Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

(ФГБОУ ВПО ВСГУТУ)

Факультет компьютерных наук и технологий

Кафедра «Программная инженерия и искусственный интеллект»

Дисциплина

«Основы программирования»

**Отчет по лабораторной работе №1**

На тему:

Базовые типы данных, функции ввода-вывода на консоль,

линейная последовательность действий

**Вариант 10**

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: | студент гр. ЗБ-734 |
|  | Иванов Иван Иванович |
| Проверил: | стар. преп. каф. ПИиИИ  Мердыгеев Б.Д. |
|  |  |

Улан-Удэ

2025

**Содержание**

[1 Постановка задачи 3](#_Toc526119517)

[2 Решение задачи 4](#_Toc526119518)

[2.1 Анализ задачи и формальная постановка 4](#_Toc526119519)

[2.1.1 Анализ задачи 4](#_Toc526119520)

[2.1.1 Формальная постановка задачи 4](#_Toc526119521)

[2.2 Проектирование 4](#_Toc526119522)

[2.3 Реализация 4](#_Toc526119523)

[2.4 Тестирование 4](#_Toc526119524)

[3 Заключение 5](#_Toc526119525)

[Приложение 6](#_Toc526119526)

# 1 Постановка задачи

Целями данной работы являются изучение базовых типов данных, способов ввода-вывода, обучение написанию программ с линейной последовательностью действий. Также целью является обучение выполнению анализа, формализации задачи и оформления ее решения.

Задача состоит в следующем:

Разработать программу, которая позволяет ввести с клавиатуры данные из таблицы, представленной в варианте индивидуального задания, и выводит на экран таблицу, подобную той, которая находится в индивидуальном задании (включая заголовок и примечания, если есть).

При этом в каждой таблице есть **несколько** вычисляемых полей (подчеркнуты). Для получения хранения данных в программе используйте базовые типы данных (возможно с модификаторами).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Буддийские монастыри Японии периода Нара | | | |
| Год открытия | Школа | Количество монахов | Площадь земли (га) |
| 728 | Т | 220 | 368.8 |
| 718 | С | 50 | 54.7 |
| 747 | Д | 10 | 12.2 |
| Среднее кол. монахов |  | 93 |  |
| Общая площадь земли |  |  | 435.7 |
| Примечание: Т - Тэндай; С - Сингон; Д - Дзедзицу | | | |

# 2 Решение задачи

**2.1 Анализ задачи и формальная постановка**

**2.1 Анализ задачи**

В таблице, приведенной в индивидуальном задании, представлены следующие данные:

1. первая строка (общий заголовок таблицы), вторая строка (заголовки столбцов таблицы) и восьмая строка (примечание) – константные (постоянные, неизменяемые) текстовые строки;
2. фактические данные составляют третью, четвертую и пятую строки;
3. шестая и седьмая строки – вычисляемые поля на основе фактических данных.

Программа должна начинаться с ввода фактических данных. Для удобства пользователя программы перед вводом на экран должно выводиться приглашение, в котором перечисляется, какие именно данные ожидает программа.

За одно приглашение-ввод будет вводиться одна строка фактических данных таблицы. Т.е. приглашение ввода должно повторяться трижды. Введенные данные будут сохраняться в переменных программы.

На втором этапе программа выполняет подсчет вычисляемых полей. В данном случае это поля «*Среднее кол. монахов*», которое основывается на вводимых данных о количестве монахов, и «Общая площадь земли», которое основывается на вводимых данных о площади земли.

На третьем этапе программа выполняет вывод данных на экран. Среди строк, которые выводятся, будут строки без переменных значений (заголовки и линии) и строки с переменными значениями (строки с фактическими данными).

Для формирования наглядного табличного вида можно применять символы '|' и '-'.

Определение переменных является первой и самой главной задачей нашей программы. Для каждой переменной нужно подобрать такой тип, который бы обеспечивал представление в памяти ее значения с достаточным диапазоном и достаточной точностью.

Формальная постановка задачи может быть определена следующим образом.

**2.2 Формальная постановка задачи**

*Входные данные*:

g1, g2, g3 – целые числа, представляющие год открытия;

sch1, sch2, sch3 – символы, представляющие названия школ монастырей;

cnt1, cnt2, cnt3 – количество монахов в каждом монастыре;

sq1, sq2, sq3 – вещественные числа, представляющие площадь земель монастырей.

