МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информатики и прикладной математики

Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

на тему:

“ Методы координатной релаксации 3.4.4а- max”

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Обучающийся: Попова Софья Ивановна

Группа: ПМ-1901 Подпись: _______________

Проверил: Хазанов Владимир Борисович

Должность: Профессор

Оценка: __________________________ Дата: ________________

Подпись: ____________________

Санкт-Петербург
2021

Оглавление

Необходимые формулы

3.4.4. Методы координатной релаксации $\boxed{\mathbf{A} - \lambda\mathbf{B},\ \mathbf{A} = \mathbf{A}^T,\ \mathbf{B} > 0}$ $\boxed{\mathbf{x}' = \mathbf{x} + \alpha\mathbf{e}_i}$ – следующее приближение

а) $\boxed{\frac{d\rho(\mathbf{x} + \alpha\mathbf{e}_i)}{d\alpha} = 0} \Rightarrow \boxed{a = \frac{g_i a_{ii} - f_i b_{ii}}{\beta}}$ $\boxed{b = a_{ii} - \rho b_{ii}}$ $\boxed{c = f_i - \rho g_i} \Rightarrow \boxed{\begin{gathered}\alpha - \text{корень уравнения}\\ at^2 + bt + c = 0\end{gathered}}$

$$\mathbf{f}' = \mathbf{f} + \alpha\mathbf{A}_{*i},\ \mathbf{g}' = \mathbf{g} + \alpha\mathbf{B}_{*i},\ \beta' = \beta + \alpha(g_i + g_i'),\ \rho' = \rho + \frac{\alpha^2}{\beta'}\sqrt{b^2 4ac}$$

Рисунок 1 - Формулы

Исходные данные

```
A = {{1.00, 0.42, 0.54, 0.66}, {0.42, 1.00, 0.32, 0.44}, {0.54, 0.32, 1.00, 0.22}, {0.66, 0.44, 0.22, 1.00}};
X = {0.3, 0.2, 0.9, 0.75};
F = A.X
p = (A.X).X
e = IdentityMatrix@4;
    единичная матрица
u = {0, 0};

{1.365, 0.944, 1.291, 1.234}

2.6857
```

Рисунок 2 – исходные данные

Программа:

```
m[A_] := For[i1 = 1, i1 ≤ 100, i1++, If[Mod[i1, 4] ≠ 0, j = Mod[i1, 4], j = 4]; res = Reduce[
           цикл ДЛЯ                   … остаток от деления   остаток от деления        привести
    x^2 (F[[j]] - A[[j, j]] * X[[j]]) + x (F.X - A[[j, j]] * X.X) + F.X * X[[j]] - F[[j]] * X.X == 0, x]; res = N@Table[res[[i, 2]], {i, 1, 2}];
                                                                                                            … таблица значений
  α = Max@res;
      максимум
  X = X + α * e[[j]]; F = F + α * A[[j]]; u[[Mod[j, 2] + 1]] = ((A.X).X) / (X.X);
                                             остаток от деления
  If[Round[u[[1]], 0.000001] == Round[u[[2]], 0.000001],
     округлить                  округлить
   Print["Собственное число:  ", u[[1]], " получено за ", i1, " итераций", " ,собственный вектор:", X];
   печатать
   Break[]]];
   прервать цикл
```

Рисунок 3 – реализация

Выходные данные:

```
m[A]
Собственное число:  2.32275 получено за 11 итераций ,собственный вектор:{0.965945, 0.766907, 0.722513, 0.857647}
```

Рисунок 4 – решение

```
S = Eigenvalues@A
    собственные числ

{2.32275, 0.796707, 0.638284, 0.242261}
```

Рисунок 5 – решение встроенной функции

Полученный результат совпадает с встроенной функцией Wolfram Mathematica .

Оценка точности полученного результата:

```
S[[1]] - u[[1]]
```

2.44259×10^{-7}

Рисунок 6 – оценка точности