

Задание 1

Тема. Оценка сложности и определение эффективности алгоритма

Цель. Приобретение практических навыков по определению:

- сложности алгоритмов на теоретическом и практическом уровнях
- эффективного алгоритма решения задачи из нескольких алгоритмов

Задание 1. Определить эффективный алгоритм из двух предложенных, используя оценку теоретической сложности каждого из алгоритмов и емкостную сложность, решения следующей задачи: дан массив из n элементов целого типа, удалить из массива все значения равные заданному.

Примечание. Удаление состоит в уменьшении размера массива. Удаление осуществляется путем сжатия массива и сохранения порядка следования всех элементов, как до удаляемого, так и следующих после удаляемого.

Например, надо удалить из массива все значения равны 2. Исходный массив: $n=10$; 1 2 3 2 2 2 5 2 2 2. Результат: $n=3$; 1 3 5.

Алгоритмы решения задачи

x-массив, n – количество элементов в массиве, key – удаляемое значение	
<p>Алгоритм 1.</p> <pre>delFirstMetod(x,n,key){ i←1 while (i≤n) do if x[i]=key then //удаление for j←i to n-1 do x[j] ←x[j+1] od n←n-1 else i←i+1 endif od }</pre>	<p>Алгоритм 2</p> <pre>delOtherMetod(x,n,key){ j←1 for i←1 to n do x[j]=x[i]; if x[i]≠key then j++ endif od n←j }</pre>

Требования к выполнению задания

1. Для алгоритма привести этапы разработки:
 - 1.1. Постановка задачи
 - 1.2. Модель решения поставленной задачи.
 - а) Описать, как выполняется алгоритм.

- b) Определить для внешнего цикла инвариант цикла – доказать корректность цикла.
- c) Определить вычислительную сложность алгоритма используя теоретический подход.
- 1.3. Реализовать алгоритм в виде функции и отладить на массиве при $n=10$, $n=100$. Включить в функцию операторы, подсчитывающие число выполненных сравнений и перемещений элементов при удалении.
- 1.4. Реализовать функции: заполнение массива датчиком случайных чисел, вывод массива на экран монитора.
- 1.5. Представить результаты тестирования, указав количество операций согласно теоретическим расчетам и полученным при выполнении алгоритма.
- 1.6. Протестировать алгоритм в случаях: все элементы должны быть удалены, ни один элемент не удаляется. Сравнить результаты теоретической сложности этих случаев.
- 2. Составить отчет по заданию 1, включив в него ответы на пункты 1.1 до 1.5. для каждого алгоритма в отдельности. Структура отчета представлена в приложении 1 данного материала.

Задание 2. Выполнение индивидуального задания в соответствии с вариантом

Вариант выбирается по правилу: остаток от деления номера студента в списке группы на 19(количество вариантов).

- 1. Выполнить разработку программы в соответствии с задачей варианта, включив в разработку следующие этапы:
 - 1.1. Постановка задачи
 - 1.2. Модель решения
 - 1.3. Разработка **эффективного** алгоритма
 - а) разработать алгоритм
 - б) определить инвариант
 - в) доказать корректность циклов в алгоритме
 - г) определить вычислительную сложность алгоритма на основе теоретического подхода
 - 1.4. Реализовать алгоритм варианта в виде одной функции (без декомпозиции на другие функции).
 - 1.5. Провести тестирование алгоритма на массиве из 10 чисел. Для этого разработать таблицу тестов и включить набор тестов в соответствии с ограничениями постановки задачи. Выполнить тестовые прогоны и убедиться, что все требования выполняются.
 - 1.6. Выполнить практическую оценку сложности алгоритма для больших n . Показать результаты прогонов для заданного n в лучшем и худшем случаях.

2. Составить отчет по заданию 2, отобразив в нем описание выполнения всех этапов с 1.1 по 1.6. и код всей программы со скринами результатов тестирования.

Варианты

№ варианта	Задача
0	Найти количество натуральных чисел, не превосходящих заданного n и делящихся на каждую из своих цифр.
1	Умножение квадратных матриц.
2	Умножение матрицы на вектор.
3	Сложение двух матриц
4	Получение матрицы обратной данной матрице
5	Обход матрицы по спирали (по часовой стрелке: первая строка, последний столбец, нижняя строка, первый столбец)
6	Найти максимальный элемент в части матрицы, расположенной над главной диагональю.
7	Найти минимальное четное число в части матрицы – между главной и побочной диагоналями (диагонали образуют вертикальные песочные часы).
8	Найти восходящую диагональ матрицы с максимальной суммой элементов.
9	Определить, симметрична ли матрица относительно главной диагонали.
10	Выполнить транспонирование матрицы
11	Дан одномерный массив из n элементов целого типа. Определить, сколько раз в массив входит максимальное значение.
12	Реализовать алгоритм «схема Горнера» вычисления значения линейного многочлена n -ой степени.
13	Дана прямоугольная матрица размером $n*m$. Определить максимальное из чисел, встретившихся в матрице более одного раза.
14	Коэффициенты системы линейных уравнений заданы в виде прямоугольной матрицы размером. С помощью допустимых преобразований привести систему к треугольному виду (коэффициенты должны быть только над главной диагональю). Примечание. Система состоит из n уравнений с n неизвестными. Матрица имеет размер $n*(n+1)$. Т.е. i -ая строка матрицы хранит коэффициенты i -ого уравнения и свободный член.
15	Дана целочисленная прямоугольная матрица размером $n*m$. Характеристикой строки матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки

	заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.
16	Дана целочисленная квадратная матрица размером $n \times n$. Найти минимум среди сумм модулей элементов диагоналей параллельных побочной диагонали.
17	Дана целочисленная прямоугольная матрица размером $n \times m$. Определить номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов. Пример строки с серией из четырех чисел 3: 1 2 3 3 3 3 5.
18	Дан массив из n элементов целого типа. Преобразовать массив следующим образом, чтобы сначала располагались все элементы равные 0, затем все остальные.

Приложение 1. Оформление отчета. Титульный лист и структура



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Отчет по выполнению практического задания **Указать НОМЕР**

Тема:

Дисциплина Структуры и алгоритмы обработки данных

Выполнил студент

Фамилия И.О.

группа

ИКБО-06-19

Номер группы

Москва 2021

Содержание отчета, созданное средствами среды создания отчета

1. **Отчет** по заданию X (указать номер задачи/задания) данной работы
Условие задачи (текст из задания)

Номер варианта если отчет по индивидуальному заданию.

Далее отчет в соответствии с требованиями, указанными в самом задании, включает все пункты задания и описание выполнения в соответствии с пунктом.

2. **Отчет** по заданию XX (указать номер задачи/задания) данной работы
Условие задачи (текст из задания)

Номер варианта если отчет по индивидуальному заданию.

Далее отчет в соответствии с требованиями, указанными в самом задании, включает все пункты задания и описание выполнения в соответствии с пунктом.

и так для каждого задания

Выводы о проделанной работе, полученные знания и практический опыт

Список информационных источников