

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных
систем

Лабораторная работа № 1

по дисциплине: Алгоритмы и структуры данных
тема: «Встроенные структуры данных (Pascal/C)»

Выполнил: ст. группы ПВ-202

Аладиб язан

Проверил:

Кабалянц Петр Степанович

Маньшин Илья Михайлович

Лабораторная работа № 1

«Встроенные структуры данных (Pascal/C)»

Цель работы: изучение базовых типов данных языка Pascal/C как структур данных (СД).

Задания к работе:

1. Для типов данных (см. Варианты заданий в таблицах 1,2) определить:
 - 1.1. Абстрактный уровень представления СД:
 - 1.1.1. Характер организованности и изменчивости.
 - 1.1.2. Набор допустимых операций.
 - 1.2. Физический уровень представления СД:
 - 1.2.1. Схему хранения.
 - 1.2.2. Объем памяти, занимаемый экземпляром СД.
 - 1.2.3. Формат внутреннего представления СД и способ его интерпретации.
 - 1.2.4. Характеристики допустимых значений.
 - 1.2.5. Тип доступа к элементам.
 - 1.3. Логический уровень представления СД.
Способ описания СД и экземпляра СД на языке программирования.
2. Для заданных типов данных определить набор значений, необходимый для изучения физического уровня представления СД.
3. Преобразовать значения в двоичный код.
4. Преобразовать двоичный код в значение.
5. Разработать и отладить программу, выдающую двоичное представление значений, заданных СД.
6. Обработать программой значения, полученные в результате выполнения пункта 3 задания. Сделать выводы.
7. Разработать и отладить программу, определяющую значение переменной по ее двоичному представлению по следующему алгоритму:
 1. Ввести двоичный код в переменную *S* строкового типа.
 2. Преобразовать *S* в вектор *B* типа «массив байт».
 3. Привести *B* к заданному типу. Вывести значение.
 4. Конец.
8. Обработать программой значения, полученные в результате выполнения пункта 4 задания. Сделать выводы.

Задание варианта №2:

тип 1	тип 2	тип 3
Long int	float	Char массив [3][3]

1.1. Абстрактный уровень представления СД:

1.1.1. Характер организованности и изменчивости:

Типы	Long int	float	Char массив [3][3]
Характер организованности	Простейший	Простейший	последовательность
Характер Изменчивость	Статическая СД	Статическая СД	Статическая СД

1.1.2. Набор допустимых операций:

Типы	Long int	float	Char массив [3][3]
Сложение	+	+	-
Вычитание	+	+	-
Умножение	+	+	-
Деление	+	+	-
Получение остатка от деления	+	-	-
Инициализация	+	+	+
Присваивание	+	+	-
Побитовые операции	+	-	-
Логические операции	+	+	+
Операции сравнения	+	+	+
Операции приведения типа	+	+	-

1.2. Физический уровень представления СД:

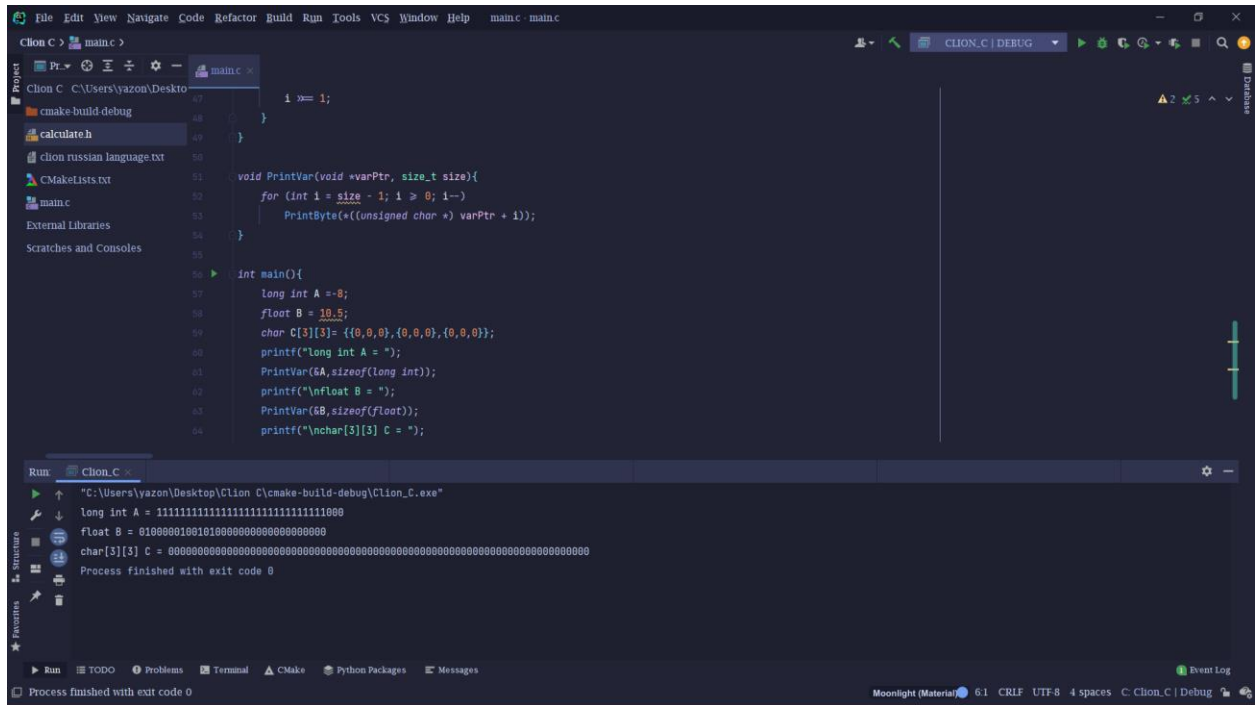
Типы	Long int	float	Char массив [3][3]
Схему хранения	последовательность	последовательность	последовательность
Объем памяти, занимаемый экземпляром СД.	4	4	9
Формат внутреннего представления СД и способ его интерпретации.	Старший бит – знаковый. Если он равен 1, записанное в двоичной СС число отрицательно и записано в Дополнительный код, иначе оно положительно и	Старший бит – знаковый. Читается как для типа int 23 бита определяет мантиссу, 8 бит определяют порядок. Формула для вычисления значения, хранящегося в памяти:	Массив храниться как последовательность кодов всех элементов базового типа Способ интерпретации: A[0] – первый элемент массива;


```
void PrintByte(unsigned char n){
    unsigned char i = 1 << 7;
    while (i) {
        (i & n) ? printf("1") : printf("0");
        i >>= 1;
    }
}
```

```
void PrintVar(void *varPtr, size_t size){
    for (int i = size - 1; i >= 0; i--){
        PrintByte*((unsigned char *) varPtr + i));
    }
}

int main(){
    long int A = -8;
    float B = 10.5;
    char C[3][3] = {{0,0,0},{0,0,0},{0,0,0}};
    printf("long int A = ");
    PrintVar(&A, sizeof(long int));
    printf("\nfloat B = ");
    PrintVar(&B, sizeof(float));
    printf("\nchar[3][3] C = ");
    PrintVar(C, sizeof(C));
    return 0;
}
```

6. Обработать программой значения, полученные в результате выполнения пункта 3 задания. Сделать выводы:



Вычисленные значения в втором задании полностью совпали со значениями, которые вывела программа.

7. Разработать и отладить программу, определяющую значение переменной по ее двоичному представлению:

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <malloc.h>
#include <windows.h>

typedef unsigned char Byte;
typedef char Massiva[3][3];
Byte* GetBinary(char const *s, size_t size){
    Byte* r = (Byte*)calloc(size, sizeof(Byte));
    for (int i = size - 1; i >= 0; i--){
        for (int j = 7; j >= 0; j--){
            r[size - i - 1] |= (s[(i << 3) + j] == '1') << (7 - j);
        }
    }
    return r;
}
void PrintValLongInt(char const *s){
    size_t size = strlen(s) / 8;
    Byte *Bytes = GetBinary(s, size);
    if (size == sizeof(long int))
        printf("%d", *(long int*)Bytes);
    else
        printf("введите правильный тип");
}
void PrintValFloat(char const *s) {
    size_t size = strlen(s) / 8;
    Byte *Bytes = GetBinary(s, size);
    if (size == sizeof(float))
        printf("%.3lf", *(float *) Bytes);
    else
        printf("введите правильный тип");
}
void PrintMassiva(Massiva a){
    for (size_t i = 0; i < 3; i++){
        for (int j = 0; j < 3; ++j){
            printf("%d ", a[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}
void PrintValueMassive(char const *s) {
    size_t size = strlen(s) / 8;
    Byte *Bytes = GetBinary(s, size);
    if (size == sizeof(Massiva))
        PrintMassiva(*(Massiva*)Bytes);
    else
        printf("введите правильный тип");
}
int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);
    char longint[100];
    char Float[100];
    char massiva[100];
    printf("введите двоичный код, чтобы преобразовать его в long int :\n");
    scanf("%s", longint);
    PrintValLongInt(longint);
    printf("\nвведите двоичный код, чтобы преобразовать его в float :\n");
    scanf("%s", Float);
    PrintValFloat(Float);
    printf("\nвведите двоичный код, чтобы преобразовать его в char массив :\n");
```

}

выполнения пункта 4 задания. Сделать выводы:



значениями, которые вывела программа.

Вывод :

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена базовых типов данных как структур данных ,а также встроенная структура данных.