|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра параллельных вычислительных технологий | | |
| Лабораторная работа № 1 | | |
| по дисциплине «Численные методы» | | |
| **Машинная арифметика. Форматы хранения разреженных****квадратных матриц** | | |
|  | | |
|  |  |  |
| Группа ПМИ-91 | Жарков федор |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Преподаватели | Марков сегрей игоревич |
|  |  |
| Новосибирск, 2021 | | |

1. **Цель работы**

Изучить принципы работы с вещественной арифметикой, форматы хранения разреженных матриц.

1. **Задание**
2. Разработать подпрограмму чтения бинарных файлов матрицы в следующем разреженном строчно-столбцовом формате (CSlR)

//size.bin: размер матрицы (тип int)

N

//iptr.bin: индексный массив начала строк/столбцов (тип int)

I1 I2 … IN+1

//jptr.bin: индексный массив столбцов/строк (тип int)

I1 I2 … IM

//altr.bin: нижний треугольник (тип double)

A1 A2 … AM

//autr.bin: верхний треугольник (тип double)

A1 A2 … AM

//di.bin: диагональ (тип double)

A1 A2 … AN

Матрицы для лабораторной работы выдаются преподавателем. В массивах altr и autr могут присутствовать нулевые элементы.

1. Разработать подпрограмму перевода разреженной матрицы из формата CSlR в плотный формат.
2. Разработать подпрограммы умножения матриц, хранящихся в плотном и разреженном форматах, на произвольный вектор длины N.
3. Выполните замер времени умножения матрицы с учётом формата её хранения (плотный или разреженный) на произвольный вектор длины N.
4. Задайте вектор
   1. Реализуйте следующую итерационную процедуру с учётом хранения матрицы Aв формате CSlR

*Выполнять пока не произойдёт особая ситуация*

* 1. Реализуйте следующую итерационную процедуру с учётом хранения матрицы Aв формате CSlR

*Выполнять пока не произойдёт особая ситуация*

Евклидова норма имеет вид

В отчёте привести результаты итераций, на которых возникли особые ситуации. Дать объяснение, предложить модификацию итерационной процедуры для обработки особых ситуаций.

1. **Программа**
2. **Тесты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Входные данные** | **Назначение** |
| **1** | Na = 6  1 2 0 0 4 4  Nb = 20  20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1  Nc = 7  0 3 2 0 1 44 9 | Элементы массивов положительные числа |
| **2** | Na = 12  -9 -7 -4 -10 -31 -8 -5 -4 -100 -6 -3 -5  Nb = 20  -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20  Nc = 15  -1 -2 -1 -2 -1 -3 -1 -4 -1 -9 -1 -5 -1 -5 -1 | Элементы массивов отрицательные числа |