A close up of a logo

Description automatically generated

Факультет ПИиКТ

Лабораторная работа №4 по Основам профессиональной деательности

Выполнение комплекса программ

Вариант 1103

**Выполнил:**

Давааням Баясгалан

группа P3111

**Преподаватель:**

Саржевский Иван Анатольевич

г. Санкт-Петербург

2022 год

1. Задание

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса), определить предназначение и составить его описание, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программного комплекса.

Table

Description automatically generated

1. Исходная программа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес ячейки | Содержимое ячейки | Мненомика | Описание |
| 414  415  416  417  418  419  41A  41B  41C  41D  41E  41F  420  421  422  423  424  425  426  427 428  429  42A  42B | 0200  EE19  AE16  0C00  D720  0800  0740  4E13  EE12  AE10  0C00  D720  0800  0740  6E0C  EE0B  AE07  0C00  D720  0800  0740  6E05  EE04  0100 | CLA  ST IP+25  LD IP+22  PUSH  CALL 0x720  POP  DEC  ADD IP+19  ST IP+18  LD IP+16  PUSH  CALL 0x720  POP  DEC  SUB IP+12  ST IP+11  LD IP+7  PUSH  CALL 0x720  POP  DEC  SUB IP+5  LD IP+4  HLT | Очищаем AC и  сохраняем ноль в ячейку 42F.  Загружаем первый аргумент подпрограммы из ячейки 42D в стек.  Запускаем подпрограмму в адрессе 0x720.  Выгружаем выходные данные подпрограммы.  Вычитаем единицу из него.  Сложим данный на нуловое значение ячейки 42F.  Сохряняем резульат в ячейку 42F.  Загружаем второй аргумент подпрограммы из  ячейки 42F в стек.  Запускаем подпрограмму в адрессе 0x720.  Выгружаем выходные данные подпрограммы  Вычитаем единицу из него.  Вычитаем результат из ячейки 42F.  Сохраняем результат в ячейку 42F.  Загружаем третый аргумент подпрограммы из ячейки 42C в стек.  Запускаем подпрограмму в адрессе 0x720.  Выгружаем выходные данные подпрограммы.  Вычитаем единицу из него.  Вычитаем результат из ячейки 42F.  Сохраняем результат в ячейку 42F.  Завершаем программу. |
| 42C  42D  42E  42F | ZZZZ  YYYY  XXXX  F006 | Z3  Y1  X2  R | Третий аргумент подпрограммы  Первый аргумент подпрограммы  Второй аргумент подпрограммы  Результат |

Подпрограмма

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес ячейки | Содержимое ячейки | Мненомика | Описание |
| 720  721  722  723  724  725  726  727  728  729  72A  72B  72C  72D | AC01  F309  6E0B  F207  F006  4E08  0500  0500  4C01  4E05  CE01  AE02  EC01  0A00 | LD &1  BPL IP+9  SUB IP+11  BMI IP+7  BEQ IP+6  ADD IP+8  ASL  ASL  ADD &1  ADD IP+5  JUMP IP+1  LD IP+2  ST &1  RET | Заргужаем аргумент подпрограммы  Если число положительное, то переходим к 77B  Вычитаем аргумент из ячейки 72E  Если число отрицательное, то переходим к 77B  Если число нулевое, то переходим к 77B и записываем значение из ячейки 72E и сохраняем результат в стек.  Если ни одно условие не выполнилось, то аргумент умножится на 5.  Сложим значение из ячейки 72F.  Сохраняем результат в стек.  Возврат из подпрограммы |
| 72E  72F | F007  00F3 | a  b | констант = (-4089)  констант = 243 |

1. Описание программы
   1. Назначение программы

Функция программы:

Функция подпрограммы:

График функции подпрограммы:



* 1. Область представления

Ячейки X, Y, Z, R: 16 – разрядный знаковые целые число:

* 1. Область допустимых значений

Ячейка X, Y, Z, R:

