

Тестирование метода Гаусса.

Тестируется метод Гаусса для вычисления определителя квадратной матрицы и решения системы линейных уравнений. Цель тестирования — анализ времени решения задачи и точности при решении системы уравнений, а также диапазона применимости данного алгоритма.

Тест вычисления определителя. Последовательно генерируем матрицы со случайными элементами для разных размерностей N с удвоением размерностей, т.е. для $N = 4, 8, 16, 32 \dots$ пока задача будет еще как-то решаться за разумное время. Элементы матрицы есть случайные числа в диапазоне $(-1000, 1000)$.

Для каждой такой матрицы вычисляется определитель и замеряется время этого вычисления. Таблица времени вычисления в секундах для каждой размерности сохраняется в файле:

размерность время определитель

Интересно до какой размерности вы сможете вычислять определитель.

Тест решения системы уравнений. Последовательно генерируем матрицы A со случайными элементами аналогично предыдущему тесту. Решаем систему $Ax = b$, где вектор правой части b вычисляется как $b_i = \sum_j a_{ij}$, т.е. точное решение системы есть $x = \{1, \dots, 1\}$.

Если вдруг очередная матрица окажется вырожденной, то генерируем другую матрицу той же размерности, пока система не окажется совместной.

Для полученного решения системы вычисляем норму погрешности и норму невязки, т.е.

$$err = \sqrt{\sum_i (x_i - 1)^2}, \quad res = \sqrt{\sum_i ((Ax)_i - b_i)^2}$$

Таблица этих значений для разных N также сохраняется в файл:

размерность время err res