

Базовая архитектура IBM PC

Представление данных

Данные представляются в виде целых чисел в следующих форматах:

1 байт

2 байта = слово

4 байта = двойное слово

8 байтов = четверное слово

Кодирование данных:

дополнительный код

Базовая архитектура IBM PC

Адресация

Разрядность шины адреса: 20 разрядов

Максимальный адрес: 2^{20}

2^{20} байтов = 1 Мбайт

Адрес задаётся с помощью двух 16-разрядных значений – сегмента и смещения – и вычисляется по формуле

$$\langle \text{целевой адрес} \rangle = \langle \text{сегмент} \rangle * 16 + \text{смещение}$$

Базовая архитектура IBM PC

Система команд

- 1. Команды пересылки:**
 - а) между регистрами и памятью;**
 - б) между регистрами и устройствами ввода-вывода.**
- 2. Команды управления.**
- 3. Арифметические и логические команды.**
- 4. Команды манипулирования битами.**
- 5. Команды для обработки строк.**
- 6. Команды для поддержки механизма прерываний.**
- 7. Команды изменения состояния процессора.**

Базовая архитектура IBM PC

Организация вычислительного процесса

Вычислительный процесс организован в полном соответствии с принципами фон Неймана.

Для ускорения введено понятие конвейера команд, из которого извлекается следующая команда.

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: регистр флагов



В регистре хранятся данные о состоянии процессора и результатах выполнения некоторых команд.

C – carry flag (флаг переноса) – выполнение операции привело к возникновению переноса

P – parity flag (флаг четности) – количество единиц в младшем байте результата чётно

A – auxiliary carry flag (флаг дополнительного переноса) – используется при операциях с двоично-десятичными числами

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: регистр флагов

- Z – zero flag (флаг нуля)** – результатом операции был ноль
- S – sign flag (флаг знака)** – старший разряд результата имеет значение «1»
- T – trap flag (флаг трассировки)** – используется программами-отладчиками
- I – interrupt flag (флаг прерывания)** – процессор реагирует на прерывания
- D – direction flag (флаг направления)** – используется командами обработки строк
- O – overflow flag (флаг переполнения)** – устанавливается при переполнении (результат операции не помещается в регистре)

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОУы

AX	AH	AL
BX	BH	BL
CX	CH	CL
DX	DH	DL
SI		
DI		
BP		
SP		

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОУны

Регистр AX (accumulator, аккумулятор)

Это регистр-накопитель. Наиболее эффективно его использование в арифметических и логических операциях, а также в операциях пересылки, т.к. именно эти операции оптимизированы для использования регистра AX и, как правило, обладают более высоким быстродействием.

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОНЫ

Регистр BX (base, базовый регистр)

В некоторых операциях этот регистр используется для реализации расширенной адресации.

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОНЫ

Регистр CX (counter, счётчик)

Обычно этот регистр используется как счётчик, указывающий количество выполнений команды или группы команд (циклические вычисления, сдвиги).

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОНЫ

Регистр DX (data, регистр данных)

Этот регистр используется в операциях умножения и деления, а также является единственным регистром, в котором может быть указан адрес порта в командах ввода-вывода.

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОНЫ

Регистры SI, DI

Индексные регистры источника (SI, source index) и приёмника (DI, destination index), содержащие смещения относительно некоторого базового адреса. Обычно используются для выполнения операций над массивами данных.

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОНЫ

Регистр BP

Базовый регистр, в котором содержится смещение относительно начала сегмента, в качестве которого по умолчанию предполагается сегмент стека. Обычно используется при организации вычислений в стековых структурах.

Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: РОНЫ

Регистр SP (stack pointer, указатель стека)

В SP содержится смещение относительно начала сегмента стека. При операциях со стеком система сама следит за изменениями содержимого SP в соответствии с выполняемыми операциями. В SP содержится адрес младшего байта данных, который был послан в стек последним.

Базовая архитектура IBM PC

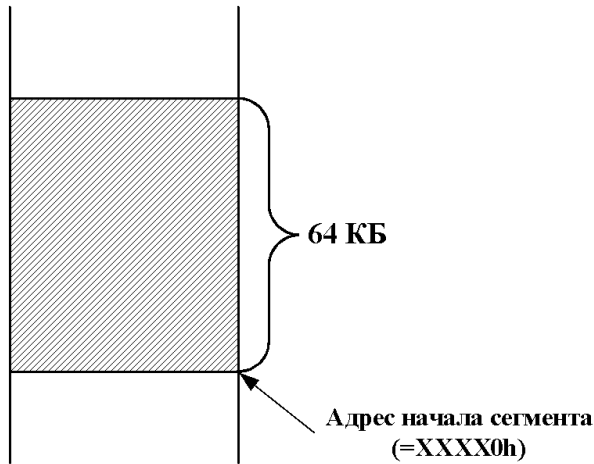
Регистры процессора: РОНЫ

Регистр IP (instruction pointer, счётчик команд)

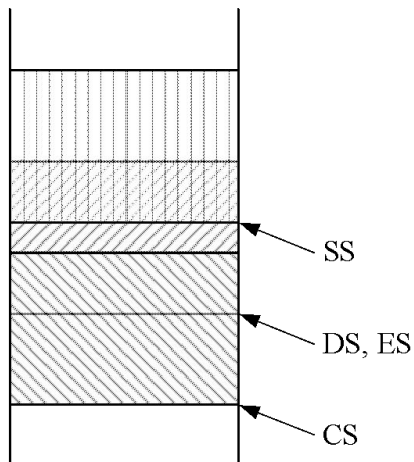
Регистр содержит адрес команды, следующей за выполняемой в текущий момент, в сегменте памяти, который задаётся регистром CS.

