

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра вычислительной техники

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»
Тема: Исследование внутреннего представления различных форматов
данных

Студентка гр. 3353

Шинкарь К. Д.

Преподаватель

Гречухин М.Н.

Санкт-Петербург

2024

Цель работы: ознакомиться с внутренним представлением различных типов данных, используемых компьютером при обработке этих данных.

Задание: необходимо разработать алгоритм ввода с клавиатуры требуемых типов данных (в данном случае unsigned char и float) и показать на экране их внутреннее представление в двоичной системе счисления. Написать и отладить программу на языке C++, реализующую разработанный алгоритм. В соответствии с заданием дополнить разработанный ранее алгоритм блоками для выполнения преобразования двоичного полученного кода исходного типа данных и последующего вывода преобразованного кода в двоичной системе счисления и в формате исходного данного.

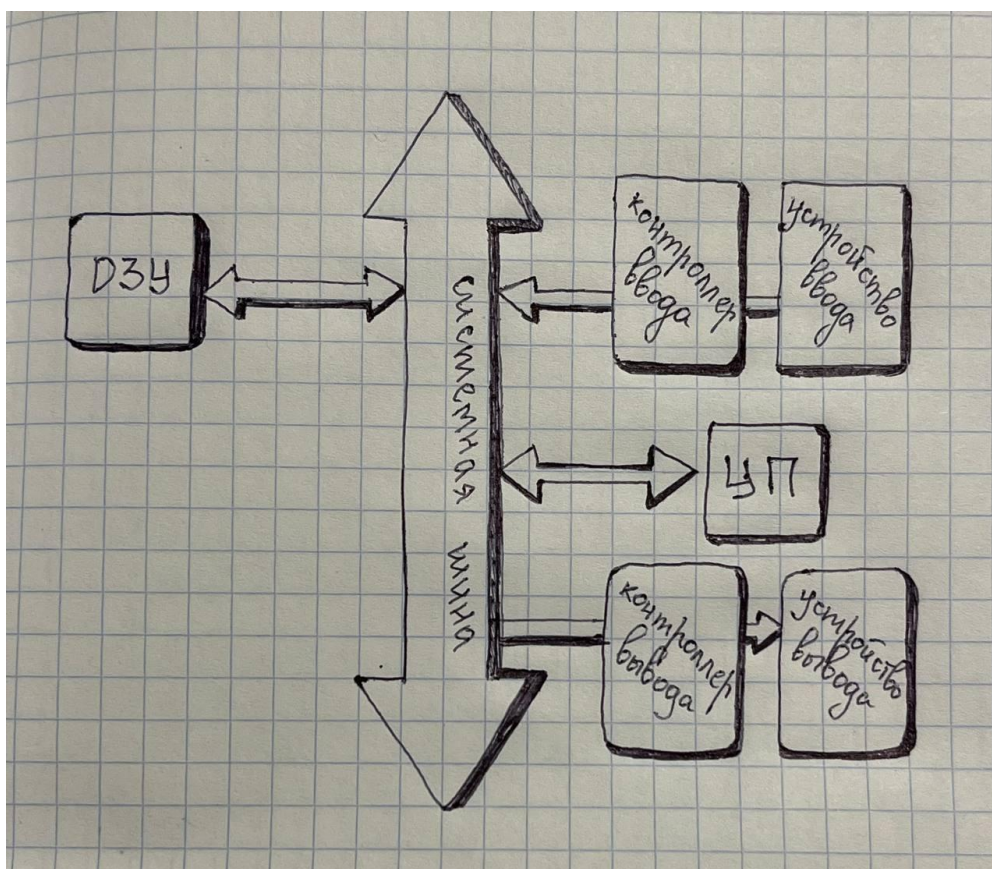
Пример работы программы

```
Введите символ или число для типа unsigned char: 5
Двоичное представление unsigned char: 00000101
Введите номер старшего бита для установки (0-7): 5
Введите количество бит для установки: 1
Установить в 1 (1) или в 0 (0)?: 1
Изменённое значение unsigned char (как символ): '%'
Двоичное представление после изменения: 00100101

Введите значение типа float: 5.5
Двоичное представление float: 010000001 011000000000000000000000
Введите номер старшего бита для установки (0-31): 10
Введите количество бит для установки: 6
Установить в 1 (1) или в 0 (0)?: 1
Изменённое значение float: 5.50096
Двоичное представление float: 010000001 0110000000001111100000

C:\Users\79508\Desktop\ЭВМ\setbit\x64\Debug\setbit.exe (процесс 10516) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно: _
```

Структурная схема аппаратных средств, используемых при выполнении программы с необходимой степенью детализации содержимого блоков.



Системная шина:

Системная шина необходима для обмена данными между процессором, памятью и устройствами ввода/вывода. Она объединяет остальные задействованные элементы компьютера для передачи данных и команд.

