

Задача №3

Обработка разреженных матриц

Цель работы: реализация алгоритмов обработки разреженных матриц, сравнение эффективности применения этих алгоритмов со стандартными алгоритмами обработки матриц при различном размере матриц и степени их разреженности.

№ варианта: (№ по списку % 5) + 1

Вариант 1

Разреженная (содержащая много нулей) матрица хранится в форме 3-х объектов (CSR):

- вектор **A** содержит значения ненулевых элементов;
- вектор **JA** содержит номера столбцов для элементов вектора **A**;
- вектор **IA**, в элементе N_k которого находится номер компонент в **A** и **JA**, с которых начинается описание строки N_k матрицы **A**.

1. Смоделировать операцию сложения двух матриц, хранящихся в этой форме, с получением результата в той же форме.
2. Произвести операцию сложения, применяя стандартный алгоритм работы с матрицами.
3. Сравнить время выполнения операций и объем памяти при использовании этих 2-х алгоритмов при различном проценте заполнения матриц.

Вариант 2

Разреженная (содержащая много нулей) матрица хранится в форме 3-х объектов (CSC):

- вектор **A** содержит значения ненулевых элементов;
- вектор **IA** содержит номера строк для элементов вектора **A**;
- вектор **JA**, в элементе N_k которого находится номер компонент в **A** и **IA**, с которых начинается описание столбца N_k матрицы **A**.

1. Смоделировать операцию сложения двух матриц, хранящихся в этой форме, с получением результата в той же форме.
2. Произвести операцию сложения, применяя стандартный алгоритм работы с матрицами.

3. Сравнить время выполнения операций и объем памяти при использовании этих 2-х алгоритмов при различном проценте заполнения матриц.

Вариант 3

Разреженная (содержащая много нулей) матрица хранится в форме 3-х объектов:

- вектор **A** содержит значения ненулевых элементов;
- вектор **JA** содержит номера столбцов для элементов вектора **A**;
- вектор **IA**, в элементе N_k которого находится номер компонент в **A** и **JA**, с которых начинается описание строки N_k матрицы **A**.

Вектор-столбец хранится в 2х объектах:

- вектор **B**, содержащий значения ненулевых элементов
- вектор **IB**, параллельный вектору **B**, содержащий индексы ненулевых элементов

1. Смоделировать операцию умножения матрицы и вектора-столбца, хранящихся в приведенных выше форматах, с получением результата в форме хранения вектора.
2. Произвести операцию умножения, применяя стандартный алгоритм работы с матрицами.
3. Сравнить время выполнения операций и объем памяти при использовании этих 2-х алгоритмов при различном проценте заполнения матриц.

Вариант 4

Разреженная (содержащая много нулей) матрица хранится в форме 3-х объектов:

- вектор **A** содержит значения ненулевых элементов;
- вектор **IA** содержит номера строк для элементов вектора **A**;
- вектор **JA**, в элементе N_k которого находится номер компонент в **A** и **IA**, с которых начинается описание столбца N_k матрицы **A**.

Вектор-строка хранится в 2х объектах:

- вектор **B**, содержащий значения ненулевых элементов
- вектор **JB**, параллельный вектору **B**, содержащий индексы ненулевых элементов

1. Смоделировать операцию умножения вектора-строки и матрицы, хранящихся в указанной форме, с получением результата в форме хранения вектора.

2. Произвести операцию умножения, применяя стандартный алгоритм работы с матрицами.

3. Сравнить время выполнения операций и объем памяти при использовании этих 2-х алгоритмов при различном проценте заполнения матриц.

Вариант 5

Первая разреженная (содержащая много нулей) матрица хранится в форме 3-х объектов:

- вектор **A** содержит значения ненулевых элементов;
- вектор **IA** содержит номера строк для элементов вектора **A**;
- вектор **JA**, в элементе N_k которого находится номер компонент в **A** и **IA**, с которых начинается описание столбца N_k матрицы **A**.

Вторая разреженная матрица хранится в форме 3-х объектов:

- вектор **B** содержит значения ненулевых элементов;
- вектор **JB** содержит номера столбцов для элементов вектора **A**;
- вектор **IB**, в элементе N_k которого находится номер компонент в **B** и **JB**, с которых начинается описание строки N_k матрицы **B**.

1. Смоделировать операцию умножения двух матриц, хранящихся в указанной форме, с получением результата в форме хранения первой матрицы.

2. Произвести операцию умножения, применяя стандартный алгоритм работы с матрицами.

3. Сравнить время выполнения операций и объем памяти при использовании этих 2-х алгоритмов при различном проценте заполнения матриц.