**Тема: Команды пересылки данных**

**Цель: Овладеть умениями использовать команды пересылки данных, создавать и отлаживать программы на ассемблере.**

**Задание**

Составить программу своего варианта задания, используя стандартные директивы сегментации. Номер варианта соответствует номеру по журналу.

Таблица 1 – Задания по вариантам

|  |  |
| --- | --- |
| Вари-ант | Задания |
| 1 | В сегменте данных:   * определите числа +56, -350, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти FORT, длиной двойное слово и загрузите в нее число -456986.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BX число 345h. * Содержимое ВХ скопировать в СХ и ВР. * Младший байт ВХ скопировать в старший байт АХ. * Скопировать переменную с числом +56 в РОН процессора * Скопировать переменную с числом -350 в DI. * Используя стек изменить порядок следования старшего и младшего слова переменной FORT. * Выполнить обмен содержимого младшего байта AX и старшего байта СX. |
| 2 | В сегменте данных:   * определите число -3600, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти ORT, длиной двойное слово и загрузите в нее число 5555666. * опишите переменную памяти WER, длиной байт и загрузите в нее любое число.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в SI число 1234h. * Содержимое SI скопировать в DI. * Старшее слово переменной ORT скопировать в DX, младшее слово переменной ORT скопировать в BX. * Переменную памяти WER скопировать в любой РОН. * Переменную с числом -3600 скопировать в СХ. * Используя стек, осуществить обмен содержимого СХ и SI. * Выполнить обмен содержимого младшего байта CX и старшего байта DX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | В сегменте данных:   * определите число +2000, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти TYU, длиной двойное слово и загрузите в нее число 765765.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в СХ число 6789h. * Содержимое СХ скопировать в SI. * Старшее слово переменной TYU скопировать в BX, младшее слово переменной TYU скопировать в DX. * Переменную с числом +2000 скопировать в любой регистр процессора. * Выполнить обмен содержимого младшего байта BX и старшего байта DX. * Используя стек осуществить обмен содержимого СХ и ВХ. |
| 4 | В сегменте данных:   * определите число -600, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти ASD, длиной двойное слово и загрузите в нее число 1233445.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DX число 7890h * В младший байт ВХ записать число 56h. * Скопировать старший байт DX в младший байт СХ. * Старшее слово переменной ASD скопировать в AX, младшее слово переменной ASD скопировать в BP. * Переменную с числом -600 скопировать в DI. * Используя стек осуществить обмен содержимого СХ и DI. * Выполнить обмен содержимого младшего байта DX и старшего байта СX. |
| 5 | В сегменте данных:   * определите число +5000, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти FGH, длиной двойное слово и загрузите в нее число 54545456 * опишите переменную памяти JKL, длиной байт и загрузите в нее любое число.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Переменную памяти JKL скопировать в DX. * Старшее слово переменной FGH скопировать в СX, младшее слово переменной FGH скопировать в SI. * Переменную с числом +5000 скопировать в ВХ. * Используя стек осуществить обмен содержимого DX и BX. * В младший байт СХ загрузить 45h и скопировать в старший байт ВХ. * Выполнить обмен содержимого SI и DX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | В сегменте данных:   * определите число -480, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти BNM, длиной двойное слово и загрузите в нее число 33355566.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в АX число 1278h. * Содержимое АХ скопировать в DI. * Выполнить обмен старшего и младшего байта AX. * Старшее слово переменной BNM скопировать в SI, младшее слово переменной BNM скопировать в DI. * Переменную с числом -480 скопировать из памяти в DX. * Используя стек осуществить обмен содержимого SI и DI. * Старший байт ВХ скопировать в младший байт DХ. |
| 7 | В сегменте данных:   * определите число -678, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти CVB, длиной двойное слово и загрузите в нее число 4578995.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DI число 3456h. * Содержимое DI скопировать в АХ. * Старшее слово переменной CVB скопировать в BX, младшее слово переменной CVB скопировать в DX. * Переменную с числом -678 скопировать из памяти в CX. * Используя стек осуществить обмен содержимого АХ и DI. * Выполнить обмен содержимого старшего и младшего байта AX. |
| 8 | В сегменте данных:   * определите числа +2050, -20, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти SOM, длиной двойное слово и загрузите в нее число 11442223.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в РОН СХ число A89Bh. * Старшее слово переменной SOM скопировать в BP, младшее слово переменной SOM скопировать в DX. * Переменные с числами +2050 и -20 скопировать в регистры процессора. * Младший байт СХ скопировать в старший байт DХ. * Используя стек осуществить обмен содержимого ВХ и ВР. * Выполнить обмен содержимого старшего и младшего байта BX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 9 | В сегменте данных:   * определите числа +116, -1350, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти FRT, длиной двойное слово и загрузите в нее число 567434.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в СX число 1345h. * Содержимое СХ скопировать в ВХ и ВР. * Выполнить обмен содержимого старшего и младшего байта CX. * Старший байт ВХ скопировать в младший байт DХ. * Переменные с числами +116 и -1350 скопировать в регистры процессора. * Используя стек поменять местами старшее и младшее слово переменной FRT. |
| 10 | В сегменте данных:   * определите число -36, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти WORT, длиной двойное слово и загрузите в нее число 12123434 * опишите переменную памяти WERT, длиной байт и загрузите в нее любое число.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в АХ число 1034h. * Содержимое АХ скопировать в SI. * Переменную памяти WERT скопировать в любой регистр процессора. * Старшее слово переменной WORT скопировать в BP, младшее слово переменной WORT скопировать в DI. * Переменную с числом -36 скопировать в регистр процессора. * Используя стек, осуществить обмен содержимого DI и SI. * Выполнить обмен младшего слова WORT и регистра AX. |
| 11 | В сегменте данных:   * определите число +200, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти СTYU, длиной двойное слово и загрузите в нее число 11111111.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DХ число 6999h. * Содержимое DХ скопировать в CX. * Старшее слово переменной CTYU скопировать в SI, младшее слово переменной CTYU скопировать в DI. * Скопировать число +200 из памяти в любой регистр процессора. * Используя стек осуществить обмен содержимого регистров СХ и ВХ. * В младший байт регистра AХ загрузить 115. * Выполнить обмен младшего байта регистра AХ и старшего байта регистра ВХ. |

|  |  |
| --- | --- |
| 12 | В сегменте данных:   * определите число -666, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти FASD, длиной двойное слово и загрузите в нее число 1212121212.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BX число 7812h, * В DХ-загрузить число 156h. * Скопировать старший байт регистра DX в младший байт регистра СХ. * Старшее слово переменной FASD скопировать в SI, младшее слово переменной FASD скопировать в BP. * Скопировать число -666 из памяти в регистр DI. * Используя стек осуществить обмен содержимого SI и DI. * Выполнить обмен содержимого регистров BP и CX |
| 13 | В сегменте данных:   * определите числа +156, -1350, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти P13, длиной двойное слово и загрузите в нее число -1313131313.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BP число 1345h. * Содержимое ВP скопировать в DХ и CX. * Младший байт CХ скопировать в старший байт АХ. * Скопировать переменную с числом +156 в РОН процессора * Скопировать переменную с числом -1350 в SI. * Используя стек изменить порядок следования старшего и младшего слова переменной P13. * Выполнить обмен содержимого младшего байта AX и старшего байта СX. |
| 14 | В сегменте данных:   * определите число -14360, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти P14, длиной двойное слово и загрузите в нее число 1414141414. * опишите переменную памяти PER, длиной байт и загрузите в нее любое число.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DI число 1414h. * Содержимое DI скопировать в BP. * Старшее слово переменной P14 скопировать в DX, младшее слово переменной P14 скопировать в BX. * Переменную памяти PER скопировать в любой РОН. * Переменную с числом -14360 скопировать в СХ. * Используя стек, осуществить обмен содержимого СХ и DI. * Выполнить обмен содержимого младшего байта CX и старшего байта DX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 15 | В сегменте данных:   * определите число +15000, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти T15, длиной двойное слово и загрузите в нее число 151515155.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BХ число 1515h. * Содержимое BХ скопировать в SI. * Старшее слово переменной T15 скопировать в AX, младшее слово переменной T15 скопировать в DX. * Переменную с числом +15000 скопировать в любой регистр процессора. * Выполнить обмен содержимого младшего байта BX и старшего байта AX. * Используя стек осуществить обмен содержимого SI и ВХ. |
| 16 | В сегменте данных:   * определите число -1600, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти A16, длиной двойное слово и загрузите в нее число 161616334.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DX число 1616h * В младший байт ВХ записать число 156. * Скопировать старший байт DX в младший байт СХ. * Старшее слово переменной A16 скопировать в SI, младшее слово переменной A16 скопировать в DI. * Переменную с числом -1600 скопировать в BP. * Используя стек осуществить обмен содержимого СХ и DI. |
| 17 | В сегменте данных:   * определите число +17000, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти F17, длиной двойное слово и загрузите в нее число 171717177 * опишите переменную памяти JKL, длиной байт и загрузите в нее любое число.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Переменную памяти JKL скопировать в любой РОН. * Старшее слово переменной FGH скопировать в DX, младшее слово переменной FGH скопировать в SI. * Переменную с числом +17000 скопировать в ВХ. * Используя стек осуществить обмен содержимого DX и BX. * В младший байт СХ загрузить 45h и скопировать в старший байт ВХ. * Выполнить обмен содержимого SI и DX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 18 | В сегменте данных:   * определите числа +1818, -180, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти S18, длиной двойное слово и загрузите в нее число 11181823.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в РОН AХ число A88Bh. * Старшее слово переменной S18 скопировать в BX, младшее слово переменной S18 скопировать в DX. * Переменные с числами +1818 и -180 скопировать в регистры процессора. * Младший байт AХ скопировать в старший байт DХ. * Используя стек осуществить обмен содержимого ВХ и DX. * Выполнить обмен содержимого старшего и младшего байта BX. |
| 19 | В сегменте данных:   * определите числа +119, -1919, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти F19, длиной двойное слово и загрузите в нее число 56191919.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DI число 1945h. * Содержимое DI скопировать в SI и CX. * Выполнить обмен содержимого старшего и младшего байта CX. * Старший байт CХ скопировать в младший байт BХ. * Переменные с числами +119 и -1919 скопировать в регистры процессора. * Используя стек поменять местами старшее и младшее слово переменной F19. |
| 20 | В сегменте данных:   * определите число -236, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти W20, длиной двойное слово и загрузите в нее число 1212020 * опишите переменную памяти P20, длиной байт и загрузите в нее любое отрицательное число, заданное в двоичном виде.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в АХ число 2020 в шестнадцатеричном виде. * Содержимое АХ скопировать в SI. * Переменную памяти P20 скопировать в любой регистр процессора. * Старшее слово переменной W20 скопировать в BP, младшее слово переменной W20 скопировать в DI. * Переменную с числом -236 скопировать в регистр процессора. * Используя стек, осуществить обмен содержимого DI и SI. * Выполнить обмен младшего слова W20 и регистра AX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 21 | В сегменте данных:   * определите число +2100, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти С21, длиной двойное слово и загрузите в нее число 2121111111.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DХ наибольшее положительное число. * Содержимое DХ скопировать в CX. * Старшее слово переменной C21 скопировать в SI, младшее слово переменной C21 скопировать в DI. * Скопировать число +2100 из памяти в любой регистр процессора. * Используя стек осуществить обмен содержимого регистров СХ и DI. * В младший байт регистра AХ загрузить наименьшее отрицательное. * Выполнить обмен младшего байта регистра AХ и старшего байта регистра DХ. |
| 22 | В сегменте данных:   * определите число -222, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти F22, длиной двойное слово и загрузите в нее число 2222121212.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BX число наименьшее отрицательное, * В DХ-загрузить число 122. * Скопировать младший байт регистра DX в старший байт регистра BХ. * Старшее слово переменной F22 скопировать в SI, младшее слово переменной F22 скопировать в BP. * Скопировать число -222 из памяти в регистр DI. * Используя стек осуществить обмен содержимого DX и DI. * Выполнить обмен содержимого регистров BP и BX |
| 23 | В сегменте данных:   * определите числа +123, -1323, используя минимально возможные директивы. * опишите переменную памяти P23, длиной двойное слово и загрузите в нее число -232323313.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BP число 2323 в двоичном виде. * Содержимое ВP скопировать в DХ и CX. * Старший байт CХ скопировать в младший байт АХ. * Скопировать переменную с числом +123 в РОН процессора * Скопировать переменную с числом -1323 в DI. * Поменять порядок следования старшего и младшего слова переменной P23. * Используя стек осуществить обмен содержимого AX и DX. |

|  |  |
| --- | --- |
| 24 | В сегменте данных:   * определите число -24240, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти P24, длиной двойное слово и загрузите в нее число 24242414. * опишите переменную памяти PER, длиной байт и загрузите в нее наибольшее положительное число.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в DI число 2424 в шестнадцатеричном виде. * Содержимое DI скопировать в BX. * Старшее слово переменной P24 скопировать в DX, младшее слово переменной P24 скопировать в DX. * Переменную памяти PER скопировать в любой РОН. * Переменную с числом -24240 скопировать в СХ. * Используя стек, осуществить обмен содержимого СХ и DI. * Выполнить обмен содержимого младшего байта CX и старшего байта DX. |
| 25 | В сегменте данных:   * определите число +21500, используя минимально возможную директиву. * опишите переменную памяти T25, длиной двойное слово и загрузите в нее число 2525252155.   В сегменте команд допишите следующие команды:   * Загрузить в BХ число наименьшее отрицательное. * Содержимое BХ скопировать в BP. * Выполнить обмен содержимого старшего слова переменной T25 и AX. * Переменную с числом +21500 скопировать в любой регистр процессора. * Используя стек осуществить обмен содержимого BX и младшего слова Т25. * Выполнить обмен содержимого младшего байта CX и старшего байта АX. |

Создайте исполняемый файл.

Загрузите программу в отладчик.

После загрузки откроется окно под названием **MODULE**. В этом окне находится исходный текст программы. Здесь есть курсор выполнения в виде треугольника. Он указывает на первую команду, подлежащую выполнению.

Запустить программу на выполнение в отладчике можно в одном из четырех режимов:

1. режим безусловного выполнения. Для запуска режима нужно нажать **F9**.
2. выполнение по шагам. Клавиша **F7** выполняет пошаговый режим с заходом в процедуру. Клавиша **F8** выполняет пошаговый режим без захода в процедуру, т.е. процедура воспринимается как одна команда.

В этом режиме можно использовать окно **CPU**, которое отражает состояние микропроцессора и состоит из 5 подокон:

* окно с исходной программой в машинных кодах. Пошаговую отладку можно проводить в этом окне. Строка с текущей командой подсвечивается.
* окно регистров микропроцессора. Отображаются 16 разрядные регистры. Для отображения 32-разрядных регистров используется локальное меню окна, которое вызывается правой кнопкой мыши.
* окно флагов
* окно стека
* окна с областью памяти, отражающего содержимое области памяти по адресу, который формируется из компонентов, указанных в левой части окна

1. выполнение до текущего положения курсора. Клавиша **F4**.
2. выполнение с установкой точек прерывания. Для установки точки прерывания, нужно перейти в нужную строку и нажать **F2**. Для того чтобы убрать точку прерывания, в этой строке повторно нажимается **F2**. После установки точки прерывания, программу можно запустить клавишей **F9**.

Прервать выполнение программы в любом из режимов можно , нажав **Ctrl + F2**.

Выполните первые две команды.

Откройте окно **CPU**.

Выполните программу по шагам и заполните таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мнемоника команды | Машинный код команды | До выполнения | | После выполнения | | Относительный адрес | |
| ОП1, 16сс | ОП2, 16сс | ОП1, 16сс | ОП2, 16сс | команды | операнда |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Найдите физические адреса третьей команды и второй переменной.

**Отчет о проделанной работе должен содержать тему, цель, заполненную таблицу и расчет физических адресов.**

**Контрольные вопросы**

1. Формат команды копирования данных.
2. Формат команды двунаправленной пересылки данных
3. Команды работы со стеком.