Базовая архитектура IBM PC

Сегменты



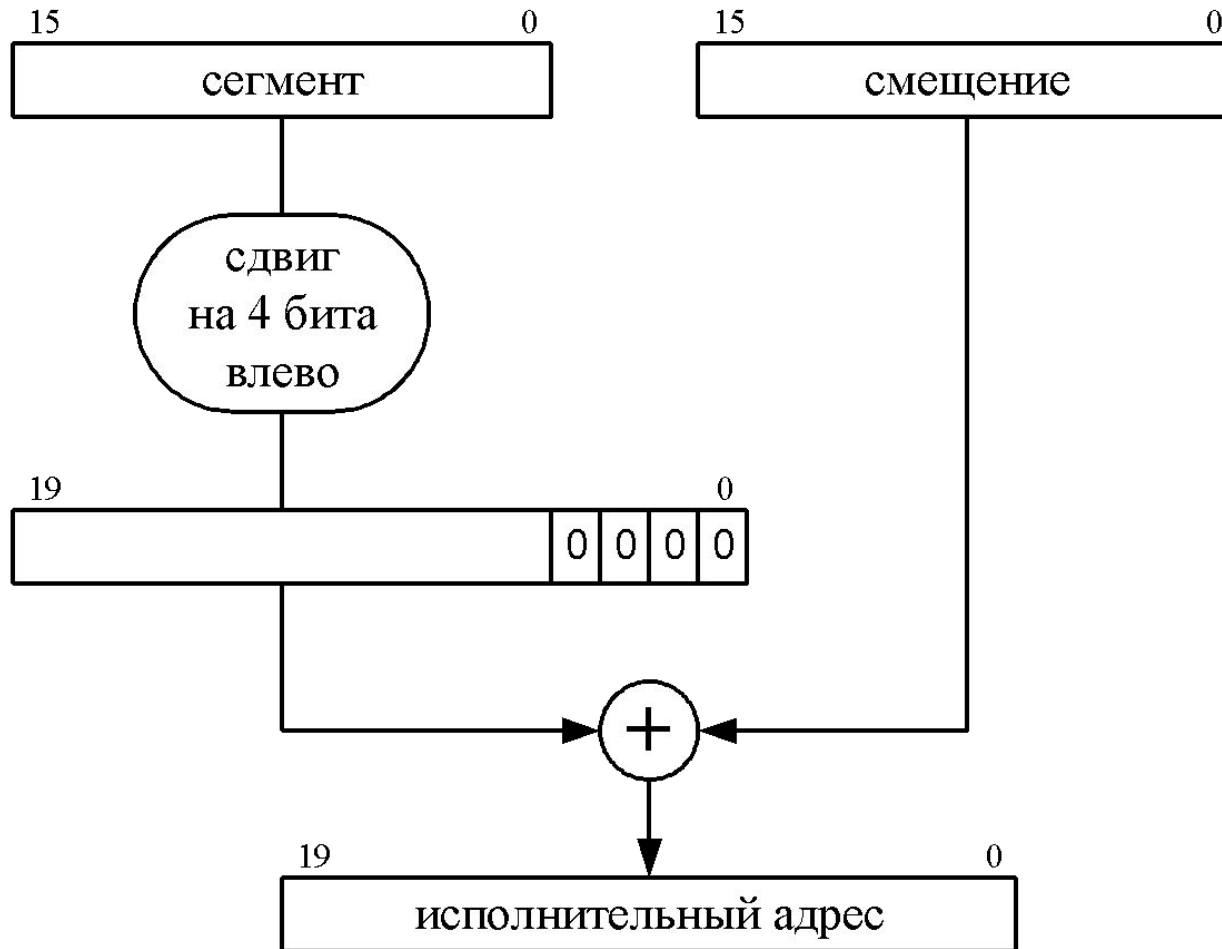
При работе с данными в пределах сегмента изменяется только смещение, адрес начала сегмента **не** меняется.



Сегменты в памяти могут перекрываться.

Базовая архитектура IBM PC

Сегменты: адресация



Базовая архитектура IBM PC

Регистры процессора: сегментные регистры

CS (code segment) – указывает на сегмент, в котором содержатся команды программы (начальный адрес сегмента кода). Адрес команды – CS:IP.

DS (data segment) – адресует начало сегмента данных.

ES (extra segment) – указывает на дополнительный сегмент данных; используется обычно при строковых операциях при формировании адреса приёмника данных.

SS (stack segment) – адресует сегмент стека.

Базовая архитектура IBM PC

Система прерываний

Предусмотрены прерывания аппаратные и программные.

Всего в системе может быть до 255 прерываний.

Для реализации механизма прерываний выделен 1 КБайт оперативной памяти.

Базовая архитектура IBM PC

Организация ввода-вывода

Способы организации ввода-вывода:

- 1) использование портов ввода-вывода;**
- 2) ввод-вывод с использованием ОП.**

Для реализации первого способа в системе выделено 4 КБайта ОП.

Второй способ задействует также и порты ввода-вывода.