Программирование

Ассемблер Intel 8086

Ассемблер Intel 8086

Программирование на языке Ассемблер

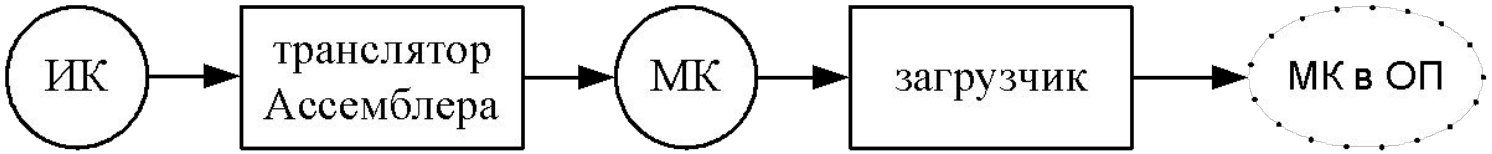
Ассемблер – машинно-ориентированный язык, расширенный средствами управления трансляцией, средствами связывания программ и макросредствами.

Ассемблер – это программа, генерирующая машинный код из исходного кода на языке Ассемблер.

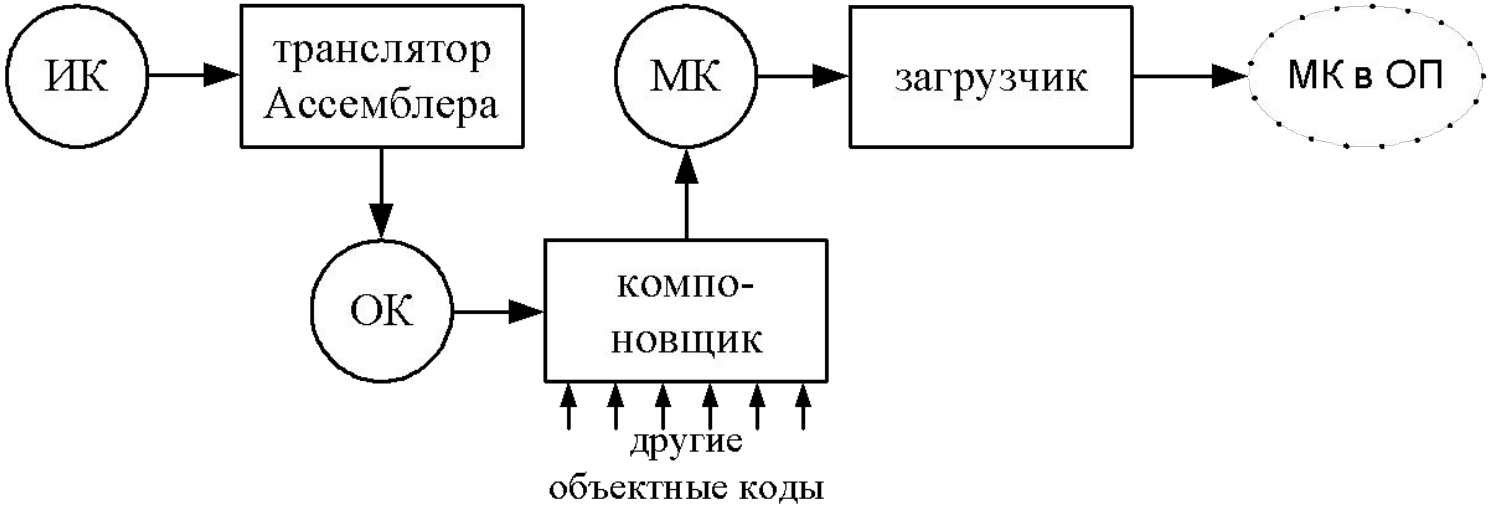
Ассемблер Intel 8086

Программирование на языке Ассемблер

Упрощённая схема трансляции



Реальная схема трансляции

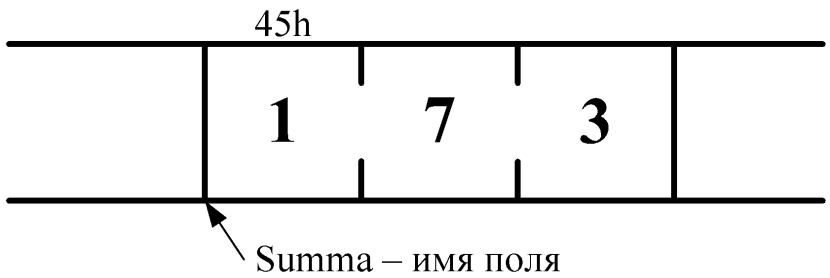


Ассемблер Intel 8086

Характерные черты языка Ассемблер

1) использование символических имён операций;

