Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

**Лабораторная работа № 2**

“Исследование работы БЭВМ”

Вариант № 1314

Выполнил:

Сандов Кирилл Алекссевич

Группа:

P3113

Проверила:

преподаватель Блохина Елена Николаевна

г. Санкт-Петербург

2022

# Задание

Определить функцию, вычисляемую программой (Рисунок 1), область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы, предложить вариант с меньшим числом команд. При выполнении работы представлять результат и все операнды арифметических операций знаковыми числами, а логических операций набором из шестнадцати логических значений.

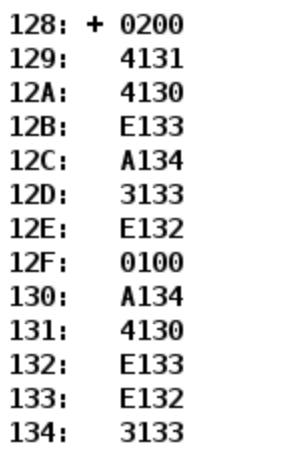


Рисунок 1

# Пункт 1

Запишем исходную программу в виде таблицы (Таблица 1).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 128 | 0200 | CLA | Записать значение 0 в аккумулятор |
| 129 | 4131 | ADD 131 | Добавить содержимое ячейки памяти 131 к аккумулятору |
| 12A | 4130 | ADD 130 | Добавить содержимое ячейки памяти 130 к аккумулятору |
| 12B | E133 | ST 133 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 133 |
| 12С | A134 | LD 134 | Записать значение из ячейки памяти 134 в аккумулятор |
| 12D | 3133 | OR 133 | Выполнить побитовое ИЛИ для ячейки памяти 133 и аккумулятора и результат записать в аккумулятор |
| 12E | E132 | ST 132 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 132 |
| 12F | 0100 | HLT | Останов |

Таблица 1

# Пункт 2

Описание программы:

* **Назначение программы и реализуемая ею функция:** Реализуется следующая функция:
* **Описание и назначение исходных данных, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата:**

Область представления:

* + A и B – знаковые, 16-ти разрядные числа, ;
  + A+B, C, R – наборы из 16-ти логических однобитовых значений, 0 2(16)-1

Область допустимых значений:

* *Случай 1:*
* *Случай 2:*
* *Случай 3:*
* **Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:** программа располагается в ячейках 128-12F, исходные данные – в ячейках 130, 131, 134, результаты – в ячейках 132, 133.
* **Адреса первой и последней выполняемой команд программы:** первая – 128, последняя – 12F.

# Пункт 3

Новые исходные данные для таблицы трассировки в 10-формате:

Переведём их в в 16-формат, преобразуя в дополнительный код отрицательные числа, и обозначим ячейки памяти в таблице, в которые они будут записаны (Таблица 2):

|  |  |
| --- | --- |
| **Адрес** | **Значение** |
| 131 | 006D |
| 130 | FDC9 |
| 133 | FC86 |

Таблица 2

Запишем таблицу трассировки программы (Таблица 3):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 128 | 0200 | 001 0010 1001 | 0000 0010 0000 0000 | 001 0010 1000 | 0000 0010 0000 0000 | 000 0000 0000 | 0000 0001 0010 1000 | 0000 0000 0000 0000 | 0100 | - | - |
| 129 | 4131 | 001 0010 1010 | 0100 0001 0011  0001 | 001 0011 0001 | 0000 0000 0110 1101 | 000 0000 0000 | 0000 0001 0010 1001 | 0000 0000 0110 1101 | 0000 | - | - |
| 12A | 4130 | 001  0010  1011 | 0100  0001  0011  0000 | 001 0011 0000 | 1111 1101 1100 1001 | 000 0000 0000 | 0000 0001 0010 1010 | 1111 1110 0011 0110 | 1000 | - | - |
| 12B | E133 | 001 0010 1100 | 1110 0001 0011 0011 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 3

# Пункт 4

Запишем вариант программы с меньшим числом команд в виде таблицы (Таблица 3).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 129 | 4131 | ADD 131 | Добавить содержимое ячейки памяти 131 к аккумулятору |
| 12A | 4130 | ADD 130 | Добавить содержимое ячейки памяти 130 к аккумулятору |
| 12D | 3133 | OR 133 | Выполнить побитовое ИЛИ для ячейки памяти 133 и аккумулятора и результат записать в аккумулятор |
| 12E | E132 | ST 132 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 132 |
| 12F | 0100 | HLT | Останов |

Таблица 4

# Заключение

В результате выполнения данной лабораторной работы было в первую очередь изучено устройство БЭВМ: регистры, память, устройства ввода. Далее изучены команды: адресные и безадресные, а также представление данных в памяти: либо самих команд, либо 16-ти разрядных знаковых чисел, либо наборов из 16-ти логических бит. С помощью этих знаний был выполнен анализ некоторой программы. Определена вычисляемая ею формула, описана область представления и область допустимых значений её данных, определены адреса программы и данных. Также выполнена полная трассировка исполнения этой программы с некоторыми заранее подготовленными входными данными. По итогу представлен вариант исходной программы с меньшим числом команд.

Полученные знания и умения нужны для понимания главных принципов устройства ЭВМ и процессов, происходящих в ней. Они могут помочь при создании своих технических устройств, либо же анализе работы существующих.