Лабораторная работа №4

Студента групп ПИ-202

Черепова Андрея Сергеевича

Выполнение:\_\_\_\_\_\_\_\_ Защита:\_\_\_\_\_\_\_\_

**ОПРИМЕНЕНИЕ ИТЕРАТИВНЫХ И**

**РЕКУРСИВНЫХ ФУНКЦИЙ**

**Цель работы:** ознакомиться с организацией передачи параметров в функции по значению и по ссылке; получить навыки описания итеративных и рекурсивных функций.

**Содержание работы**

**Для части А:**

Разбить задачу соответствующего варианта на подзадачи таким образом, чтобы решение каждой подзадачи описывалось функцией, а основная программа состояла бы из последовательного вызова функций. Для каждой подзадачи описать спецификацию и блок-схему алгоритма. Спецификация содержит заголовок функции, её назначение, из которого должен быть понятен смысл каждого параметра, список входных параметров, список выходных (возвращаемых) параметров. Программа должна по выбору пользователя осуществлять ввод исходных данных с клавиатуры или из файла. В программе не должно быть глобальных переменных.

**Для части Б:**

Разработать алгоритм и составить его блок-схему и программу для решения задачи соответствующего варианта двумя способами: используя рекурсивную и итеративную функции. В программе не должно быть глобальных переменных.

**Ход работы**

**Вариант 15**

**Задание А:**

15. Дана квадратная матрица. Заменить две ее первые строки

последним из столбцов, в котором находится минимальный

элемент матрицы.

**Задание Б:**

Вывести среднее значение цифр данного числа.

**Часть А**

1. Считывает матрицу с файла или консоли.

Входной параметр: матрица. (по ссылке)

Выходных нет: изменяет матрицу. (рис.1)



рис.1 Блок-схема read

1. Находит индекс столбца минимального элемента.

Входной параметр: матрица. (по ссылке)

Выходной: индекс столбца с наименьшим элементом. (рис.2)



рис.2 Блок-схема Get\_min\_j

1. Заменяет первые две строки на столбец с min элементом.

Входные параметры: матрица (по ссылке), индекс столбца с min элементом

Выходных параметров нет, изменяет матрицу. (рис.3)



рис.2 Блок-схема replace

1. Выводит матрицу.

Входные параметры: матрица.

Выходных нет: выводит матрицу в консоль. (рис.4)



рис.4 Блок-схема write

Основная блок-схема (рис.5)



рис.5 Основная блок-схема

**Часть Б**

1. Функция итеративного алгоритма

подсчитывает сумму цифр, затем делит на их количество.

Входной параметр: исходное число.

Выходных параметров нет, выводит результат в консоль. (рис.6)



рис.6 Блок-схема itr

2. Функция рекурсивного алгоритма.

подсчитывает сумму цифр, затем делит на их количество.

Входной параметр: исходное число.

Выходных параметров нет: выводит результат в консоль. (рис.7)



рис.7 Блок-схема rec

Основная блок-схема (рис.8)



рис.8 Основная блок-схема

**Вывод**: в языке C++ и С удобна реализована работа с итеративными и рекурсивными функциями. Структура функций проста и легка для запоминания, но в то же время имеет всё необходимое для решения различных задач.

**Ответ на контрольные вопросы**

1. Вопрос: В чем заключается различие в принципах передачи в функцию параметров по значению и по ссылке?  
Ответ: в первом случае переменные можно будет менять лишь в рамках вызванной функции, иначе же и на уровне, откуда та была вызвана  
2. Вопрос: Какие вы знаете способы передачи параметров по ссылке в языке С/С++?   
Ответ: с помощью указателей (\*) и ссылок (&)  
3. Вопрос: Каким образом передаются в функции массивы?   
Ответ: в функции передаётся адрес первого элемента этого массива  
4. Вопрос: Возможен ли возврат функцией таких типов данных, как структуры и объединения?   
Ответ: да.  
5. Вопрос: Возможен ли возврат функцией массива?   
Ответ: если речь о динамическом массиве, созданном в рамках функции, то да.  
6. Вопрос: Назовите преимущества и недостатки рекурсивных функций по сравнению с итеративными.   
Ответ: возможно переполнение стека  
7. Вопрос: В каком случае задача может иметь рекурсивное решение?   
Ответ: если задача – найти значение по рекуррентно заданной формуле  
8. Вопрос: Каков механизм вызова рекурсивной функции?   
Ответ: рекурсия осуществляется вызовом рекурсивной функции внутри её тела  
9. Вопрос: Какие условия должны выполняться при описании рекурсивных функций?   
Ответ: должно присутствовать условие выхода  
10. Вопрос: Как описываются функции с косвенной рекурсией?   
Ответ: сначала идут заголовки отдельных функций, затем из одной вызывается вторая, а из второй первая.