ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»

Кафедра радиотехнических устройств

Контрольная работа

по дисциплине «Микропроцессорные устройства РЭО»

студента 4 курса заочного факультета

Храпова Владимира Алексеевича

Специальность 160905

Шифр: РС-071511

Адрес: Ростовская область, Чертковский район, пгт Чертково

Москва 2010

Исходные данные.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Номер варианта задания | Адресация при пересылке данных из ОЗУ в РОНы | Адресация при пересылке данных из РОНов в ОЗУ | SP |
| 1 | 1 | Прямая | косвенная | 10F1 |

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | M1 | M2 | M3 | M4 |
| 1 | 17 | 5 | 67 | 76 | 65 | 12 | 0041 | 0043 | 0044 | 0045 |

Задание на контрольную работу

* Сложить два числа 17, 5 и 67 (без учета единица переноса), результат уменьшить на единицу и записать в ячейку ОЗУ 0041.
* Загрузить ячейки ОЗУ 0043 и 0044 числами 76 и 65 соответственно, используя косвенную адресацию (регистровые пары Y и Z).
* Записать в регистр R16 число 12.
* Осуществить вызов подпрограммы, в которой требуется:
* сохранить указатели Y, Z и содержимое регистра R16 в стеке. Начальный адрес стека 10F1;
* записать в регистр R16 содержимое ячейки ОЗУ 0045 и сравнить с содержимым ячейки ОЗУ 0043, в случае неравенства прибавить к содержимому регистра R16 на единицу;
* извлечь сохраненные данные из стека, поменяв содержимое указательных регистров X и Y местами.
* При пересылке данных из ОЗУ в РОНы использовать прямую адресацию, при пересылке данных из РОНов в ОЗУ использовать косвенную адресацию (если вид адресации не указан в задании явно).
* Все числа и адреса – шестнадцатеричные.
* Выбор команд для программы.

В начале программы необходимо задать адрес стека, где будут сохранены необходимые данные при вызове подпрограммы. Указатель стека реализован в виде двух регистров ввода–вывода, для записи данных в регистры необходимо использовать команду OUT:

* для записи в регистр SPL (младший разряд):

OUT SPL, Rr ;

* для записи в регистр SPH (старший разряд):

OUT SPH, Rr ,

где r – номер регистра, из которого пересылаются данные в стек (r=0…31).

* Для непосредственной записи операндов в РОНы используем команду LDI Rd, k ,

где d – номер регистра, в который записывается операнд (d=16…31);

k – операнд.

* Для пересылки данных из ОЗУ в РОНы используем команду косвенной адресации

LD Rr, X ;

LD Rr, Y ;

LD Rr, Z ,

где X, Y, Z – 16-ти разрядные регистры для хранения адреса ячейки ОЗУ, из которой пересылаются данные. Каждый из этих регистров имеет в своем составе два РОНа. Структура регистров представлена в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16-ти разрядный регистр | Младший разряд | Старший разряд |
| X | R26 | R27 |
| Y | R28 | R29 |
| Z | R30 | R31 |
|  | РОН | |

* Перед использованием команды LD адрес ячейки ОЗУ должен быть предварительно записан в соответствующий регистр, который используется в команде.
* Для прямой адресации данных из РОНов в ОЗУ используем команду STS n, Rr , где n – адрес ячейки ОЗУ.
* Для косвенной адресации данных из РОНов в ОЗУ используем команду

ST X, Rr ;

ST Y, Rr ;

ST Z, Rr .

* Адрес ячейки ОЗУ должен быть предварительно записан в один из регистров X, Y, или Z.
* Для выполнения операции сложения используем команду ADD Ra, Rb , где a, b – номера регистров, где хранятся операнды (a=0…31, b=0…31). Результат будет записан в регистр Ra.
* Для уменьшения содержимого регистра на единицу используем команду DEC Rr .
* Для выполнения требуемой в задании операции сравнения используем команду CPSE Ra, Rb .
* Команда сравнивает содержимое регистров Ra, Rb, и в случае равенства пропускает следующую команду.
* Для вызова подпрограммы используем команду CALL .
* Для выхода из подпрограммы и возврата в программу используем команду RET .
* В подпрограмме для сохранения содержимого регистра Rr в стеке используем команду PUSH Rr .
* Для извлечения из стека в регистр Rr используем команду POP Rr.
* При этом учитываем то, что данные должны извлекаться из стека в порядке, обратном загрузке – «последний вошел – первый вышел».
* Для «зацикливания» программы используем команду RJMP.

Текст программы.

Инициализация указателя стека:

Адрес стека 10F1, для его задания в регистр SPL помещаем младший байт ; F6, в регистр SPH – старший 10.

* LDI R20, $F1 ; загрузка регистра R20 младшим байтом адреса начала стека
* OUT SPL, R20 ; загрузка младшего байта указателя стека из регистра
* LDI R20, $10 ; загрузка регистра R20 старшим байтом адреса начала стека
* OUT SPH, R20 ; загрузка старшего байта указателя стека из регистра

Выполнение сложения чисел 17, 5 и 67:

* LDI R17, $17 ; загрузка регистра R16 числом 17
* LDI R18, $5 ; загрузка регистра R17 числом 5
* LDI R19, $67 ; загрузка регистра R18 числом 67
* ADD R17, R18; суммирование содержимого регистров R17, R18
* ADD R17, R19 ; суммирование содержимого регистров R17, R19
* DEC R17 ; уменьшение на единицу содержимого регистра R17
* LDI R30, $41 ;
* LDI R31, $00 ;
* ST Z , R17 ; загрузка ячейки ОЗУс адресом 0075 значением из регистра R17

Загрузка ячеек ОЗУ 0043 и 0044 числами 76 и 65 соответственно:

* LDI R20, $76 ; загрузка регистра R19 числом 76
* LDI R21, $65 ; загрузка регистра R20 числом 65

Загрузка в регистровую пару X адреса ячейки ОЗУ 0043:

* LDI R26, $43
* LDI R27, $00

Загрузка в регистровую пару Y адреса ячейки ОЗУ 0044:

* LDI R28, $44
* LDI R29, $00
* ST X, R20 ; загрузка ячейки ОЗУ с адресом 0043 значением из регистра R20
* ST Y, R21 ; загрузка ячейки ОЗУ с адресом 0064 значением из регистра R21
* LDI R16, $12 ; загрузка регистра R16 числом 12
* CALL ROUT ; вызов подпрограммы ROUT

Зацикливание программы:

* LOOP:
* RJMP LOOP

ПОДПРОГРАММА:

* ROUT:

Сохранение указателя X в стеке:

* PUSH R26
* PUSH R27

Cохранение указателя Y в стеке:

* PUSH R28
* PUSH R29
* LDS R16, $0045 ; загрузка регистра R16 содержимым ячейки ОЗУ с адресом 0045
* LDS R17, $0043 ; загрузка регистра R17 содержимым ячейки ОЗУ с адресом 0043

Загрузка в регистровую пару X адреса ячейки ОЗУ 0065:

* CPSE R16, R17 ; пропустить следующую команду, если значения регистров R16 и R17 равны
* INC R16 ; увеличить содержимое регистра R16 на единицу

Извлечение сохраненных данных из стека и замена содержимого указательных регистров:

Извлечение сохраненного содержимого Y в X:

* POP R27
* POP R26

Извлечение сохраненного содержимого X в Y:

* POP R29
* POP R28
* RET ; возврат из подпрограммы.

Литература

1. Яманов Д.Н., Жаворонков С.С. Микропроцессорные устройства РЭО. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ. – М.: МГТУ ГА, 2008. – 24 с.
2. Калабеков Б.А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1988. – 368 с.