(beta);

x[N-1] = beta[N-1];

for (n = N-2; n >= 0; n--) {
        x[n] = alpha[n] * x[n+1] + beta[n];
}

console.log('x:');
console.log(x);
```

4 Результаты:

Для проверки работаспособности программы была выбрано уравнение:

$$\begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 6 \\ 5 \end{pmatrix}$$

В результате работы, программа верно вычислила значения $\bar{x}$:

$$x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 1; x_4 = 1;$$

5 Выводы:

Данная программа успешно реализует задачу решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей.