ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЕТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| канд. техн. наук |  |  |  | А.А. Попов |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5 |
| «УСЛОВНИЕ И БЕЗУСЛОВНЫЕ ПЕРЕХОДЫ. ОБРАБОТКА МАССИВОВ» |
| по курсу: АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. № | 4831 |  |  |  | К. А. Корнющенков |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2020

1. **Цель работы**

Изучение особенностей адресации в командах условного и безусловного переходов, изучение адресации с индексированием, изучение организации циклических вычислений, выполнение программы арифметико-логической обработки массивов данных, хранящихся в памяти.

1. **Задание**

Практическая часть работы включает выполнение следующих действий:

а) в соответствии с индивидуальным заданием составление двух программ обработки массивов, содержащих не менее 10 целых чисел; одна программа для обращения к элементам массивов должна использовать косвенные способы адресации, а другая - адресацию с индексированием; во второй программе для организации цикла необходимо использовать команду ACB, а в первой программе использование команды организации цикла ACB запрещено;

б) формирование и занесение в память исходных значений массивов, определение и занесение в память и РОНы необходимых вспомогательных данных;

в) запись программ обработки массивов данных, хранящихся в памяти;

г) выполнение программ;

д) контроль результатов работы программ.

1. **Вариант**

NB = 2 (‘К’ = 202)

NГ = 2

Начальный адрес размещения исходных данных:  
 Адр = 4

Начальный адрес размещения программ:  
 Адр = 64 = 0x40

Начальный адрес размещения вспомогательных данных:  
 Адр = 304 = 0x130

Алгоритм: найти минимальный элемент массива (его номер и значение).

Способ проверки конца массива: По декрементному счётчику

Сбособ адресации: 9F

Формат элементов массива: W (слово)

1. **Исходные данные**

Массив данных:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | 04 | 06 | 08 | A0 | C0 | E0 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| **10 с/c** | -5 | 6 | -15 | 312 | -1 | -15 | 20 | 777 | 100 | -1 |
| **16 c/c** | FFFB | 6 | FFF1 | 138 | FFFF | FFF1 | 14 | 309 | 64 | FFFF |

1. **Схема алгоритма 1**

R0 — обрабатываемый элемент

R1 — удвоенный индекс обрабатываемого элемента массива

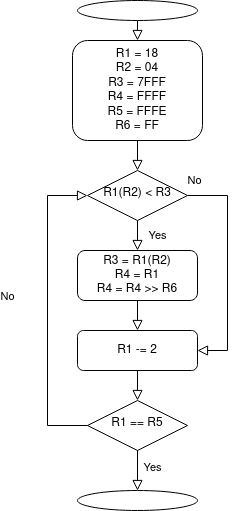
R2 — адрес нулевого(первого) элемента массива

R3 — значение наименьшего элемента массива

R4 — номер наименьшего элемента массива

R5 — конечное значение индекса

R6 — константа -1



1. **Карта распределения программы 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Данные** | **Адрес загрузки** |
| Исходные данные | 4 |
| Начальный адрес размещения программы | 40 |

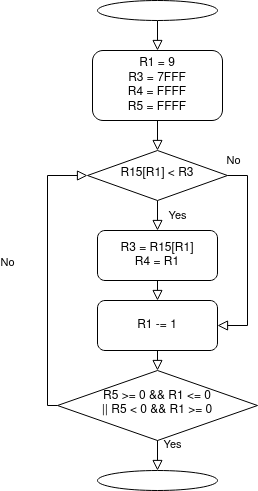
1. **Реализация программы 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Адрес | Шестнадцатеричный код | Мнемокод | Комментарий |
| 1 | 40 | A1 51 52 50 | LOOP: ADDW3 51 52 50 | R0 = R1 + R2 |
| 2 | 44 | B1 60 53 | CMPW (R0) R3 | Сравнение обрабатываемого элемента массива с текущим наименьшим |
| 3 | 47 | 18 0A | BGEQ LOOP\_END | Переход по условию «больше или равно» |
| 4 | 49 | B0 60 53 | MOVW (R0) R3 | Обновляем наименьшее значение |
| 5 | 4C | B0 51 54 | MOVW R1 R4 | Сохраняем индекс |
| 6 | 4F | 78 56 54 54 | ASHL R6 R4 R4 | Делим удвоенный индекс на два, чтобы получить номер элемента |
| 7 | 53 | A2 02 51 | LOOP\_END: SUBW2 #02 R1 | Декремент индекса |
| 8 | 56 | B1 51 55 | CMPW R1 R5 | Сравнение индекса с -2 |
| 9 | 59 | 12 E5 | BNEQ LOOP | Переход по условию «не равно -2» |

1. **Трассировка программы 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | № регистра | Значение до выполнения команды | Значение после выполнения команды | Ожидаемое значение |
| 1 | 0 | 0 | 16 | 16 |
| 1 | 12 | 12 | 12 |
| 2 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 0 | 16 | 16 | 16 |
| 3 | 7FFF | 7FFF | 7FFF |
| 3 | 15 | 47 | 49 | 49 |
| 4 | 0 | 16 | 16 | 16 |
| 3 | 7FFF | FFFF | FFFF |
| 5 | 4 | FFFF | 12 | 12 |
| 1 | 12 | 12 | 12 |
| 6 | 4 | 12 | 9 | 9 |
| 6 | FF | FF | FF |
| 7 | 1 | 12 | 10 | 10 |
| 8 | 1 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 9 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 10 | 0 | 16 | 14 | 14 |
| 1 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 4 | 4 | 4 |
| 11 | 0 | 14 | 14 | 14 |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 12 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 13 | 1 | 10 | 0E | 0E |
| 14 | 1 | 0E | 0E | 0E |
| 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 15 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 16 | 0 | 14 | 12 | 12 |
| 1 | 0E | 0E | 0E |
| 2 | 4 | 4 | 4 |
| 17 | 0 | 12 | 12 | 12 |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 18 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 19 | 1 | 0E | 0C | 0C |
| 20 | 1 | 0C | 0C | 0C |
| 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 21 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 22 | 0 | 12 | 10 | 10 |
| 1 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | 0 | 10 | 0E | 0E |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 24 | 15 | 47 | 49 | 49 |
| 25 | 0 | 0E | 0E | 0E |
| 3 | FFFF | FFF1 | FFF1 |
| 26 | 1 | 0A | 0A | 0A |
| 4 | 9 | 0A | 0A |
| 27 | 4 | 0A | 5 | 5 |
| 6 | FF | FF | FF |
| 28 | 1 | 0A | 8 | 8 |
| 29 | 1 | 8 | 8 | 8 |
| 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 30 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 31 | 0 | 0E | 0C | 0C |
|  | 1 | 8 | 8 | 8 |
|  | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 32 | 0 | 0C | 0C | 0C |
|  | 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 33 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 34 | 1 | 8 | 6 | 6 |
| 35 | 1 | 6 | 6 | 6 |
|  | 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 36 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 37 | 0 | 0C | 0C | 0A |
|  | 1 | 6 | 6 | 6 |
|  | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 38 | 0 | 0A | 0A | 0A |
|  | 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 39 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 40 | 1 | 6 | 4 | 4 |
| 41 | 1 | 4 | 4 | 4 |
|  | 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 42 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 43 | 0 | 0A | 8 | 8 |
|  | 1 | 4 | 4 | 4 |
|  | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 44 | 0 | 0A | 0A | 0A |
|  | 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 45 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 46 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 47 | 1 | 2 | 2 | 2 |
|  | 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 48 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 49 | 0 | 8 | 6 | 6 |
|  | 1 | 2 | 2 | 2 |
|  | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 50 | 0 | 6 | 6 | 6 |
|  | 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 51 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 52 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 53 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 54 | 15 | 59 | 40 | 40 |
| 55 | 0 | 6 | 4 | 4 |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 56 | 0 | 4 | 4 | 4 |
|  | 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 57 | 15 | 47 | 53 | 53 |
| 58 | 1 | 0 | FE | FE |
| 59 | 1 | FE | FE | FE |
|  | 5 | FFFE | FFFE | FFFE |
| 60 | 15 | 59 | 5B | 5B |

1. **Схема алгоритма 2**

****

R1 — индекс обрабатываемого элемента массива

R3 — значение наименьшего элемента массива

R4 — номер наименьшего элемента массива

R5 — шаг

**10. Карта распределения программы 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Данные** | **Адрес загрузки** |
| Исходные данные | 4 |
| Начальный адрес размещения программы | 40 |
| Вспомогательный данные | 130 |

**11. Реализация программы 2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Адрес | Шестнадцатеричный код | Мнемокод | Комментарий |
| 1 | 40 | B1 41 9F 30 01 00 00 53 | LOOP: CMPW @#00000130[R1] R3 | Сравнение обрабатываемого элемента массива с текущим наименьшим |
| 2 | 48 | 18 0B | BGEQ LOOP\_END | Переход по условию «больше или равно» |
| 3 | 4A | B041 9F 30 01 00 0053 | MOVW @#00000130[R1] R3 | Обновляем наименьшее значение |
| 4 | 52 | B0 51 54 | MOVW R1 R4 | Сохраняем индекс |
| 6 | 55 | 3D 00 55 51 E5 FF | LOOP\_END: ACBW #00 R5 R1 LOOP | Декремент индекса. Условие выхода |

**12. Трассировка программы 2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ шага** | **№ регистра** | **Значение до выполнения команды** | **Значение после выполнения команды** | **Ожидаемое значение** |
| 1 | 1 | 9 | 9 | 9 |
| 3 | 7FFF | 7FFF | 7FFF |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 2 | 15 | 48 | 4A | 4A |
| 3 | 1 | 9 | 9 | 9 |
| 3 | 7FFF | FFFF | FFFF |
| 15 | 4A | 52 | 52 |
| 4 | 1 | 9 | 9 | 9 |
| 4 | FFFF | 9 | 9 |
| 5 | 1 | 9 | 8 | 8 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 6 | 1 | 8 | 8 | 8 |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 7 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 8 | 1 | 8 | 7 | 7 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 9 | 1 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 10 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 11 | 1 | 7 | 6 | 6 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 12 | 1 | 6 | 6 | 6 |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 13 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 14 | 1 | 6 | 5 | 5 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 15 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | FFFF | FFFF | FFFF |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 16 | 15 | 48 | 4A | 4A |
| 17 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | FFFF | FFF1 | FFF1 |
| 15 | 4A | 52 | 52 |
| 18 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 9 | 5 | 5 |
| 19 | 1 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 20 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 21 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 22 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 23 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 24 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 25 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 26 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 27 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 28 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 15 | 55 | 40 | 40 |
| 29 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | FFF1 | FFF1 | FFF1 |
| 15 | 40 | 48 | 48 |
| 30 | 15 | 48 | 55 | 55 |
| 31 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 15 | 55 | 57 | 57 |

**13. Вывод**

В ходе лабораторной работы были изучены особенности адресации в командах условного и безусловного переходов, адресации с индексированием. Были получены навыки работы с массивами и организации циклов и ветвлений.