

Методы вычислений

Лабораторная работа №2

Вариант N

1. Заполнить матрицу A размером 10×10 рациональными случайными числами из отрезка $[-2^{N/4}, 2^{N/4}]$ так, чтобы каждое число представляло собой десятичную дробь не менее чем с 13 значащими цифрами. Другими словами должна быть ненулевая вероятность попасть в ячейку любого числа, начинающегося с тринадцати любых цифр.
2. Степенным методом максимально точно найти два различных собственных значения матрицы A и соответствующих им собственных вектора.
3. С помощью QR -алгоритма максимально точно найти все собственные значения матрицы A .
4. Рассмотрим функцию

$$f(x) = \frac{(x^9 + \pi) \cos(\ln(x^2 + 1))}{e^{x^2}} - \frac{x}{2018}.$$

5. Отделить все корни уравнения $f(x) = 0$ (можно графически). Обосновать (не обязательно доказывать строго) единственность каждого корня на отрезке, отсутствие других корней.
6. Методом бисекции сузить отрезки отделенности корней до размера не более 10^{-4} .
7. Дискретным вариантом метода Ньютона найти все корни уравнения $f(x) = 0$ с максимально возможной точностью.
8. Улучшить найденные корни методом Ньютона.
9. Прodelать пункты 1-8 и вывести отчет в формате .txt. В отчет должно входить:
 - Норма разности $Ax_1 - \lambda_1 x_1$, где λ_1 – собственное значение матрицы A , полученное степенным методом, а x_1 – соответствующий ему собственный вектор. Вывести норму этой разности для всех найденных собственных значений и собственных векторов.
 - Среднее время нахождения собственного значения и соответствующего ему собственного вектора степенным методом.
 - Среднее время нахождения всех собственных значений.

- Конечные отрезки отделенности корней, полученные методом бисекции.
 - Количество шагов метода бисекции для каждого из корней.
 - Корни уравнения, полученные дискретным вариантом метода Ньютона.
 - Количество шагов дискретного варианта метода Ньютона для каждого из корней.
 - Корни уравнения, полученные методом Ньютона.
 - Количество шагов метода Ньютона для каждого из корней.
10. Написать отчет в формате .docx (или .pdf), в котором изложить все выводы на основании полученных результатов. В отчете обязательно должно быть обоснование из пункта 1.
11. Папку с проектом и два файла отчета добавить в итоговый архив .zip, расширение которого по необходимости переименовать в .mv. Итоговый архив прислать на электронную почту по адресу andrey.moysa@gmail.com.