3.4 Расположение программы в памяти

Программа: *414…42B*

Первый аргумент подпрограммы: *42C*

Второй аргумент подпрограммы: *42D*

Третий аргумент подпрограммы: *42E*

Результат программы: *42F*

Подпрограмма: *720…72D*

Констант ***a***: *72E*

Констант ***b***: *72F*

3.5 Адреса первой и последней команды программы

Адрес первой команды: *414*

Адрес последной команды: *42B*

1. Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая  команда | |  | | Содержимое регистров процессора после выполнения команды | | | | | | | | Ячейка, содержимое которой изменилось | |
| Адресс | Код | IP | CR | | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 414 | 0200 | 415 | 0200 | | 414 | 0200 | 000 | 0414 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 415 | EE19 | 416 | EE19 | | 42F | 0000 | 000 | 0019 | 0000 | 004 | 0100 | 42F | 0000 |
| 416 | AE16 | 417 | AE16 | | 42D | 7FFF | 000 | 0016 | 7FFF | 000 | 0000 |  |  |
| 417 | 0C00 | 418 | 0C00 | | 7FF | 7FFF | 7FF | 0417 | 7FFF | 000 | 0000 | 7FF | 7FFF |
| 418 | D720 | 720 | D720 | | 7FE | 0419 | 7FE | D720 | 7FFF | 000 | 0000 | 7FE | 0419 |
| 720 | AC01 | 721 | AC01 | | 7FF | 7FFF | 7FE | 0001 | 7FFF | 000 | 0000 |  |  |
| 721 | F309 | 72B | F309 | | 721 | F309 | 7FE | 0009 | 7FFF | 000 | 0000 |  |  |
| 72B | AE02 | 72C | AE02 | | 72E | F007 | 7FE | 0002 | F007 | 008 | 1000 |  |  |
| 72C | EC01 | 72D | EC01 | | 7FF | F007 | 7FE | 0001 | F007 | 008 | 1000 | 7FF | F007 |
| 72D | 0A00 | 419 | 0A00 | | 7FE | 0419 | 7FF | 072D | F007 | 008 | 1000 |  |  |
| 419 | 0800 | 41A | 0800 | | 7FF | F007 | 000 | 0419 | F007 | 008 | 1000 |  |  |
| 41A | 0740 | 41B | 0740 | | 41A | 0740 | 000 | 041A | F006 | 009 | 1001 |  |  |
| 41B | 4E13 | 41C | 4E13 | | 42F | 0000 | 000 | 0013 | F006 | 008 | 1000 |  |  |
| 41C | EE12 | 41D | EE12 | | 42F | F006 | 000 | 0012 | F006 | 008 | 1000 | 42F | F006 |
| 41D | AE10 | 41E | AE10 | | 42E | 8000 | 000 | 0010 | 8000 | 008 | 1000 |  |  |
| 41E | 0C00 | 41F | 0C00 | | 7FF | 8000 | 7FF | 041E | 8000 | 008 | 1000 | 7FF | 8000 |
| 41F | D720 | 720 | D720 | | 7FE | 0420 | 7FE | D720 | 8000 | 008 | 1000 | 7FE | 0420 |
| 720 | AC01 | 721 | AC01 | | 7FF | 8000 | 7FE | 0001 | 8000 | 008 | 1000 |  |  |
| 721 | F309 | 722 | F309 | | 721 | F309 | 7FE | 0721 | 8000 | 008 | 1000 |  |  |
| 722 | 6E0B | 723 | 6E0B | | 72E | F007 | 7FE | 000B | 8FF9 | 008 | 1000 |  |  |
| 723 | F207 | 72B | F207 | | 723 | F207 | 7FE | 0007 | 8FF9 | 008 | 1000 |  |  |
| 72B | AE02 | 72C | AE02 | | 72E | F007 | 7FE | 0002 | F007 | 008 | 1000 |  |  |
| 72C | EC01 | 72D | EC01 | | 7FF | F007 | 7FE | 0001 | F007 | 008 | 1000 | 7FF | F007 |
| 72D | 0A00 | 420 | 0A00 | | 7FE | 0420 | 7FF | 072D | F007 | 008 | 1000 |  |  |
| 420 | 0800 | 421 | 0800 | | 7FF | F007 | 000 | 0420 | F007 | 008 | 1000 |  |  |
| 421 | 0740 | 422 | 0740 | | 421 | 0740 | 000 | 0421 | F006 | 009 | 1001 |  |  |
| 422 | 6E0C | 423 | 6E0C | | 42F | F006 | 000 | 000C | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 423 | EE0B | 424 | EE0B | | 42F | 0000 | 000 | 000B | 0000 | 005 | 0101 | 42F | 0000 |
| 424 | AE07 | 425 | AE07 | | 42C | 7FFF | 000 | 0007 | 7FFF | 001 | 0001 |  |  |
| 425 | 0C00 | 426 | 0C00 | | 7FF | 7FFF | 7FF | 0425 | 7FFF | 001 | 0001 | 7FF | 7FFF |
| 426 | D720 | 720 | D720 | | 7FE | 0427 | 7FE | D720 | 7FFF | 001 | 0001 | 7FE | 0427 |
| 720 | AC01 | 721 | AC01 | | 7FF | 7FFF | 7FE | 0001 | 7FFF | 001 | 0001 |  |  |
| 721 | F309 | 72B | F309 | | 721 | F309 | 7FE | 0009 | 7FFF | 001 | 0001 |  |  |
| 72B | AE02 | 72C | AE02 | | 72E | F007 | 7FE | 0002 | F007 | 009 | 1001 |  |  |
| 72C | EC01 | 72D | EC01 | | 7FF | F007 | 7FE | 0001 | F007 | 009 | 1001 | 7FF | F007 |
| 72D | 0A00 | 427 | 0A00 | | 7FE | 0427 | 7FF | 072D | F007 | 009 | 1001 |  |  |
| 427 | 0800 | 428 | 0800 | | 7FF | F007 | 000 | 0427 | F007 | 009 | 1001 |  |  |
| 428 | 0740 | 429 | 0740 | | 428 | 0740 | 000 | 0428 | F006 | 009 | 1001 |  |  |
| 429 | 6E05 | 42A | 6E05 | | 42F | 0000 | 000 | 0005 | F006 | 009 | 1001 |  |  |
| 42A | EE04 | 42B | EE04 | | 42F | F006 | 000 | 0004 | F006 | 009 | 1001 | 42F | F006 |
| 42B | 0100 | 42C | 0100 | | 42B | 0100 | 000 | 042B | F006 | 009 | 1001 |  |  |