Оперативная память (ОЗУ):

Оперативная необходима для временного хранения данных и инструкций, которые использует процессор во время выполнения программы. Процессор обладает возможностью извлекать инструкции и данные из памяти для их обработки.

Центральный процессор (ЦП):

Центральный процессор выполняет инструкции программы. Он способен обмениваться данными с оперативной памятью, управляющими устройствами и устройствами ввода/вывода.

Контроллеры ввода/вывода:

Контроллеры ввода/вывода позволяют обмениваться данными между процессором и периферийными устройствами. Они подключены к системной шине и обеспечивают связь с внешними устройствами.

Устройства ввода:

К устройствам ввода можно отнести клавиатуру, мышь, сканеры и другие устройства, с помощью которых возможен ввод данных в систему. Данные с устройств ввода поступают в процессор через контроллеры ввода/вывода.

Устройства вывода:

К устройствам вывода можно отнести мониторы, принтеры и колонки. Они получают данные от процессора через контроллер вывода и служат для вывода обработанной информации пользователю.

Текст программы

```
#include <iostream>
#include <cmath> // Для floor()
using namespace std;
// вывод двоичного представления unsigned char
void printBinary(unsigned char value) {
    for (int i = sizeof(unsigned char) * 8 - 1; i >= 0; --i) {
        cout << ((value >> i) & 1); //сдвиг вправо (от старшего к младшему)
    }
    cout << endl;
}
// вывод двоичного представления целого числа
void printBinary(int value) {
    for (int i = sizeof(int) * 8 - 1; i >= 0; --i) {
        cout << ((value >> i) & 1);
    }
    cout << endl;
}
// для вывода двоичного представления float с пробелом между частями
void printBinaryFloat(float value) {
    union {
        float input;
        uint32_t bits; // для доступа к float как к целому числу
    } data;
    data.input = value;
    cout << "Двоичное представление float: ";
    for (int i = 31; i >= 0; --i) {
        cout << ((data.bits >> i) & 1);
        if (i == 31 - 8) {
            cout << ' '; // пробел перед экспонентой
        }
        if (i == 31 - 8 - 23) {
            cout << ' '; // пробел перед мантиссой
        }
    }
    cout << endl;
}
// установка битов в unsigned char
unsigned char setBits(unsigned char value, int startBit, int numBits, bool bitValue) {
    for (int i = startBit; i > startBit - numBits; --i) {
        if (bitValue) {
            value |= (1 << i); // устанавливаем бит в 1
        }
        else {
            value &= ~(1 << i); // устанавливаем бит в 0
        }
    }
    return value;
}
// установка битов в float
float setBits(float value, int startBit, int numBits, bool bitValue) {
    union {
        float input;
        uint32_t bits;
    } data;
    data.input = value;
```

```

for (int i = startBit; i > startBit - numBits; --i) {
    if (bitValue) {
        data.bits |= (1 << i); // устанавливаем бит в 1
    }
    else {
        data.bits &= ~(1 << i); // устанавливаем бит в 0
    }
}
return data.input;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "ru");

    // unsigned char
    unsigned char ucharValue;
    cout << "Введите символ или число для типа unsigned char: ";
    char tempChar;
    cin >> tempChar;

    if (isdigit(tempChar)) {
        ucharValue = static_cast<unsigned char>(tempChar - '0'); // Если введена цифра
    }
    else {
        ucharValue = static_cast<unsigned char>(tempChar); // Если введён символ
    }
    cout << "Двоичное представление unsigned char: ";
    printBinary(ucharValue);
    int startBit, numBits;
    bool bitValue;
    cout << "Введите номер старшего бита для установки (0-7): ";
    cin >> startBit;
    cout << "Введите количество бит для установки: ";
    cin >> numBits;
    cout << "Установить в 1 (1) или в 0 (0)?: ";
    cin >> bitValue;
    ucharValue = setBits(ucharValue, startBit, numBits, bitValue);
    cout << "Изменённое значение unsigned char (как символ): " << ucharValue << "" << endl;
    cout << "Двоичное представление после изменения: ";
    printBinary(ucharValue);
    // float
    float floatValue;
    cout << "\nВведите значение типа float: ";
    cin >> floatValue;
    printBinaryFloat(floatValue);
    cout << "Введите номер старшего бита для установки (0-31): ";
    cin >> startBit;
    cout << "Введите количество бит для установки: ";
    cin >> numBits;
    cout << "Установить в 1 (1) или в 0 (0)?: ";
    cin >> bitValue;
    floatValue = setBits(floatValue, startBit, numBits, bitValue);
    cout << "Изменённое значение float: " << floatValue << endl;
    printBinaryFloat(floatValue);
    return 0;
}

```

