

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №5

По Основам Профессиональной Деятельности

Вариант 9504

Выполнил:

Ларионов Владислав Васильевич

Группа Р3109

Практик:

Ткешелашвили Н. М.

Санкт-Петербург 2024

Содержание

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Задание | 3 |
| Выполнение задания | 4 |
| 2.1 Текст исходной программы..... | 4 |
| 2.2 Описание программы | 8 |
| 2.3 Получение слова | 9 |
| 2.4 Таблица трассировки..... | 9 |
| 2.5 Доп задание | 10 |
| Вывод: | 13 |

Задание

1. Программа осуществляет асинхронный вывод данных на ВУ-3
2. Программа начинается с адреса $40D_{16}$. Размещаемая строка находится по адресу 555_{16} .
3. Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
4. Формат представления строки в памяти: АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ..., где ДЛИНА - 16 разрядное слово, где значащими являются 8 младших бит.
5. Вывод строки начинается с вывода количества символов (1 байт), и должен быть завершен по выводу их необходимого количества.

Выполнение задания

2.1 Текст исходной программы

| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
|-------|-------------|------------|--|
| 40D | 063A | LENADR | Ячейка с адресом длины |
| 40E | 0000 | LEN | Длина слова для цикла |
| 40F | 063B | ADR | Ячейка для инкрементирования адреса результата |
| 410 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора 0->AC |
| 411 | 1205 | IN 7 | Чтение содержимого регистра SR BY-3 (ожидание ввода длины) |
| 412 | 2F40 | AND #40 | Проверка 6 бита SR=0 (если не готов) |
| 413 | F0FD | BEQ (IP-3) | Спин-луп |
| 414 | 1204 | IN 6 | Ввод длины слова |
| 415 | EEF8 | ST IP-8 | Сохранение длины во временную переменную |
| 416 | E8F6 | ST (IP-9) | Сохранение длины слова в LENGTH |

| | | | |
|-----|------|-------------|---|
| 417 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора 0->AC |
| 418 | AEF5 | LD IP-11 | Загрузка длины LEN->AC |
| 419 | 0740 | DEC | Декремент AC-=1 |
| 41A | EEF3 | ST IP-13 | Сохранение полученного результата |
| 41B | F213 | BMI (IP+19) | Переход на 0x422 если N==1 |
| 41C | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора 0->AC |
| 41D | 1205 | IN 7 | Чтение содержимого регистра SR ВУ-3 (ожидание ввода символа) |
| 41E | 2F40 | AND #40 | Проверка готовности, 6 бит SR=0 |
| 41F | F0FD | BEQ (IP-3) | Спин-луп, если не готов |
| 420 | 1204 | IN 6 | Ввод символа |
| 421 | 0680 | SWAB | Перемещение символа в старший разряд AC |
| 422 | E8EC | ST (IP-20) | Сохранение его в ячейке RESULT |

| | | | |
|-----|------|--------------|--|
| 423 | AEEA | LD IP-22 | Загрузка длины LEN->AC |
| 424 | 0740 | DEC | Декремент AC-=1 |
| 425 | EEE8 | ST IP-24 | Сохранение полученного результата |
| 426 | F208 | BMI (IP+8) | Переход на 0x422 если N==1 |
| 427 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора 0->AC |
| 428 | 1205 | IN 7 | Чтение содержимого регистра SR BY-3 (ожидание ввода символа) |
| 429 | 2F40 | AND #40 | Проверка готовности, 6 бит SR=0 |
| 42A | F0FD | BEQ (IP-3) | Спин-луп, если не готов |
| 42B | A8E3 | LD (IP-29) | Загрузка предыдущего символа |
| 42C | 1204 | IN 6 | Чтение следующего символа в младший байт AC |
| 42D | EAE1 | ST (IP-31)+ | Сохранение по адресу из ячейки ADR с увлечением адреса в ней на 1 |
| 42E | CEE9 | JUMP (IP-23) | Переход к адресу 0x40A |

| | | | |
|-------|-------|--------|---------------------------------|
| 42F | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора 0->AC |
| 430 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| 554 | 0000 | LENGTH | Ячейка для хранения длины слова |
| 555 | 0000 | RESULT | Ячейка для хранения символов |

Таблица 2 – исходная программа

2.2 Описание программы

Предназначение программы:

Асинхронный ввод с ВУ-3, сначала вводится длина, потом эти символы (пока не будут введены все)

Область представления программы:

RESULT – 16-разрядное значение 2 символов, где старший байт – код первого символа, а младший - второго

