

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования*

***«МИРЭА – Российский технологический университет»***

**РТУ МИРЭА**

Отчет по выполнению практического задания №1

**Тема**: **Структура одномерный массив**

Дисциплина: Структуры и алгоритмы обработки данных

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент | Дмитриев П. В. |
|  | Фамилия И.О. |
| Группа | ИКБО-33-21 |
|  | Номер группы |

Москва 2022

Вариант № 7

ЗАДАНИЕ 1

Разработать программу для выполнения операций на статическом массиве в отдельном проекте решения

Задачи варианта

1. Найти индекс элемента массива, цифровой корень которого равен 7.
2. Вставить новый элемент перед элементом, цифровой корень которого равен 7.
3. Удалить элементы массива цифровой корень которых равен 7.
4. **Разработка программы задачи 1**
   1. **Постановка задачи**

Дано. Дан массив из n элементов целого типа int.

Результат. Вывести индекс элемента массива, цифровой корень которого равен 7.

Ограничения. Массив натуральных чисел.

* 1. **Описание модели решения**

Исходный статический массив A максимального размера N=1000.

Текущий размер n массива А определяет пользователь n<=N.

Математическая модель определения индекса элемента массива, цифровой корень которого равен 7:

Пусть Х - исходное число, проверяемое на наличие цифрового корня, равного 7.

Цифровой корень равен сумме цифр числа.

Сумма, равная 7, удовлетворяет условию задачи.

Описание процесса нахождения индекса числа в массиве с цифровым корнем, равным 7:

Цифры числа складываются до тех пор, пока само число не станет меньше 10. Сумма записывается в переменную Sum, к которой в конце алгоритма приравнивается текущее проверяемое число в массиве. После чего число сравнивается с 7, и в случае успеха индекс этого числа выводится на экран.

* 1. **Декомпозиция:**
     1. Список подзадач:

1. Проверка на количество цифр в числе
2. Сложение цифр числа
3. Замена массива из чисел на массив из цифровых корней этих чисел
4. Сравнение элементов обновленного массива с 7
   * 1. Определение прототипов функций:
5. Заполнение исходного массива значениями с клавиатуры

Предусловие. n – число заполняемых элементов, 0≤n≤Max, где MAX – максимальное число элементов.

Постусловие. Заполненный массив из n элементов.

void inputArray(int\* a, int n)

1. Функции декомпозиции

***//Сложение всех цифр в числе***

Предусловие. x≥1

Постусловие. Результат целочисленная сумма цифр

int sum;

***//Приравнивание переменной sum к a[i]***

Предусловие. a[i]>0 – цифровой корень числа

Постусловие. Результат целое число

a[i] = sum;

***//Сравнивание цифрового корня с 7***

Предусловие. a[i]>0 - целое число,

Постусловие. True если a[i] = 7, false иначе

a[i] == 7

***//Вывод индекса цифрового корня, равного 7, на экран***

Предусловие. a[i] == 7

Постусловие. Результат i>=0 – целое число

cout << i << " ";

**1.4 Код программы:**

#include <iostream>

using namespace std;

const int N = 1000;

//Предусловие. a - массив, 0 <n<= N - размер массива (целое число)

//Постусловие. Заполненный массив n

void inputArray(int\* a, int n) {

cout << "Введите " << n << " чисел" << "\n";

for (int i = 0; i < n; i++) {

cin >> a[i];

}

}

//Предусловие. Заполненный массив n, элементы массива - целые числа

//Постусловие. Индекс числа в массиве с цифровым корнем, равным 7 - целое число

void func(int\* a, int cnt, int x, int sum, int n) {

int i;

for (i = 0; i < n; i++) {

x = a[i];

for (int j = 0; j <= n; j++) {

while (a[i] > 9) {

sum = 0;

while (a[i] != 0) {

sum += a[i] % 10;

a[i] /= 10;

}

a[i] = sum;

}

}

if (a[i] == 7) {

cout << i << " ";

}

cnt = 0;

sum = 0;

}

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "ru");

int a[N], i, n, sum = 0, cnt = 0, x = 0;

cout << "Введите размер массива: ";

cin >> n; // ввод числе с клавиатуры

if (n < 0 or n > N) {

cout << "Неверный размер массива";

return 1;

}

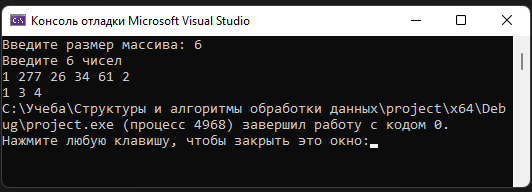
inputArray(a, n);

func(a, cnt, x, sum, n);

}

**1.5 Скриншоты:**

* 1. Тестирование функции декомпозиции: нахождение индексов чисел в массиве с цифровым корнем, равным 7

****

ЗАДАНИЕ 2

Разработать программу для выполнения всех операций варианта над динамическим массивом.