**Вывод**

При выполнении лабораторной работы я познакомился с подпрограммой. Я научился новыми командами для подпрограммы.

P3111 Давааням Баясгалан

Оформить прошлое допзадание в виде подпрограммы, которая принимает указатель на трехмерный массив, H, W, C, i, j и k, а возвращает элемент массива в аккумуляторе.

Умножение тоже реализовать как подпрограмму.

**Программа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес ячейки | Содержимое ячейки | Мненомика | Описание |
| 556  557  558  559  55A  55B  55C  55D  55E  55F  560  561  562  563  564  565  566  567 | 0200  AE13  0C00  AE12  0C00  AE11  0C00  AE10  0C00  AE0F  0C00  AE0E  0C00  D620  0800  0800  0800  0800  0800  0800  EE06 | CLA  LD IP+19  PUSH  LD IP+18  PUSH  LD IP+17  PUSH  LD IP+16  PUSH  LD IP+15  PUSH  LD IP+14  PUSH  CALL 0x620  POP  POP  POP  POP  POP  POP  ST IP+6 | Записываем 6 параметров подпрограммы в стек.  Переходим к подпрограмме.  Очищаем стек и получаем возвратное значение.  Сохраняем результат в ячейки 56E. |
| 568  569  56A  56B  56C  56D  56E | 0008  0005  0003  0001  0003  0002  0000 | H  W  C  A[i]  A[j]  A[k]  R | Высота массива  Ширина массива  Длина массива  i индекс массива  j индекс массива  k индекс массива  Результат и хранение промежуточных данных |

**Подпрограмма для вычисления массива**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес ячейки | Содержимое ячейки | Мненомика | Описание |
| 620  621  622  623  624  625  626  627  628  629  62A  62B  62C  62D  72E  72F  730 | AC03  0C00  AC06  0C00  D720  0800  0800  4C02  0C00  AC05  0C00  D720  0800  0800  4C01  EC06  0A00 | LD &3  PUSH  LD &6  PUSH  CALL 0x720  POP  POP  ADD &2  PUSH  LD &5  PUSH  CALL 0x720  POP  POP  ADD &1  ST &6  RET | Получаем параметры из стека и тоже записываем в стек еще раз для того, чтобы работает над другой подпрограммой.  Получеам результат и очищаем стек, таким же образом вычисляем индексацию массива, сохраняем результат в последном стеке и завершим подпрограмму. |

**Подпрограмма для умножения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес ячейки | Содержимое ячейки | Мненомика | Описание |
| 720  721  722  723  724  725  726  727 | AC01  EE06  0200  4C02  8728  CEFD  EC02  0A00 | LD &1  ST IP+6  CLA  ADD &2  LOOP 0x728  JUMP IP-3  ST &2  RET | Получаем параметры и сохраняем в ячейку промежутечных данных.  Очищаем аккумулятор и добавим второй параметр с помощью цикла.  Сохраняем результат в последном стеке и завершим подпрограмму. |
| 728 | 0000 | z | промежутечные данные |

**Стек**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес ячейки | Содержимое ячейки | Содержимое ячейки |
| 7F6  7F7  7F8  7F9  7FA  7FB  7FC  7FD  7FE  7FF | 0625 [return address]  0005 [W]  0001 [i] **||** **0005 [return value]**  0562 [return address]  0002  0003  0001  0003  0005  0008 **||** **001A [return value]** | 0625 (return address)  0003 [C]  0008 **||** **0018 [return value]** |