*Выходные данные*:

Таблица с введенной информацией о монастырях:

* *Год* – для представления этих данных в памяти переменные, в которых хранятся значения этого столбца, должны быть объявлены как:

int g1, g2, g3;

* *Школа* – эти данные являются одним символом. Их объявление:

char sch1, sch2, sch3;

* *Количество монахов*: Эти данные являются целыми положительными числами. Т.е. объявление соответственных переменных:

unsigned int cnt1, cnt2, cnt3;

* *Площадь земель*: Это число с дробной частью, следовательно, соответствующие переменные должны быть переменными с плавающей точкой. Точность данных – один знак после точки, поэтому для их представления будет достаточно типа**float**:

float sq1, sq2, sq3;

* *Среднее кол. монахов*: В данном случае нам необходимо получить целое число (хотя среднее значение чаще вещественное число). Поэтому объявляем переменную следующим образом:

unsigned int mid\_cnt;

* *Общая площадь земли*: Точность данных такая же, как у полей «*Площадь земель*» – один знак после запятой, поэтому для их представления будет достаточно типа**float**:

float sum\_sq;

*Метод получения значений вычисляемых полей*:

Среднее количество монахов:

mid\_cnt = (cnt1 + cnt2 + cnt3)/3 – так как все участники деления целые числа, то и результат будет в виде целого числа, т.е. дробная часть просто отбросится.

Общая площадь земли:

sum\_sq = sq1 + sq2 + sq3 – достаточно просто сложить все три площади вместе.

## 2.2 Проектирование

Алгоритм программы линейный.

g1,g2,g3,

sch1, sch2, sch3

cnt1, cnt2, cnt3

sq1, sq2, sq3

Данные в виде таблицы:

g1,g2,g3,

sch1, sch2, sch3

cnt1, cnt2, cnt3

sq1, sq2, sq3

mid\_cnt

sum\_sq

mid\_cnt = (cnt1 + cnt2 + cnt3)/3

sum\_sq = sq1 + sq2 + sq3

## 2.3 Реализация

Начинаем разработку текста программы с заголовка главной функции ***main():***

int main(void)

Далее открывается тело функции и в нее включается описание переменных.

Кодовая часть программы начинается с приглашения - вывода строки-константы:

printf("1) Введите: год, школу, количество, площадь (через пробел):\n");

за которым считываются данные, вводимые оператором:

scanf\_s("%d %c %d %f", &g1, &sc1,1, &cnt1, &sq1);

Поскольку описания этих функций хранятся в файле ***stdio.h***, включаем этот файл в начало программы:

#include <stdio.h>

При вводе строка вводится по спецификации типа ***%s***, один символ - по спецификации типа ***%c***, целое число - по спецификации типа ***%d***, число с плавающей точкой - по спецификации типа ***%f***. Спецификации разделяются пробелами, т.е. и данные при вводе должны разделятся пробелами или переходом на новую строку. В списке ввода перед всеми элементами ставится знак ***&.***

Приглашение-ввод повторяется трижды, с разными переменными в списке ввода.

 Для формирования вывода следует подсчитать ширину каждого столбца.

Первая строка - горизонтальная линия, которая состоит из символа '-', повторенного 47 раз. Вторая строка - общий заголовок, дополненный до ширины 47 пробелами. Третья строка - еще одна горизонтальная линия. Четвертая и пятая строки - заголовки столбцов, каждый из них имеет установленную ширину. Шестая строка - еще одна горизонтальная линия.

Наконец, строки с седьмой до девятой - фактические данные. В каждой строке выводятся значения набора переменных для одной строки. Например:

printf("|%9d |%6c |%10d | %-12.1f|\n", g1, sc1, cnt1, sq1);

Значения года выводятся по спецификации типа ***%d*** с шириной 9. Значения школы выводятся по спецификации типа ***%c*** c шириной 6 (хоть *char* всегда занимает 1 символ). Значения количества выводятся по спецификации типа ***%d*** с шириной 10, а площадь – ***%f*** с общей шириной 12 и одним знаком после точки. Значения в этих столбцах дополняются до нужной ширины пробелами. В столбце 3 ставится признак выравнивания по правому краю.

Значения среднего количества монахов (***%d***) и общей площади земли (***%f***) выводятся в 3-ем и 4-ом столбце для наглядности:

printf("|Среднее кол. монахов%10d |\n", mid\_cnt);

printf("|Общая площадь земли %-12.1f |\n", sum\_sq);

Остальные четыре строки выводятся как текстовые константы.

