**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

**Кафедра САПР**

**Лабораторная работа №1**

**по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»**

**Тема: Исследование внутреннего представления**

**различных форматов данных**

| Студенты гр. 2302 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Николаев В.Ю. |
| --- | --- | --- |
| Преподаватель | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Анисимов А.В. |

Санкт-Петербург

2023 г.

# Задание

Разработать алгоритм ввода с клавиатуры требуемых типов данных (unsigned char и double) и показать на экране их внутреннее представление в двоичной системе счисления.

Написать и отладить программу на языке С++, реализующую разработанный алгоритм. Программа должна

1. иметь дружественный интерфейс
2. выводить на экран информативное сообщение при вводе некорректных данных
3. предложить повторный ввод пока не будут введены корректные данные

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. Выполнить в пределах группы бит путём сдвига вправо все биты, значение которых равно единице и влево все биты, значение которых равно нулю.

# Блок-схемы

# 

# Текст программы

| | Source.cpp #include "lib/Input.h"  #include "lib/Output.h"  #include "lib/Shift.h"  int main()  {  unsigned char a = UCInput();  std::cout << "unsigned char:" << std::endl << a << std::endl;  std::cout << "unsigned char bits:" << std::endl << Output(a) << std::endl;  a = Shift(a);  std::cout << "unsigned char after shift:" << std::endl << a << std::endl;  std::cout << "unsigned char bits after shift:" << std::endl << Output(a) << std::endl;  std::cout << std::endl;  double b = DInput();  std::cout << "double:" << std::endl << b << std::endl;  std::cout << "double bits:" << std::endl << Output(b) << std::endl;  b = Shift(b);  std::cout << "double after shift:" << std::endl << b << std::endl;  std::cout << "double bits after shift:" << std::endl << Output(b) << std::endl;  return 0;  } | | --- |  | lib/Output.cpp #include <string>  std::string Output(unsigned char output)  {  std::string outputString(8, '0');  for (int i = 0; i < 8; i++)  outputString[i] = ((output >> (7 - i)) & 1) == 1 ? '1' : '0';  return outputString;  }  std::string Output(double output)  {  std::string outputString;  unsigned char \*p = reinterpret\_cast<unsigned char\*>(&output);  for (int i = sizeof(double) - 1; i >= 0; i--)  outputString += Output(p[i]);  return outputString;  } | | --- | | | lib/Input.cpp #include <iostream>  #include <limits>  unsigned char UCInput()  {  std::cout << "Please enter an unsigned char:" << std::endl;  unsigned char input;  input = std::cin.get();    while (std::cin.fail())  {  std::cin.clear();  std::cin.ignore(std::numeric\_limits<std::streamsize>::max(), '\n');    std::cout << "Invalid input. Try again:" << std::endl;  input = std::cin.get();  }    return input;  }  double DInput()  {  std::cout << "Please enter a double:" << std::endl;  double input;  std::cin >> input;    while (std::cin.fail())  {  std::cin.clear();  std::cin.ignore(std::numeric\_limits<std::streamsize>::max(), '\n');    std::cout << "Invalid input. Try again:" << std::endl;  std::cin >> input;  }    return input;  } | | --- |  | lib/Shift.cpp unsigned char Shift(unsigned char input)  {  return (input >> 1) | (input << 7);  }  double Shift(double input)  {  unsigned char \*p = reinterpret\_cast<unsigned char\*>(&input);  for (int i = 0; i < sizeof(double); i++)  p[i] = (p[i] >> 1) | (p[(i + 1) % sizeof(double)] << 7);  return input;  } | | --- | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |

# 

# 

# Тестовые примеры запуска программы

|  |
| --- |

|  |
| --- |

# Указания программной среде

Компиляция и запуск происходили через терминал системы: Ubuntu 22.04.2 LTS on Windows 10 x86\_64. Для компиляции использовалась команда g++ Source.cpp -o build.out, для запуска ./build.out.

# Вывод

В этой лабораторной работе мы узнали как устроены разные типы данных на языке c++.