LENGTH – 8-разрядное беззнаковое число, хранит длину слова

ADR – 11-разрядное беззнаковое число. Ячейка хранит адрес начала слова

LEN – 8-разрядное беззнаковое число ячейка для декремента длины слова

| | | | | |
|------------------|---|-----|----|-----|
| CYRILLIC LETTERS | А | 176 | B0 | 260 |
| CYRILLIC LETTERS | Б | 177 | B1 | 261 |
| CYRILLIC LETTERS | В | 178 | B2 | 262 |
| CYRILLIC LETTERS | Г | 179 | B3 | 263 |
| CYRILLIC LETTERS | Д | 180 | B4 | 264 |
| CYRILLIC LETTERS | Е | 181 | B5 | 265 |
| CYRILLIC LETTERS | Ж | 182 | B6 | 266 |
| CYRILLIC LETTERS | З | 183 | B7 | 267 |
| CYRILLIC LETTERS | И | 184 | B8 | 270 |
| CYRILLIC LETTERS | Й | 185 | B9 | 271 |
| CYRILLIC LETTERS | К | 186 | BA | 272 |
| CYRILLIC LETTERS | Л | 187 | BB | 273 |
| CYRILLIC LETTERS | М | 188 | BC | 274 |
| CYRILLIC LETTERS | Н | 189 | BD | 275 |
| CYRILLIC LETTERS | О | 190 | BE | 276 |
| CYRILLIC LETTERS | П | 191 | BF | 277 |
| CYRILLIC LETTERS | Р | 192 | C0 | 300 |
| CYRILLIC LETTERS | С | 193 | C1 | 301 |
| CYRILLIC LETTERS | Т | 194 | C2 | 302 |
| CYRILLIC LETTERS | У | 195 | C3 | 303 |
| CYRILLIC LETTERS | Ф | 196 | C4 | 304 |
| CYRILLIC LETTERS | Х | 197 | C5 | 305 |
| CYRILLIC LETTERS | Ц | 198 | C6 | 306 |
| CYRILLIC LETTERS | Ч | 199 | C7 | 307 |
| CYRILLIC LETTERS | Ш | 200 | C8 | 310 |
| CYRILLIC LETTERS | Щ | 201 | C9 | 311 |
| CYRILLIC LETTERS | Ъ | 202 | CA | 312 |
| CYRILLIC LETTERS | Ы | 203 | CB | 313 |
| CYRILLIC LETTERS | Ь | 204 | CC | 314 |
| CYRILLIC LETTERS | Э | 205 | CD | 315 |
| CYRILLIC LETTERS | Ю | 206 | CE | 316 |
| CYRILLIC LETTERS | Я | 207 | CF | 317 |

Область допустимых значений программы:

LENGTH, LEN $\in [0, 255]$, значит, максимум можно ввести 255
СИМВОЛОВ

SUM – 8-разрядный код символа $\in [0021, 00FF] \setminus \in [007F, 00A0]$ за
исключением служебных символов

2.3 Получение слова

БОРОН

ISO-8859-5:

В – B2 (1011 0010)

О – BE (1011 1110)

Р – C0 (1100 0000)

О – BE (1011 1110)

Н – BD (1011 1101)

UNICODE:

В – \u0412

О – \u041E

Р – \u0420

О – \u041E

Н – \u041D

2.4 Таблица трассировки

| Адр | Знчн | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адр | Знчн |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| 410 | 0200 | 411 | 0200 | 410 | 0200 | 000 | 0410 | 0000 | 0100 | | |
| 411 | 1207 | 412 | 1207 | 411 | 1207 | 000 | 0411 | 0040 | 0100 | | |
| 412 | 2F40 | 413 | 2F40 | 412 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 | | |
| 413 | F0FD | 414 | F0FD | 413 | F0FD | 000 | 0413 | 0040 | 0000 | | |
| 414 | 1206 | 415 | 1206 | 414 | 1206 | 000 | 0414 | 0002 | 0000 | | |
| 415 | E8F8 | 416 | E8F8 | 554 | 0002 | 000 | FFF8 | 0002 | 0000 | 554 | 0002 |
| 416 | A8F7 | 417 | A8F7 | 554 | 0002 | 000 | FFF7 | 0002 | 0000 | | |
| 417 | E8F5 | 418 | E8F5 | 553 | 0002 | 000 | FFF5 | 0002 | 0000 | 553 | 0002 |
| 418 | 0200 | 419 | 0200 | 418 | 0200 | 000 | 0418 | 0000 | 0100 | | |
| 419 | A8F4 | 41A | A8F4 | 554 | 0002 | 000 | FFF4 | 0002 | 0000 | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| 41A | 0740 | 41B | 0740 | 41A | 0740 | 000 | 041A | 0001 | 0001 | | |
| 41B | E8F2 | 41C | E8F2 | 554 | 0001 | 000 | FFF2 | 0001 | 0001 | 554 | 0001 |
| 41C | F213 | 41D | F213 | 41C | F213 | 000 | 041C | 0001 | 0001 | | |
| 41D | 0200 | 41E | 0200 | 41D | 0200 | 000 | 041D | 0000 | 0101 | | |
| 41E | 1207 | 41F | 1207 | 41E | 1207 | 000 | 041E | 0040 | 0101 | | |
| 41F | 2F40 | 420 | 2F40 | 41F | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0001 | | |
| 420 | F0FD | 421 | F0FD | 420 | F0FD | 000 | 0420 | 0040 | 0001 | | |
| 421 | 1206 | 422 | 1206 | 421 | 1206 | 000 | 0421 | 00B2 | 0001 | | |
| 422 | 0680 | 423 | 0680 | 422 | 0680 | 000 | 0422 | B200 | 1001 | | |
| 423 | E8EB | 424 | E8EB | 555 | B200 | 000 | FFEB | B200 | 1001 | 555 | B200 |
| 424 | A8E9 | 425 | A8E9 | 554 | 0001 | 000 | FFE9 | 0001 | 0001 | | |
| 425 | 0740 | 426 | 0740 | 425 | 0740 | 000 | 0425 | 0000 | 0101 | | |
| 426 | E8E7 | 427 | E8E7 | 554 | 0000 | 000 | FFE7 | 0000 | 0101 | 554 | 0000 |
| 427 | F208 | 428 | F208 | 427 | F208 | 000 | 0427 | 0000 | 0101 | | |
| 428 | 0200 | 429 | 0200 | 428 | 0200 | 000 | 0428 | 0000 | 0101 | | |
| 429 | 1207 | 42A | 1207 | 429 | 1207 | 000 | 0429 | 0040 | 0101 | | |
| 42A | 2F40 | 42B | 2F40 | 42A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0001 | | |
| 42B | F0FD | 42C | F0FD | 42B | F0FD | 000 | 042B | 0040 | 0001 | | |
| 42C | A8E2 | 42D | A8E2 | 555 | B200 | 000 | FFE2 | B200 | 1001 | | |
| 42D | 1206 | 42E | 1206 | 42D | 1206 | 000 | 042D | B2BE | 1001 | | |
| 42E | EAE0 | 42F | EAE0 | 555 | B2BE | 000 | FFE0 | B2BE | 1001 | 555 | B2BE |
| 42F | CEE9 | 419 | CEE9 | 42F | 0419 | 000 | FFE9 | B2BE | 1001 | | |
| 419 | A8F4 | 41A | A8F4 | 554 | 0000 | 000 | FFF4 | 0000 | 0101 | | |
| 41A | 0740 | 41B | 0740 | 41A | 0740 | 000 | 041A | FFFF | 1000 | | |
| 41B | E8F2 | 41C | E8F2 | 554 | FFFF | 000 | FFF2 | FFFF | 1000 | 554 | FFFF |
| 41C | F213 | 430 | F213 | 41C | F213 | 000 | 0013 | FFFF | 1000 | | |
| 430 | A8DC | 431 | A8DC | 553 | 0002 | 000 | FFDC | 0002 | 0000 | | |
| 431 | E8DC | 432 | E8DC | 554 | 0002 | 000 | FFDC | 0002 | 0000 | 554 | 0002 |
| 432 | 0200 | 433 | 0200 | 432 | 0200 | 000 | 0432 | 0000 | 0100 | | |
| 433 | E8D9 | 434 | E8D9 | 553 | 0000 | 000 | FFD9 | 0000 | 0100 | 553 | 0000 |
| 434 | 0100 | 435 | 0100 | 434 | 0100 | 000 | 0434 | 0000 | 0100 | | |

Таблица 2 – трассировка

2.5 Доп задание

С ВУ-3 вводится знаковое 8-разрядное число. Программа выводит ВУ-7 (семисегментный индикатор) модуль введенного числа.

РЕШЕНИЕ:

ORG 0x10

START:

CLA

INPUT:

IN 7

AND #0x40

BEQ INPUT

IN 6

ST TEMP

LD TEMP

AND #0x80

BEQ CONVERT

LD TEMP

NEG

ST TEMP

CONVERT:

CLA

ST HUNDREDS

ST TENS

ST UNITS

COUNT_HUNDREDS:

LD TEMP

CMP #100

BMI COUNT_TENS

SUB #100

ST TEMP

LD HUNDREDS

ADD #1

ST HUNDREDS

JUMP COUNT_HUNDREDS

COUNT_TENS:

LD TEMP

CMP #10

BMI SAVE_UNITS

SUB #10

ST TEMP

LD TENS

ADD #1

ST TENS

JUMP COUNT_TENS

SAVE_UNITS:

LD TEMP

ST UNITS

PRINT_HUNDREDS:

LD HUNDREDS

BEQ ZERO_HUNDREDS

ADD #0x20

OUT 0x14

JUMP PRINT_TENS

ZERO_HUNDREDS:

LD TENS

BEQ PRINT_UNITS

ADD #0x10

OUT 0x14

```
JUMP PRINT_UNITS  
  
PRINT_TENS:  
  
LD TENS  
  
ADD #0x10  
  
OUT 0x14  
  
PRINT_UNITS:  
  
LD UNITS  
  
OUT 0x14  
  
HLT  
  
ORG 0x90  
  
TEMP: WORD 0  
  
HUNDREDS: WORD 0  
  
TENS: WORD 0  
  
UNITS: WORD 0
```

Вывод:

В ходе выполнения данной лабораторной работы я научился работать с устройствами ввода-вывода, повторил навыки трассировки, научился кодировать символы и трассировать закодированные значения, подаваемые на устройство ввода.