

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Московский Авиационный Институт
(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной
математики
Кафедра вычислительной математики и программирования

**Курсовой проект
по курсу «Основы информатики»
II семестр**

**Задание 7
«Разложение матрицы»**

Группа: М80 – 107Б-18

Студент: Цапков Александр Максимович

Преподаватель: Ридли Александра Николаевна

Оценка: _____

Дата: _____

Москва, 2018

Содержание

1. Введение.....	3
2. Функция main и общее описание функций программы	4
3. Подробное описание функций	5
3.1. readMatrix()	9
3.2. printVectorsOfMatrix()	12
3.3. printNormalMatrix()	13
3.4. isDiag()	13
3.5. multiplyMatrix()	13
4. Заключение.....	14
Приложение	

Введение

В седьмом задании курсового проекта мне требуется составить программу на языке Си с процедурами и функциями для обработки прямоугольных разреженных матриц с элементами целого типа, которая принимает на вход из текстового файла 2 прямоугольные матрицы и во время ввода преобразует их в векторный тип, а затем выводит каждую матрицу в матричном и векторном виде. Затем она должна посчитать произведение этих матриц, также вывести их в 2-х типах и проверить матрицу на диагональность. Разреженные матрицы необходимо представить с помощью 2-х векторов.

2. Функция `main` и общее описание функций программы

В моей программе имеются функции `readMatrix` (читает матрицу и преобразовывает в векторный вид), `printVectorsOfMatrix` (выводит матрицу в виде векторов), `printNormalMatrix` (выводит матрицу в обычном виде), `isDiag` (проверяет матрицу на диагональность), `multiplyMatrix` (перемножает матрицы), а также структурный тип данных `matrix` для представления одной матрицы, который состоит из ее размера и 2-х векторов `LB` и `YE`.

В начале `main` мы объявляем 3 матрицы, потом с помощью `readMatrix()` вводим матрицы `A` и `B` и сразу же выводим их в виде векторов и в виде матриц. Затем мы пытаемся умножить матрицу `A` на `B` с помощью `multiplyMatrix()` и проверяем получилось ли. Если получилось, то выводим результирующую матрицу в 2-х видах и проверяем ее на диагональность с помощью `isDiag()`.

3. Подробное описание функций

3.1. readMatrix

Принимает в качестве аргумента ссылку на матрицу и записывает в нее размер и векторы. После записи размера матрицы функция входит в 2 вложенных цикла, чтобы пройти по всем элементам матрицы. Если элемент не равен 0, то программа записывает в вектор LB индекс этого элемента по формуле $n + m * N$, а в вектор YE записывает значение этого элемента. После выхода из циклов в конце вектора LB ставим -1.

3.2. printVectorsOfMatrix

Принимает в качестве аргумента ссылку на матрицу. В начале выводит обозначения какой вектор какой, затем 2-я столбцами выводит значения массивов LB и YE до того момента, пока значение LB не будет равно -1

3.3. printNormalMatrix

Принимает в качестве аргумента ссылку на матрицу. Входит в 2 вложенных цикла по размеру матрицы. На каждом «элементе» если индекс элемента по уже приведенной формуле равен значению из массива LB, то выводит значение YE, иначе выводит 0.

3.4. isDiag

Принимает в качестве аргумента ссылку на матрицу. Проверяет равны ли количество столбцов и строк, и если это не так, то сразу же возвращает 0. Если же их количество равно, то проверяет все значения вектора LB, раскладывая их на m и n через размер матрицы с помощью div и mod . Если хоть один m не равен n , возвращает 0, иначе, если все m равны своим n , возвращает 1.

3.5. multiplyMatrix

Принимает в качестве аргументов ссылки на 3 матрицы: A и B, которые будет перемножать, и результирующую R. В самом начале функции проверяет матрицы на согласованность сравнивая N1 и M2. Если они не равны, возвращает 0.

Если же матрица все же согласована, то для начала функция обнуляет весь вектор YE результирующей матрицы R. Далее с помощью 2-х вложенных циклов по размерам векторов LB1 и LB2 мы раскладываем каждое значение вектора LB1 и перемножаем YE1 от того же индекса на подходящие значения вектора YE2, которые мы узнаем раскладывая каждое значение вектора LB2. При перемножении значений мы записываем в LB_R индекс по ранее приведенной формуле, от m и n, которые мы получили при разложении LB1 и LB2 и добавляем в YE_R результат этого умножения. Если же такое значение LB_R уже существует, то мы оставляем его и добавляем результат перемножения уже к YE_R по этому индексу.

С помощью такого алгоритма удастся получить матрицу в векторном виде с индексами в порядке возрастания, только некоторые значения могут оказаться равны 0, чего быть не должно. Чтобы исправить это мы проверяем все значения в YE, и если какое либо равно 0, то мы удаляем это значение и значение в LB по этому же индексу и сдвигаем оба вектора.

Размерам M_R и N_R мы присваиваем M1 и N2 соответственно.

Заключение

Мы научились представлять разреженные матрицы в векторном виде и реализовывать это представление на языке Си, а также писать процедуры и функции по работе с этими матрицами. Также в ходе работы с этим заданием курсового проекта я отточил свои навыки по работе с указателями.