1. **Разработка программы задачи 2**
   1. **Постановка задачи**

Дано. Дан массив из n элементов целого типа int.

Результат. Вставить новый элемент перед элементом, цифровой корень которого равен 7.

Ограничения. Массив натуральных чисел.

* 1. **Описание модели решения**

Операции декомпозиции, выполненные для задач варианта при применении статического массива, используются без изменения. Добавляется новая функция вставки нового элемента перед элементом, цифровой корень которого равен 7:

1. Функция добавления элемента «0» в массив перед числом с цифровым корнем, равным 7
   1. **Код программы:**

#include <iostream>

using namespace std;

//Предусловие. a - массив, 0 <n<= N - размер массива (целое число)

//Постусловие. Заполненный массив n

void inputArray(int\* a, int n) {

cout << "Введите " << n << " чисел" << "\n";

for (int i = 0; i < n; i++) {

cin >> a[i];

}

}

//Предусловие. Заполненный массив n, элементы массива - целые числа

//Постусловие. Измененный массив n из целых чисел

void func(int\* a, int cnt, int x, int sum, int n, int p) {

int i;

for (i = 0; i < n; i++) {

x = a[i];

while (x != 0) {

x /= 10;

cnt += 1;

}

for (int j = 0; j <= cnt; j++) {

while (a[i] > 9) {

sum = 0;

while (a[i] != 0) {

sum += a[i] % 10;

a[i] /= 10;

}

a[i] = sum;

}

}

cnt = 0;

sum = 0;

}

}

//Предусловие. Измененный массив n из целых чисел

//Постусловие. Массив из n+1 элементов

void insert(int\* a, int& n, int p) {

for (int i = n; i > p; i--) {

a[i] = a[i - 1];

}

a[p] = 0;

n++;

}

//Предусловие. Массив из n+1 элементов

//Постусловие. Вывод на экран элементов массива

void outArray(int\* a, int n) {

for (int i = 0; i < n; i++) {

cout << a[i] << ' ';

}

cout << "\n";

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "ru");

int n, i, p = 0, sum = 0, cnt = 0, x = 0;

cout << "Введите n = ";

cin >> n;

int\* a = new int[n];

inputArray(a, n);

func(a, cnt, x, sum, n, p);

//Проверка равенства цифрового корня числа и 7

for (int i = 0; i < n; i++) {

if (a[i] == 7) {

p = i;

}

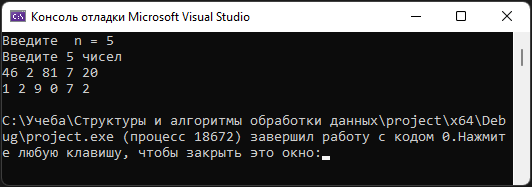
}

insert(a, n, p);

outArray(a, n);

}

* 1. **Скриншоты:**



ЗАДАНИЕ 3

Использование вектора в решении всех задач варианта.

1. **Разработка программы задачи 2**
   1. **Постановка задачи**

Дано. Дан массив из n элементов целого типа int.

Результат. Удалить элементы массива цифровой корень которых равен 7.

Ограничения. Массив натуральных чисел.

* 1. **Описание модели решения**

Операции декомпозиции, выполненные для задач варианта при применении статического массива, используются без изменения. Добавляется новая функция удаления элементов массива, цифровой корень которых равен 7.

* 1. **Код программы:**

#include <iostream>

#include <vector>

using namespace std;

//Предусловие. a - массив, 0 <n<= N - размер массива (целое число)

//Постусловие. Заполненный массив n

vector<int> inputArray(int n) {

vector<int> a;

cout << "Введите " << n << " чисел" << "\n";

int L;

for (int i = 0; i < n; i++) {

cin >> L;

a.push\_back(L);

}

return a;

}

int func(vector<int> a, int cnt, int x, int sum, int n, int pos) {

for (int i = 0; i < a.size(); i++) {

x = a[i];

while (x != 0) {

x /= 10;

cnt += 1;

}

for (int j = 0; j <= cnt; j++) {

while (a[i] > 9) {

sum = 0;

while (a[i] != 0) {

sum += a[i] % 10;

a[i] /= 10;

}

a[i] = sum;

}

}

cnt = 0;

sum = 0;

}

for (int i = 0; i < n; i++) {

if (a[i] == 7) {

pos = i;

for (int i = pos; i < n - 1; i++) {

a[i] = a[i + 1];

}

--n;

}

}

for (int i = 0; i < n; i++) {

cout << a[i] << ' ';

}

return 0;

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "ru");

int n;

int p = 0, sum = 0, cnt = 0, x = 0;

cout << "Введите n = ";

cin >> n;

vector<int> l;

l = inputArray(n);

func(l, cnt, x, sum, n, p);

* 1. **Скриншоты:**

