Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 2

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БЭВМ

ВАРИАНТ 394778

­

Студент: Белхошет мохаммед сирадж, P3132

Преподаватель: Mikhail Ermakov

Санкт Петербург 2023

Содержание

[**Задание** 3](#_Toc145935753)

[**Выполнение работы** 4](#_Toc145935754)

[**Заключение** 6](#_Toc145935755)

# **Задание**

A close-up of a computer screen

Description automatically generated

# **Выполнение работы**

## Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 018 | 601C | - | Переменная D |
| 019 | A019 | - | Переменная C |
| 01A | 0200 | - | Итоговый результат J |
| 01B | 0200 | - | переменная K |
| 01C | E01C | - | Промежуточный результат E |
| 01D | 301B | - | Переменная P |
| 01E | A019 | LD 019 | 019 → AC |
| 01F | 301B | OR 01B | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | 01B|AC → AC | |
| 020 | E01C | ST 01C | AC→01C |
| 021 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор: 0 → AC |
| 022 | 401D | ADD 01D | Добавить содержимое ячейки 01D к аккумулятору: 01D + AC → AC |
| 023 | 401C | ADD 01C | Добавить содержимое ячейки 01C к аккумулятору: 01C + AC → AC |
| 024 | E01C | ST 01C | AC→01C |
| 025 | A031 | LD 031 | 031 → AC |
| 026 | 201C | AND 01C | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 01C& AC → 01C |
| 027 | E01C | ST 01C | AC→01C |
| 028 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор: 0 → AC |
| 029 | 4030 | ADD 030 | Добавить содержимое ячейки 030 к аккумулятору: 030 + AC → AC |
| 02A | 601C | SUB 01C | AC – 01C → AC |
| 02B | E01C | ST 01C | AC→01C |
| 02C | A018 | LD 018 | |  | | --- | |  |   018 → AC |
| 02D | 301C | OR 01C | 01C|AC→AC |
| 02E | E01A | ST 01A | AC → 01A |
| 02F | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 030 | 0200 |  | Переменная R |
| 031 | 401D |  | переменная A |

## Описание программы

**1) Назначение программы и реализуемая ею функция (формула):**

J = ( R - ( ( C | K ) + P ) & A) ) | D

Область представления:

A, P, D - 16-разрядные знаковые числа

C, K, R, E - наборы 16 логических однобитовых значений

**2) Описание и назначение исходных данных:**

Область представления:

* B, D – набор из 16 однобитовых значений, 0 A, P, D 216 – 1
* A, E, R – знаковое, 16-ти разрядное число, -215 C, K, R, E 215 – 1

Результат логической операции (C | K) трактуется как арифмитический операнд:

* (C | K ) – знаковое, 16-ти разрядное число, -215 (C | K) 215 – 1

Допустимые значения:

**Шаг 1: Раскрытие скобок**

Внутреннее выражение:

(C∣K)+P

Сначала выполняется C | K, затем прибавляется P.

**Шаг 2: Применение AND c A**

((C∣K)+P)&A

Результат сложения (C | K) + P затем побитово AND с A.

**Шаг 3: Вычитание из R**

R−(((C∣K)+P)&A)

Вычитаем полученное значение из R.

**Шаг 4: Применение OR с D**

J=(R−(((C∣K)+P)&A))∣ D

Выполняем OR с D.

**Окончательное упрощённое выражение**

J=(R−(((C∣K)+P)&A))∣ D

**3) Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

По адресам 01E−02F находится исходный код программы.

По адресам 030, 031, 018, 019, 01B, 01D находятся переменные.

По адресу 01C находится промежуточный результат.

По адресу 01D находится итоговый результат.

По адресам 01E и 02F находятся первая и последняя команды программы соответственно.Новые исходные данные для таблицы трассировки

## Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
| 01E | A019 | 01F | A019 | 019 | A019 | 000 | 001E | A019 | 1000 |  |  |
| 01F | 301B | 020 | 301B | 01B | 0200 | 000 | 5DE6 | A219 | 1000 |  |  |
| 020 | E01C | 021 | E01C | 01C | A219 | 000 | 0020 | A219 | 1000 | 01c | A219 |
| 021 | 0200 | 022 | 0200 | 021 | 0200 | 000 | 0021 | 0000 | 0100 |  |  |
| 022 | 401D | 023 | 401D | 01D | 301B | 000 | 0022 | 301B | 0000 |  |  |
| 023 | 401C | 024 | 401C | 01C | A219 | 000 | 0023 | D234 | 1000 |  |  |
| 024 | E01C | 025 | E01C | 01C | D234 | 000 | 0024 | D234 | 1000 | 01C | D234 |
| 025 | A031 | 026 | A031 | 031 | 401D | 000 | 0025 | 401D | 0000 |  |  |
| 026 | 201C | 027 | 201C | 01C | D234 | 000 | 0026 | 4014 | 0000 |  |  |
| 027 | E01C | 028 | E01C | 01C | 4014 | 000 | 0027 | 4014 | 0000 | 01C | 4014 |
| 028 | 0200 | 029 | 0200 | 028 | 0200 | 000 | 0028 | 0000 | 0100 |  |  |
| 029 | 4030 | 02A | 4030 | 030 | 0200 | 000 | 0029 | 0200 | 0000 |  |  |
| 02A | 601C | 02B | 601C | 01C | 4014 | 000 | 002A | C1EC | 1000 |  |  |
| 02B | E01C | 02C | E01C | 01C | C1EC | 000 | 002B | C1EC | 1000 | 01C | C1EC |
| 02C | A018 | 02D | A018 | 018 | 601C | 000 | 002C | 601C | 0000 |  |  |
| 02D | 301C | 02E | 301C | 01C | C1EC | 000 | 1E03 | E1FC | 1000 |  |  |
| 02E | E01A | 02F | E01A | 01A | E1FC | 000 | 002E | E1FC | 1000 | 01A | E1FC |
| 02F | 0100 | 030 | 0100 | 02F | 0100 | 000 | 002F | E1FC | 1000 |  |  |

## Вариант программы с меньшим числом команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 018 | 601C | - | Переменная D |
| 019 | A019 | - | Переменная C |
| 01A | 0200 | - | Итоговый результат J |
| 01B | 0200 | - | переменная K |
| 01C | E01C | - | Промежуточный результат E |
| 01D | 301B | - | Переменная P |
| 01E | A019 | LD 019 | 019 → AC |
| 01F | 301B | OR 01B | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | 01B|AC → AC | |
| 020 | 401D | ADD 01D | Добавить содержимое ячейки 01C к аккумулятору: 01C + AC → AC |
| 021 | 401C | ADD 01C | Добавить содержимое ячейки 01C к аккумулятору: 01C + AC → AC |
| 022 | 202C | AND 02C | AC & 031 → AC |
| 023 | E01C | ST 01C | AC→01C |
| 024 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор: 0 → AC |
| 025 | 40 | ADD 02B | Добавить содержимое ячейки 030 к аккумулятору: 030 + AC → AC |
| 027 | 601C | SUB 01C | AC – 01C → AC |
| 028 | 3018 | OR 018 | 018|AC→AC |
| 029 | E01A | ST 01a | AC→01A |
| 02A | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 02B | 0200 |  | Переменная R |
| 02C | 401D |  | Переменная A |

# **Заключение**

В процессе выполнения данной лабораторной работы я изучил принципы работы команд БЭВМ, освоил манипуляции с регистрами и адресами памяти, а также научился оптимизировать код, сокращая количество используемых инструкций. Полученные знания углубили понимание работы процессоров и взаимодействия аппаратного обеспечения с программным обеспечением.

DOP

01E A019 01F A019 019 A019 000 001E A019 1000

01F 301B 020 301B 01B 0200 000 5DE6 A219 1000

020 E01C 021 E01C 01C A219 000 0020 A219 1000 01C A219

021 0200 022 0200 021 0200 000 0021 0000 0100

022 401D 023 401D 01D 301B 000 0022 301B 0000

023 401C 024 401C 01C A219 000 0023 D234 1000

024 E01C 025 E01C 01C D234 000 0024 D234 1000 01C D234

025 A031 026 A031 031 FFFF 000 0025 FFFF 1000

026 201C 027 201C 01C D234 000 0026 D234 1000

027 E01C 028 E01C 01C D234 000 0027 D234 1000 01C D234

028 0200 029 0200 028 0200 000 0028 0000 0100

029 4030 02A 4030 030 0200 000 0029 0200 0000

02A 601C 02B 601C 01C D234 000 002A 2FCC 0000

02B E01C 02C E01C 01C 2FCC 000 002B 2FCC 0000 01C 2FCC

02C A018 02D A018 018 FFFF 000 002C FFFF 1000

02D 301C 02E 301C 01C 2FCC 000 0000 FFFF 1000

02E E01A 02F E01A 01A FFFF 000 002E FFFF 1000 01A FFFF

02F 0100 030 0100 02F 0100 000 002F FFFF 1000