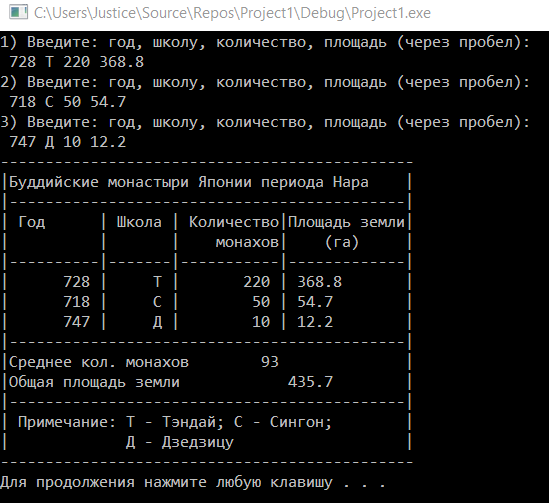
Полный листинг программы приведен в приложении.

## 2.4 Тестирование

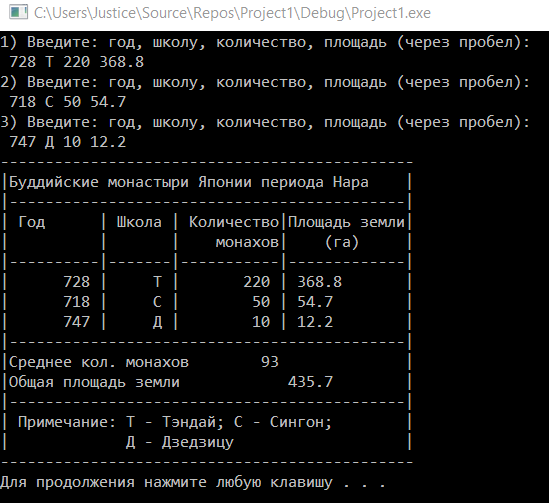
Данные поступающие на вход программе взяты из задания:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год открытия | Школа | Количество монахов | Площадь земли (га) |
| 728 | Т | 220 | 368.8 |
| 718 | С | 50 | 54.7 |
| 747 | Д | 10 | 12.2 |

Каждая строка таблицы введена отдельно:



При работе программы на экран было выдано следующее:



В ходе тестирования ошибок не обнаружено. Программа работает корректно.

# 3 Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены базовые типы данных, способы ввода-вывода с использование функций *printf*() и *scanf\_s*(), получены базовые навыки написания программ с линейной последовательностью действий.

Также были успешно выполнены анализ, формализация задачи и оформление ее решения.

Все цели и задачи лабораторной работы выполнены.

# Приложение

Полный листинг программы:

#include <stdio.h>

int main() {

/\* Объявление переменных \*/

int g1, g2, g3;

char sc1, sc2, sc3;

unsigned int cnt1, cnt2, cnt3;

float sq1, sq2, sq3;

// Вычисляемые поля

unsigned int mid\_cnt;

float sum\_sq;

/\* Введение фактических данных\*/

printf("1) Введите: год, школу, количество, площадь (через пробел):\n ");

scanf\_s("%d %c %d %f",&g1, &sc1,1, &cnt1, &sq1);

printf("2) Введите: год, школу, количество, площадь (через пробел):\n ");

scanf\_s("%d %c %d %f",&g2, &sc2,1, &cnt2, &sq2);

printf("3) Введите: год, школу, количество, площадь (через пробел):\n ");

scanf\_s("%d %c %d %f",&g3, &sc3,1, &cnt3, &sq3);

/\* Подсчет вычисляемых полей \*/

mid\_cnt = (cnt1 + cnt2 + cnt3)/3;

sum\_sq = sq1 + sq2 + sq3;

/\* Вывод таблицы \*/

/\* вывод заголовков \*/

printf("-----------------------------------------------\n");

printf("|Буддийские монастыри Японии периода Нара |\n");

printf("|---------------------------------------------|\n");

printf("| Год | Школа | Количество|Площадь земли|\n");

printf("| | | монахов| (га) |\n");

printf("|----------|-------|-----------|-------------|\n");

/\* вывод строк фактических данных \*/

printf("|%9d |%6c |%10d | %-12.1f|\n", g1, sc1, cnt1, sq1);

printf("|%9d |%6c |%10d | %-12.1f|\n", g2, sc2, cnt2, sq2);

printf("|%9d |%6c |%10d | %-12.1f|\n", g3, sc3, cnt3, sq3);

/\* вывод вычисляемых полей \*/

printf("|---------------------------------------------|\n");

printf("|Среднее кол. монахов%10d |\n", mid\_cnt);

printf("|Общая площадь земли %-12.1f |\n", sum\_sq);

/\* вывод примечаний \*/

printf("|---------------------------------------------|\n");

printf("| Примечание: Т - Тэндай; С - Сингон; |\n");

printf("| Д - Дзедзицу |\n");

printf("-----------------------------------------------\n");

return 0;

}