|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф.Горбачева» | | | | |
| Кафедра прикладных информационных технологий | | | | |
| Дисциплина: | Численные методы | | | |
| Направление подготовки, профиль: | 09.03.03 Прикладная информатика    01 Прикладная информатика в экономике | | | |
|  | | | | |
| Лабораторная работа № | | 2 | Решение систем линейных алгебраических уравнений | |
|  | | |
|  | | | Выполнил студент группы ПИб-192 | Кивишев К. А. |
| Принял | Раевская Е. А. |
|  | |
|  | | | | |
|  | | | | |

Кемерово 2021

**Задача 1**

Выполните решение системы АХ=В, обращение матрицы А и поиск определителя методом Гаусса по схеме единственного деления вручную, ограничиваясь в записи чисел 2-3 значащими цифрами. Сравните полученные результаты с оценками на основе функций MatLab.

**Изначальные данные**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А |  |  |  | В |
| -0.83 | 0.31 | -0.18 | 0.22 | 1.71 |
| -0.21 | -0.67 | 0 | 0.22 | -0.62 |
| 0.32 | -0.18 | -0.95 | -0.19 | 0.89 |
| 0.12 | 0.28 | -0.14 | -1 | -0.94 |

**Ход работы**

Определение определителя по методу Гаусса. Приводим матрицу к треугольному виду и после чего выполняем произведение выделенных элементов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -0.83 | 0.31 | -0.18 | 0.22 | 1.71 |
| -0.21 | -0.67 | 0 | 0.22 | -0.62 |
| 0.32 | -0.18 | -0.95 | -0.19 | 0.89 |
| 0.12 | 0.28 | -0.14 | -1 | -0.94 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | -0.373 | 0.217 | -0.265 | -2.06 |
| 0 | -0.748 | 0.046 | 0.164 | -1.053 |
| 0 | -0.06 | -1.019 | -0.105 | 1.549 |
| 0 | 0.325 | -0.116 | -0.968 | -0.693 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | -0.373 | 0.217 | -0.265 | -2.06 |
| 0 | 1 | -0.061 | -0.219 | 1.408 |
| 0 | 0 | -1.023 | -0.118 | 1.633 |
| 0 | 0 | -0.146 | -0.897 | -1.151 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | -0.373 | 0.217 | -0.265 | -2.06 |
| 0 | 1 | -0.061 | -0.219 | 1.408 |
| 0 | 0 | 1 | 0.115 | -1.596 |
| 0 | 0 | 0 | -0.88 | -1.384 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | -0.373 | 0.217 | -0.265 | -2.06 |
| 0 | 1 | -0.061 | -0.219 | 1.408 |
| 0 | 0 | 1 | 0.115 | -1.596 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1.573 |

Далее мы находим обратную матрицу и при произведении матрицы А-1 на матрицу В, получаем значения корней

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А-1 | | | |
| -0,991744658 | -0,701488745 | 0,249800333 | -0,419973412 |
| 0,319528272 | -1,438930456 | -0,024948561 | -0,241528254 |
| -0,399892252 | 0,137617638 | -0,996254426 | 0,131587926 |
| 0,026443472 | -0,506345647 | 0,162466062 | -1,13644703 |

|  |
| --- |
| -0,64386304 |
| 1,643362567 |
| -1,779497776 |
| 1,572007642 |

Х = А-1 \* В =

Исследуя полученные данные и получаем искомый ответ:

**Задача 2**

Решите систему СХ=D методом квадратных корней (С - симметрическая матрица) вручную с той же точностью и средствами MatLab.

**Изначальные данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| C |  |  | D |
| 0.64 | 1.54 | -0.33 | 0.3 |
| 1.54 | -0.92 | 0.24 | 0.2 |
| -0.33 | 0.24 | 0.78 | 0.1 |

**Ход работы**

Получаем из матрицы С, матрицу коэффициентов R

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| R |  |  |
| 0,8 | 1,925 | -0,413 |
| 0 | 2,151i | -0,481i |
| 0 | 0 | 1,296 |

Т.к. при вычислении матрицы R, получались отрицательные значения под корнем, подставляем на место «-» - i

Далее в матрице R транспонируем элементы и тем самым получаем транспонированную матрицу RT.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RT |  |  |
| 0,8 | 0 | 0 |
| 1,925 | 2,151i | 0 |
| -0,413 | -0,481i | 1,296 |

После чего получаем значения элементов матрицы Y по уравнению Y=RT\D

|  |
| --- |
| 0.375 |
| 0.243i |
| 0.452 |

Y =

|  |
| --- |
| 0.286 |
| 0.178 |
| 0.289 |

Далее получаем значения элементов матрицы X по уравнению X=R\Y

X =

Получаем требуемый ответ: х1 = 0.286; х2 = 0.178; х3 = 0.289

**Задача 3**

Выполните преобразование АХ=В к виду X=αX+β, используя любой из итерационных методов; средствами MatLab найдите решение с установленной точностью или продемонстрируйте отсутствие сходимости.

**Изначальные данные**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А |  |  |  | В |
| -0.83 | 0.31 | -0.18 | 0.22 | 1.71 |
| -0.21 | -0.67 | 0 | 0.22 | -0.62 |
| 0.32 | -0.18 | -0.95 | -0.19 | 0.89 |
| 0.12 | 0.28 | -0.14 | -1 | -0.94 |

**Решение**

Представим матрицу в качестве системы уравнений

Далее приведем её к следующему виду

После чего находим значения xi с помощью метода Зейделя. Его особенность состоит в том, что он использует значения х, полученные в прошлой итерации

Данная итерация происходит до того момента, пока разность не будет меньше точности .

Ответ будет выглядеть следующим образом: