МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования   
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА Кафедра компьютерных технологий и программной инженерии

ОЦЕНКА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент. Д. А. Кочин

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

по дисциплине: Архитектура ЭВМ и систем

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. № Z1431 М.Д. Быстров.

номер группы подпись, дата инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

## Цель работы

Программирование задач, выполняющих арифметические вычисления и получение навыков отладки программ средствами отладчика TURBO DEBUGGER.

С использованием текстового редактора необходимо создать и отредактировать исходный модуль программы lab4.asm. Эта программа предназначена для вычисления значения переменной X в соответствии с заданным вариантом. Номер функции и значения переменных A, B и C следует взять из таблицы 1. Значение переменной D определяется как последняя цифра номера зачетной книжки. После выполнения операции деления следует учитывать только полученное частное при последующих операциях.

Задание:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  варианта | Функция | Данные | | |
| А | В | С |
| 13 |  | 32 | Fh | 80 |

Таблица 1 - Номер варианта, функция и данные.

Номер зачетной книжки - 2021/3572. D = 2.

**Исходный код программы**

1. ASSUME **CS**:**Code**, **DS**:**Data**, **SS**:Ourstack *;Назначить сегментные ;регистры*
2. **Data** **SEGMENT** *;Открыть сегмент данных*
3. A **DB** 32 *;Инициализировать*
4. B **DB** 0Fh *;переменные A, B, C, D, X*
5. **C DB 80**
6. D **DB** 2
7. X **DW** ?
8. **Data** ENDS *;Закрыть сегмент данных*
10. **Ourstack SEGMENT Stack *;Открыть сегмент стека***
11. **DB** 100h DUP **(**?**)** *;Отвести под стек 256 байт*
12. Ourstack ENDS *;Закрыть сегмент стека*
14. **Code** **SEGMENT** *;Открыть сегмент кодов*
15. **Start: mov AX, Data *;Инициализировать***
16. **mov** **DS**, **AX** *;сегментный регистр DS*
17. **xor** **AX**, **AX** *;Очистить регистр AX*
19. **mov** **AL**, B
20. **inc AL *; B + 1***
22. **mul** A *; A \*(B + 1)*
24. **div** C *; (A \* (B + 1)) / C*
26. **sub** **AL**, D*; (A \* (B + 1)) / C - D*
28. **mov** **AH**, 0 *; очистка остатка от деления*
29. **mov** X, **AX***; результат в переменную X*
31. **mov** **AX**, 4C00h *;Завершить программу*
32. **int** 21h *;с помощью DOS*
33. **Code** ENDS *;Закрыть сегмент кодов*
34. END **Start** *;Конец исходного модуля*

**Таблица с результатами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  строки | Команда ассемблера | Машинный код | Длинна машинного кода, байт | Логический адрес в памяти | Состояние регистров и флагов |
| 1 | MOV | B8AD48 | 3 байта | 0000 | Регистры:  ax 0000  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 489D  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0000 Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |
| 2 | MOV | 8ED8 | 2 байта | 0003 | Регистры:  ax 48AD  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 489D  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0003 Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | XOR | 33C0 | 2 байта | 0005 | Регистры:  ax 48AD  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0005  Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | MOV | A00100 | 3 байта | 0007 |  | Регистры:  ax 0000  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0007  Флаги:  c=0  z=1  s=0  o=0  p=1  a=0  i=1  d=0 |  |
| 5 | INC | FEC0 | 2 байта | 000A | Регистры:  ax 000F  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 000A  Флаги:  c=0  z=1  s=0  o=0  p=1  a=0  i=1  d=0 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | MUL | F6260000 | 4 байта | 000C | Регистры:  ax 0010  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 000C  Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=1  i=1  d=0 |
| 7 | DIV | F6360200 | 4 байта | 0010 | Регистры:  ax 0200  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0010  Флаги:  c=1  z=1  s=0  o=1  p=0  a=1  i=1  d=0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | SUB | 2A060300 | 4 байта | 0014 | Регистры:  ax 2006  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0014  Флаги:  c=1  z=1  s=0  o=1  p=0  a=1  i=1  d=0 |
| 9 | MOV | B400 | 2 байта | 0018 | Регистры:  ax 2004  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0018  Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |
| 10 | MOV | A30400 | 3 байта | 001A | Регистры:  ax 0004  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 0018  Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |

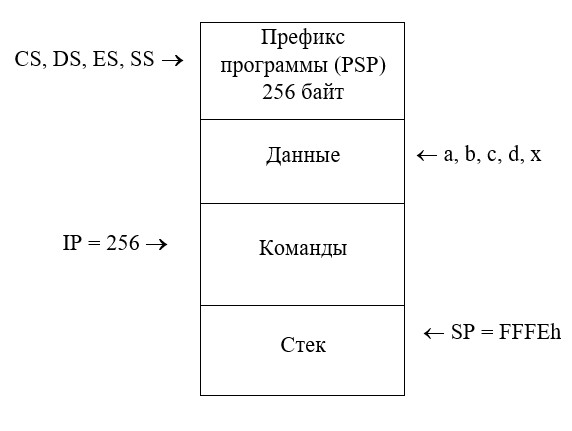
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | MOV | B8004C | 3 байта | 001D | Регистры:  ax 0004  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 001B Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | INT | CD21 | 2 байта | 001E | Регистры:  ax 4C00  bx 0000  cx 0000  dx 0000  si 0000  di 0000  bp 0000  sp 0000  ds 48AD  es 489D  ss 48AC  cs 48BE  ip 001E  Флаги:  c=0  z=0  s=0  o=0  p=0  a=0  i=1  d=0 |
| Значение переменной X : разность = 4 | | | | | |

## Проверка

**

## Рисунок образа программы



**Результаты выполнения программы \*.map и адреса сегментов**

DATA:

Начальным адресом сегмента данных является адрес: 00000H;

Конечным адресом сегмента данных является адрес: 00005H;

Длинна сегментов данных программы в байтах: 6 байта;

OURSTACK:

Начальным адресом сегмента стека является адрес: 00010H;

Конечным адресом сегмента стека является адрес: 0010FH;

Длинна сегментов стека программы в байтах: 256 байта;

CODE:

Начальным адресом сегмента кода является адрес: 00110H;

Конечным адресом сегмента кода является адрес: 0012FH;

Длинна сегментов кода программы в байтах: 31 байта;

Самые длинные команды:

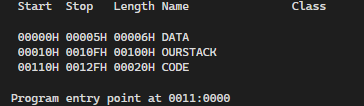
№8 SUB, №7 DIV, №6 MUL, их размер равен 4 байтам.

Самыми короткие команды:

№2 MOV, №3 XOR, №5 INC, №9 MOV, №11 INT, их размер равен

2 байтам.

Файл lab4.map:

****

**Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы № 4 были получены навыки программирования арифметических вычислений на языке ассемблера, а также получены навыки работы в отладчике TURBO DEBUGGER.

Разработанная программа вычисляет арифметическое выражение в соответствии с вариантом.