2) использование символических имён полей памяти вместо адресов:



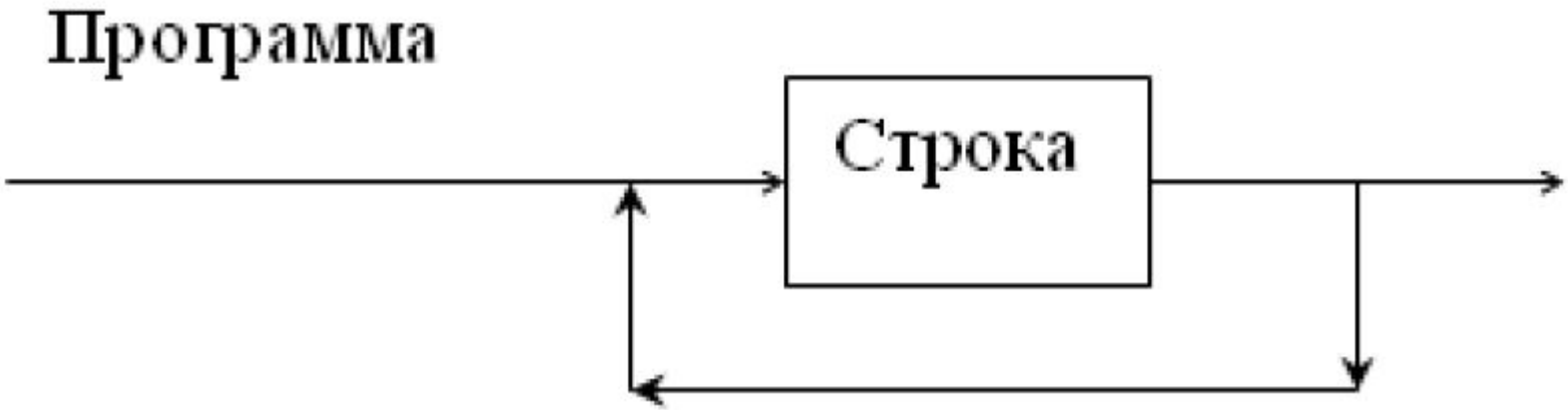
Имя поля заменяет его адрес, а не значение, т.е. Summa = 45h

3) автоматическое распределение памяти;

4) исходный текст программы на Ассемблере состоит из операторов, каждый из которых занимает отдельную строку.

Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

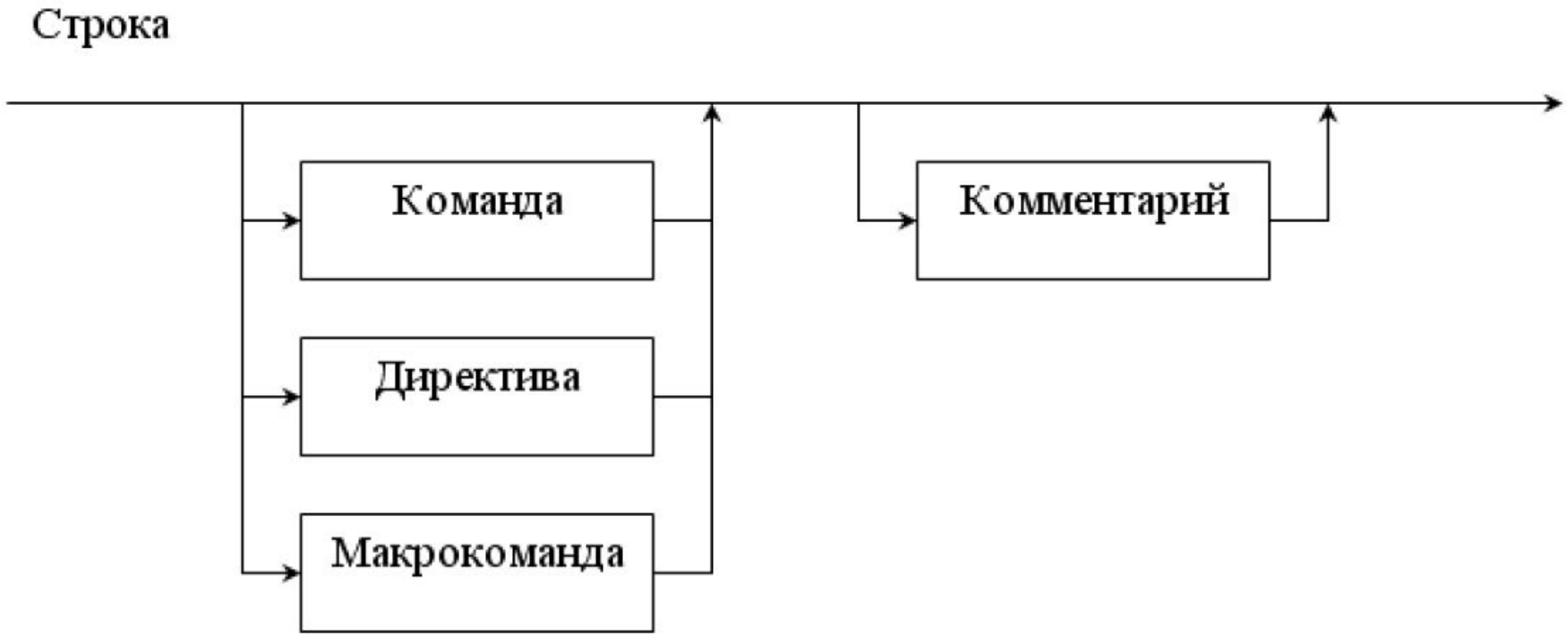
Синтаксис программы



- Если строка в программе одна, то она должна содержать директиву ассемблера end, завершающую процесс трансляции.

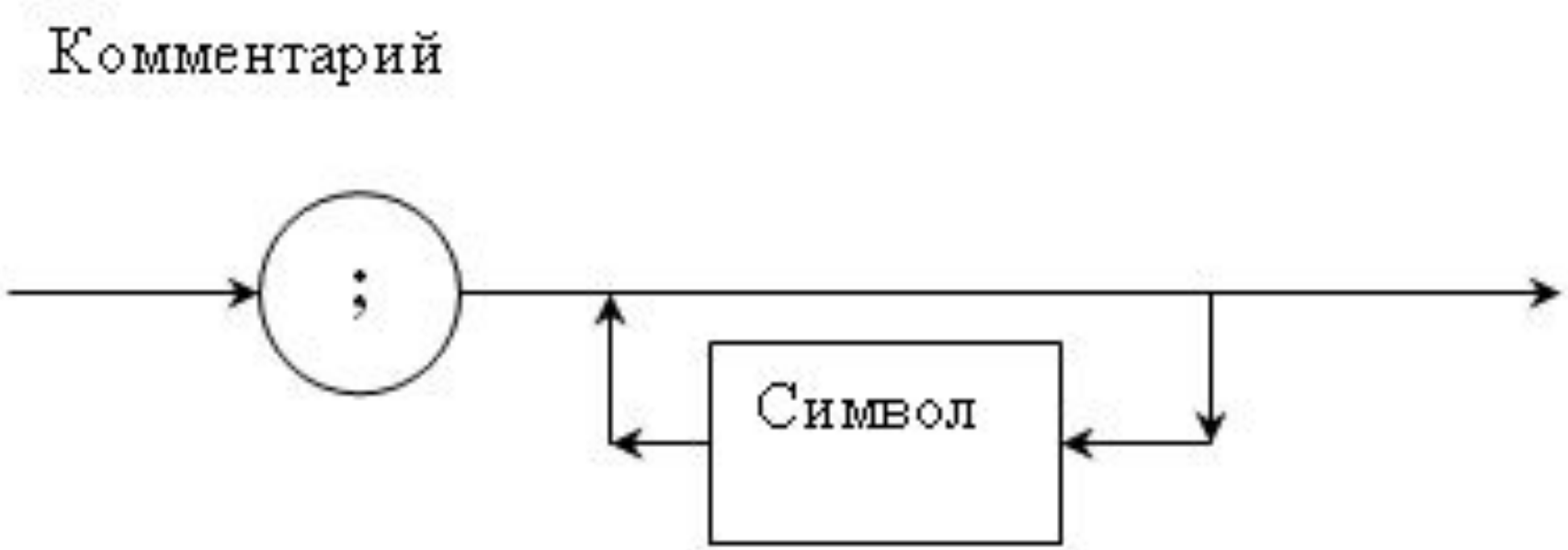
Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

Синтаксис строки



Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

Синтаксис комментария

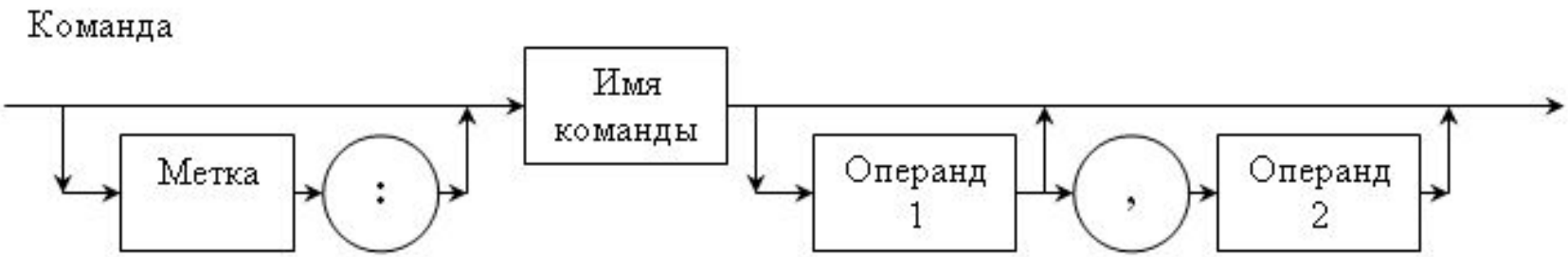


- Символ – любой отображаемый (печатный) символ.

Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

Синтаксис команды

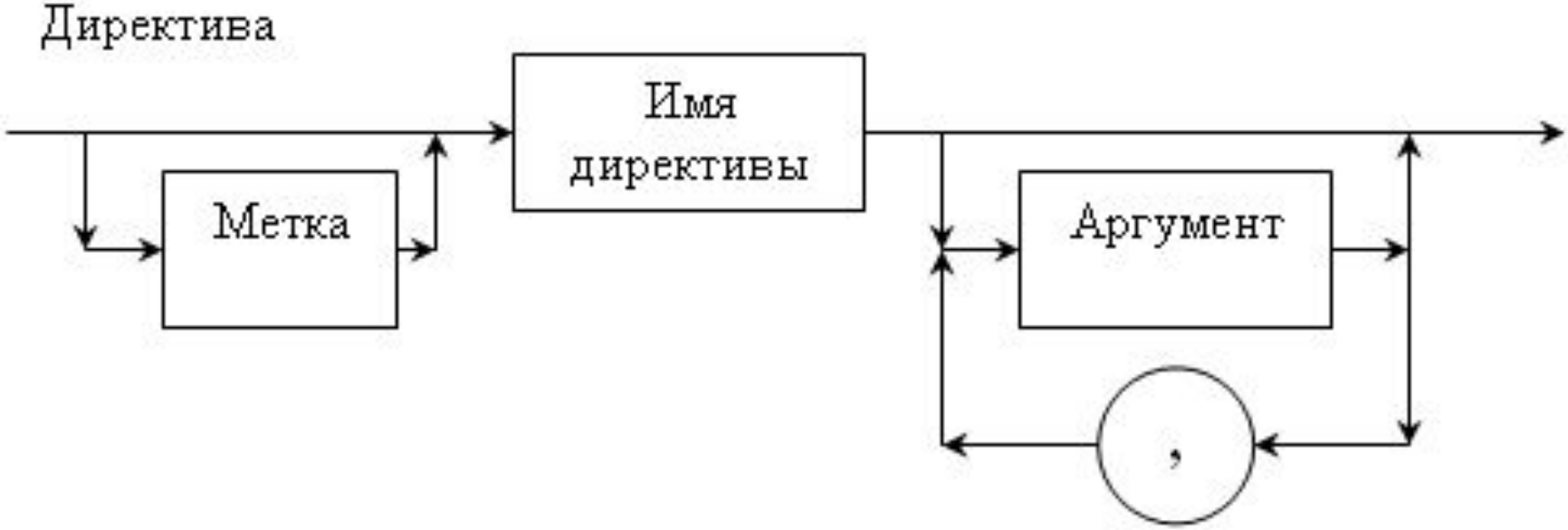
- Команда – указание команды (инструкции) процессора



Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

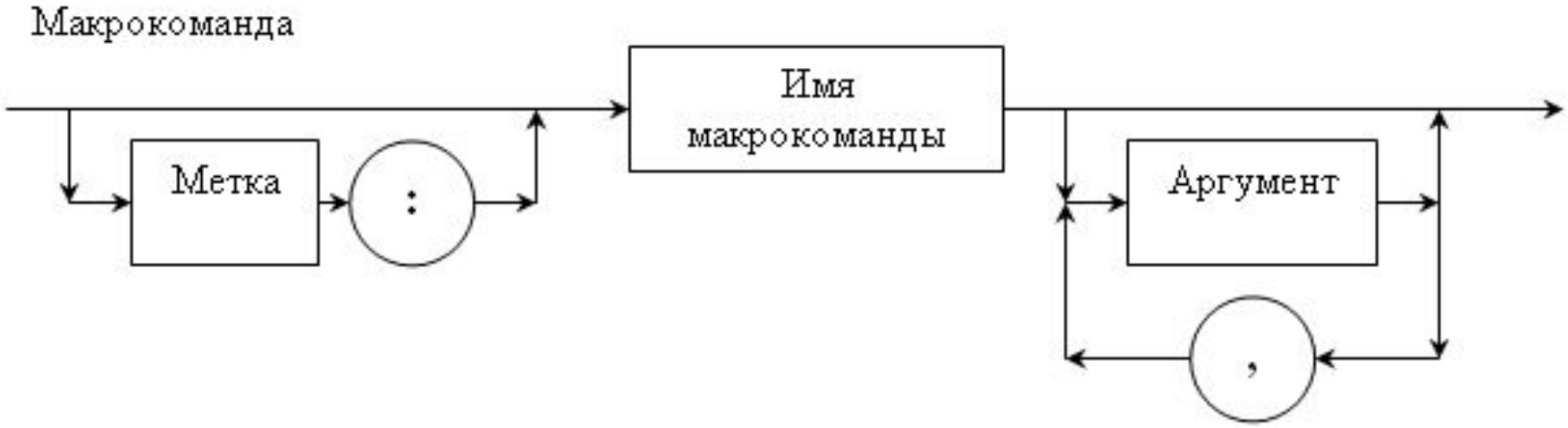
Синтаксис директивы

- Директива – команда, выполняемая транслятором во время обработки программы, имеет следующий синтаксис



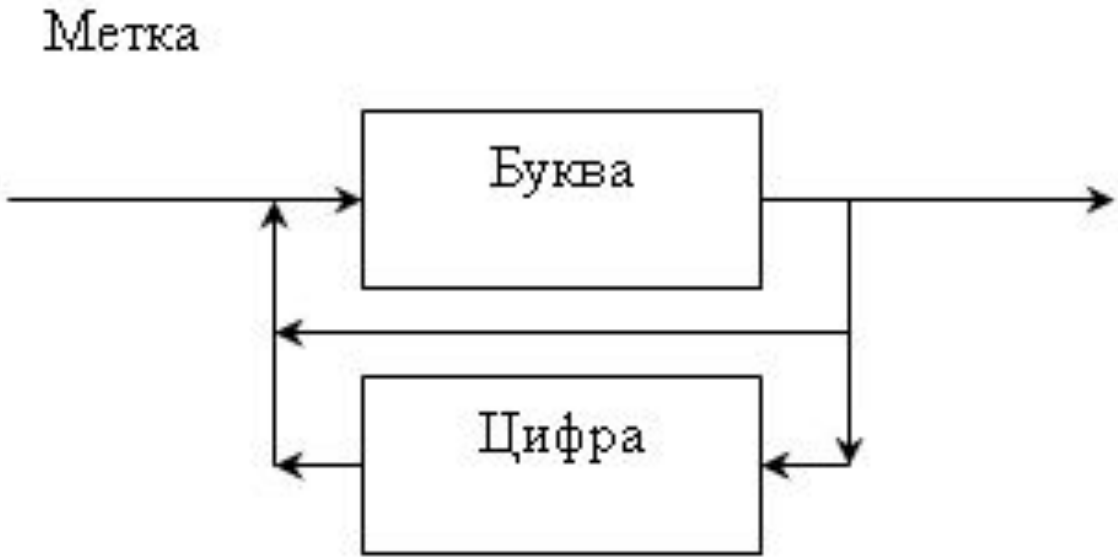
Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

Синтаксис макрокоманды



Ассемблер Intel 8086. Синтаксис.

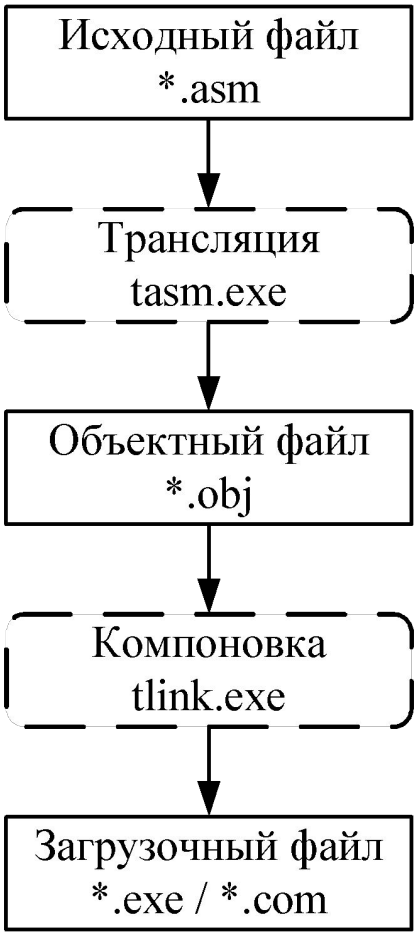
Синтаксис метки



- Понятие буквы в ассемблере включает в себя все латинские буквы, причем по умолчанию заглавные и прописные буквы не различаются, и символы @, $, &, _, ?. Цифры – арабские от 0 до 9.

Ассемблер Intel 8086

Выполнение трансляции и компоновки



Ассемблер Intel 8086

Компоненты и структура программы

Пример 1. Программа читает с клавиатуры три символа, уменьшает их коды на 1 и отображает на экране результат преобразования.

```
dosseg
.model small
.stack 200h
.data
    DisplayString db 13, 10
    ThreeChars db 3 dup(?)
          db '$'
.code
Begin:
    mov ax,@Data
    mov ds, ax

    mov bx, offset ThreeChars
    mov ah, 1
    int 21h
    dec al
    mov [bx], al
    inc bx
    int 21h
    dec al
    mov [bx], al
    inc bx
    int 21h
    dec al
    mov [bx], al
    mov dx, offset DisplayString
    mov ah, 9
    int 21h

    mov ax, 4C00h
    int 21h
    end Begin
```

Ассемблер Intel 8086.

Сегментные директивы

Упрощённые директивы:

- DOSSEG – определяет порядок следования сегментов
- .MODEL – задание модели памяти
- .DATA – сегмент данных
- .CODE – сегмент кода
- .STACK – определяет размер сегмента стека

Ассемблер Intel 8086.

Сегментные директивы: модели памяти

код данные	< 64 КБайт	> 64 КБайт
< 64 КБайт	tiny small	medium
> 64 КБайт	compact	large huge

Примечания:

- tiny – код и данные располагаются в одном сегменте, small – код и данные могут располагаться в разных сегментах;
- large – массивы не могут быть больше 64 Кбайт, huge – массивы могут значительно превышать размер 64 КБайта.

Ассемблер Intel 8086.

Режимы адресации данных

Режим	Формат операнда	Регистр сегмента	Примеры
1. Непосредственный	константа	не используется	mov ax, 1
2. Прямой	метка, смещение	DS	dec cnt
3. Регистровый	регистр	не используется	mov ds, ax

4. Регистровый косвенный	[BX], [SI],
	[DI],
	[BP]
		DS
		DS (ES)
		SS
			mov al, [bx]
			inc [di]
			mov cl, [bp]

5. Регистровый относительный	[BX+смещение], [SI+смещение], [DI+смещение], [BP+смещение]	DS DS DS (ES) SS	mov ah, [bx+6]

Ассемблер Intel 8086.

Режимы адресации данных

Режим	Формат операнда	Регистр сегмента	Примеры
6. Базовый индексный	[BX+SI] [BX+DI] [BP+SI] [BP+DI]	DS DS SS SS	mov [bx+di], dx
7. Относительный базовый индексный	[BX+SI+смещение] [BX+DI+смещение] [BP+SI+смещение] [BP+DI+смещение]	DS DS SS SS	mov al, [bp+si+ChStr+2]

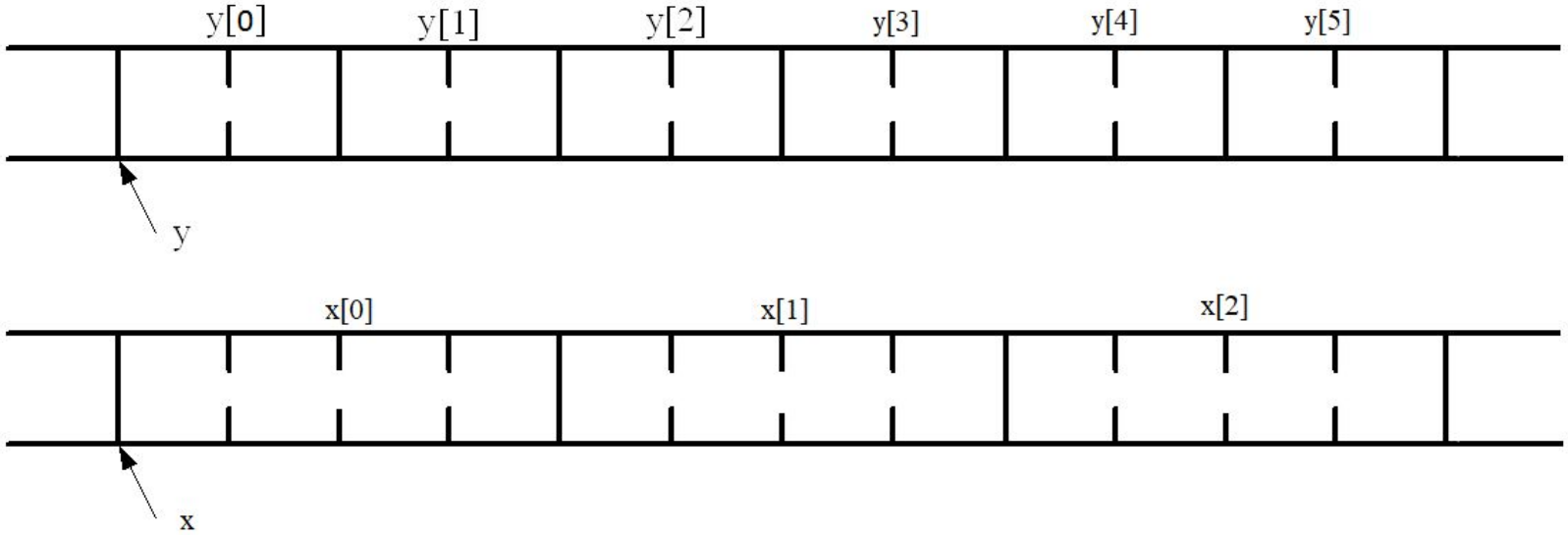
Ассемблер Intel 8086.

Инициализация данных: директивы

- DB – 1 байт
- DW – 1 слово (2 байта)
- DD – двойное слово (4 байта)
- DF, DP – 6 байтов (для i386 и старше)
- DQ – 8 байтов
- DT – 10 байтов

Ассемблер Intel 8086.

Индексирование элементов массива

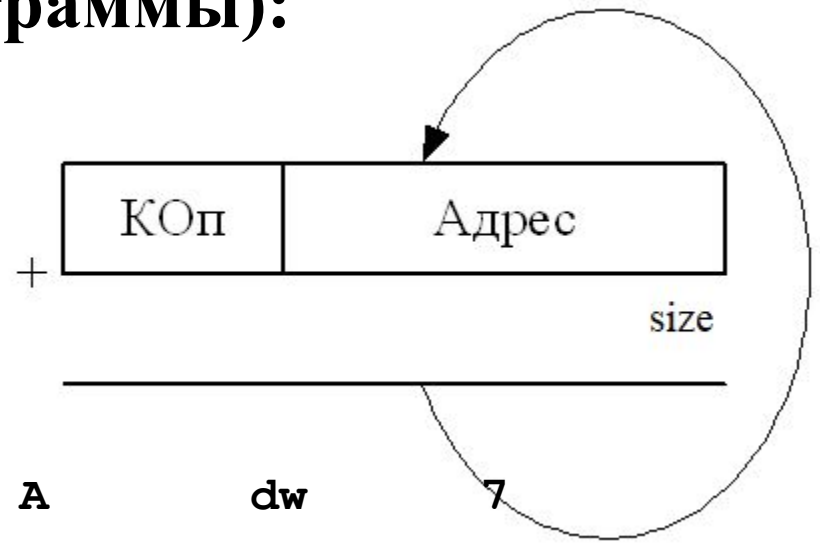


- ***y, x*** - указывает на первый элемент массива.
- Адрес элемента массива – адрес младшего байта элемента.
- Для одномерного массива справедлива формула определения адреса заданного элемента:
- **E[i] = y + i* size**
- size – размер элемента массива

Ассемблер Intel 8086.

Способы обращения к элементам массива

1. Способ модификации команд (нереентерабельные программы):




```
    4 0000   0007                A       dw      7
    6 0004   ????                C       dw      ?

    11 000B  A1 0000r                    mov     ax, A
    17 0018  A3 0004r                    mov     C, ax
```

Ассемблер Intel 8086.

Способы обращения к элементам массива

2. Использование регистровой относительной адресации:

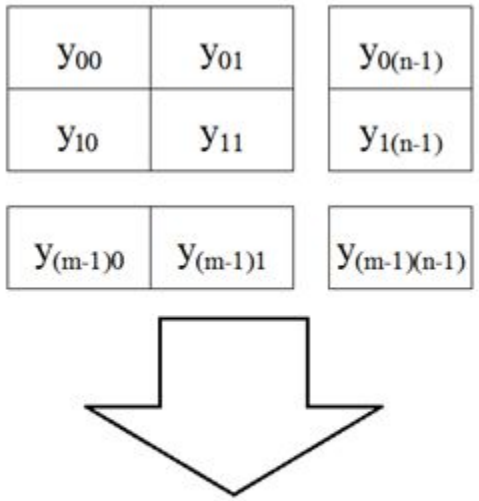
```
A dw 1,7,-6,8,3

      mov si, 2
      mov cx, 4
for_cycle: mov ax, A[si]
do_else:   add si, 2
      loop  for_cycle
```

Ассемблер Intel 8086.

Многомерные массивы

- При использовании в программе многомерных массивов производится линеаризация массива.
- После линеаризации элементы многомерного массива располагаются в памяти друг за другом:



E[i,j] = y + i*size*l+j*size

y – адрес начала массива

l – кол-во элементов в строке

i – номер строки

j – номер столбца

	y00	y01	...	y0(n-1)	y10	y11	...	y1(n-1)	...	y(m-1)0	y(m-1)1	...	y(m-1)(n-1)

Ассемблер Intel 8086.

Инициализация данных: примеры

1. Инициализация массивов:

а) массив из 8 элементов типа «двойное слово»:

```
DArray DD 0, 1, 2, 3, 4
       DD 5, 6, 7
```

б) массив из ста нулей:

```
WArray DW 100 DUP(0)
```

в) массив из 50 кодов ‘0’:

```
BArray DB 50 DUP('0')
```

г) массив из 19 любых элементов:

```
SArray DW 19 DUP(?)
```

Ассемблер Intel 8086.

Инициализация данных: примеры

2. Инициализация строки

```
String1 DB ‘A’, ‘B’, ‘C’, ‘D’
String2 DB ‘ABCD’
; String1 = String2
String3 DB ‘Line’, 0Dh, 0Ah, ‘$’
```

Ассемблер Intel 8086.

Именованные области памяти

- Типы меток:

1) BYTE 2) WORD

3) DWORD 4) FWORD, PWORD

5) QWORD 6) TBYTE

7) NEAR 8) FAR

9) PROC 10) UNKNOWN

Ассемблер Intel 8086.

Именованные области памяти: примеры

1.

```
  KeyBuffer LABEL BYTE
        DB 20 DUP(?)
```

2.

```
.Data
  WordVar LABEL WORD
  ByteVar DB 1, 2
.Code
  mov AX, [WordVar];AH = 2, AL = 1
  mov DL, [ByteVar]
```