

Команды сдвигов

Команды сдвига перемещают все биты в поле данных либо вправо, либо влево, работая либо с байтами, либо со словами. Каждая команда содержит два операнда: первый операнд – поле данных – может быть либо регистром, либо ячейкой памяти; второй операнд – счетчик сдвигов. Его значение может быть равным 1, или быть произвольным. В последнем случае это значение необходимо занести в регистр CL, который указывается в команде сдвига. Число в CL может быть в пределах 0-255, но его практически имеющие смысл значения лежат в пределах 0-16.

Общая черта всех команд сдвига – установка флага переноса. Бит, попадающий за пределы операнда, сохраняется во флаге переноса. Всего существует 8 команд сдвига: 4 команды обычного сдвига и 4 команды циклического сдвига. Команды циклического сдвига переносят появляющийся в конце операнда бит в другой конец, а в случае обычного сдвига этот бит пропадает. Значение, вдвигаемое в операнд, зависит от типа сдвига. При логическом сдвиге вдвигаемый бит всегда 0, арифметический сдвиг выбирает вдвигаемый бит таким образом, чтобы сохранить знак операнда. Команды циклического сдвига с переносом и без него отличаются трактовкой флага переноса. Первые рассматривают его как дополнительный 9-ый или 17-ый бит в операции сдвига, а вторые нет.

Команды сдвигов

- команды логического сдвига вправо SHR и влево SHL;
- команды арифметического сдвига вправо SAR и влево SAL;
- команды циклического сдвига вправо ROR и влево ROL;
- команды циклического сдвига вправо RCR и влево RCL с переносом;



SHL



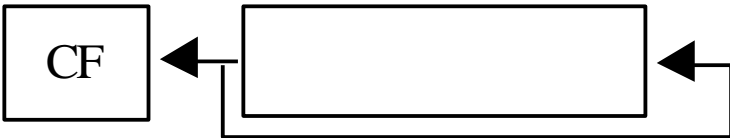
SHR



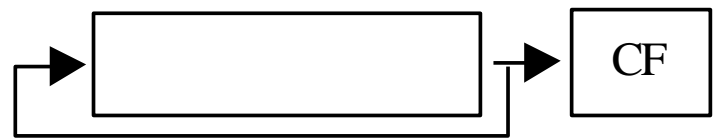
SAL



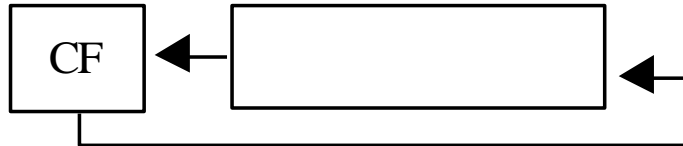
SAR



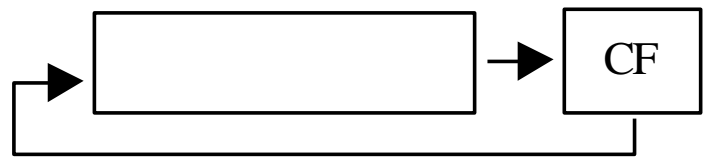
ROL



ROR



RCL



RCR

Пример использования команды SHR

- `MOV CL,03` ; AX:
 - `MOV AX,10110111B` ; 10110111
 - `SHR AX,1` ; 01011011 ;Сдвиг вправо на 1
 - `SHR AX,CL` ; 00001011 ;Сдвиг вправо на 3
-
- Первая команда SHR сдвигает содержимое регистра AX вправо на 1 бит.
 - Выдвинутый в результате один бит попадает в флаг CF, а самый левый бит регистра AX заполняется нулем.
 - Вторая команда сдвигает содержимое регистра AX еще на три бита. При этом флаг CF последовательно принимает значения 1, 1, 0, а в три левых бита в регистре AX заносятся нули.

Команда арифметического сдвига вправо SAR

- MOV CL,03 ; AX:
- MOV AX,10110111B ; 10110111
- SAR AX,1 ; 11011011 ;Сдвиг вправо на 1
- SAR AX,CL ; 11111011 ;Сдвиг вправо на 3

Команда SAR имеет важное отличие от команды SHR:

Для заполнения левого бита используется знаковый бит. Таким образом, положительные и отрицательные величины сохраняют свой знак.

В приведенном примере знаковый бит содержит единицу.

- При сдвигах влево правые биты заполняются нулями. Таким образом, результат команд сдвига SHL и SAL идентичен.
- Сдвиг влево часто используется для удваивания чисел, а сдвиг вправо - для деления на 2. Эти операции осуществляются значительно быстрее, чем команды умножения или деления. Деление пополам нечетных чисел (например, 5 или 7) образует меньшие значения (2 или 3, соответственно) и устанавливает флаг CF в 1. Кроме того, если необходимо выполнить сдвиг на 2 бита, то использование двух команд сдвига более эффективно, чем использование одной команды с загрузкой регистра CL значением 2.

Команды циклического сдвига

- Циклический сдвиг представляет собой операцию сдвига, при которой выдвинутый бит занимает освободившийся разряд.
- Команды циклического сдвига:
 - ROR ;Циклический сдвиг вправо
 - ROL ;Циклический сдвиг влево
 - RCR ;Циклический сдвиг вправо с переносом
 - RCL ;Циклический сдвиг влево с переносом

Команда циклического сдвига ROR:

- MOV CL,03 ; BX:
- MOV BX,10110111B ; 10110111
- ROR BX,1 ; 11011011 ;Сдвиг вправо на 1
- ROR BX,CL ; 01111011 ;Сдвиг вправо на 3

Первая команда ROR при выполнении циклического сдвига переносит правый единичный бит регистра BX в освободившуюся левую позицию. Вторая команда ROR переносит таким образом три правых бита.