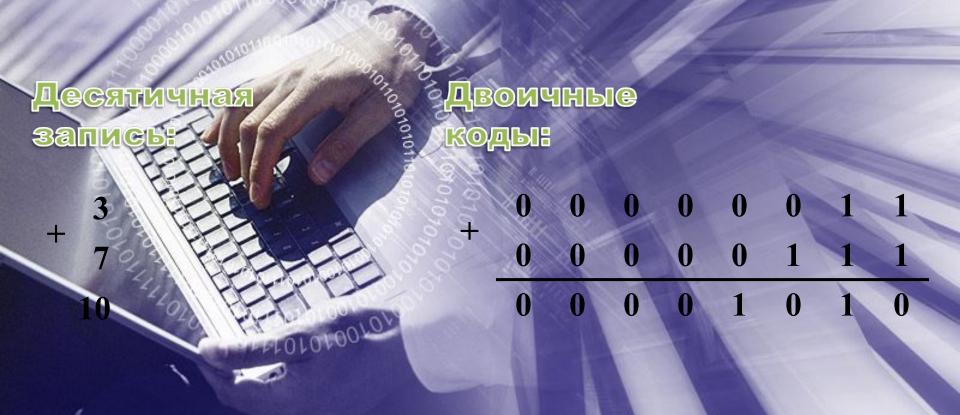
Арифметические действия над целыми числами

Сложение и вычитание

В большинстве компьютеров операция вычитания не используется. Вместо нее производится сложение уменьшаемого с обратным или дополнительным кодом вычитаемого позволяет существенно упростить конструкцию АЛУ.

При сложение обратных кодо чисел А и В имеют место четыре острож и два особых случая. Рассмотрим их.

и В положительные. При суммировании складываются все разряды, включая разряд знака. Так как знаковые разряды положительных слагаемых равны нулю, разряд знака суммы тоже равен нулю.



А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине больше, чем А.

Десятичная записы Двоичные коды:

+ -10 -7 Обратный хид -10 Обратный хид -7

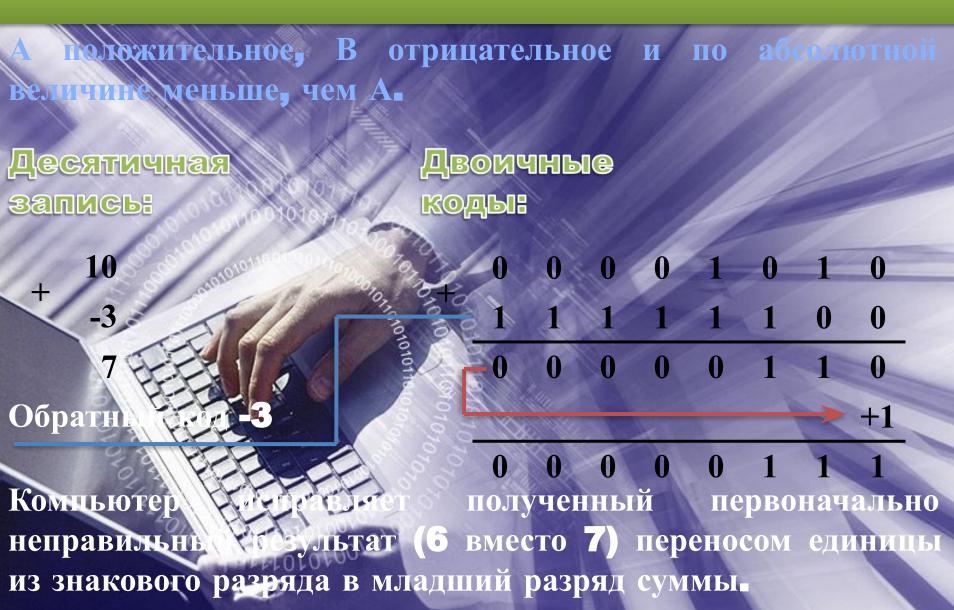
 1
 1
 1
 1
 0
 0
 0
 1
 1

 1
 1
 1
 1
 0
 1
 0
 0

 1
 1
 1
 1
 1
 0
 0
 0

При перево в прямой код биты цифровой части результата инвертируются:

 $1\ 0000111 = -7_{10}$





Полученный ускрытально неправильный результат компьютер исправляет польносом единицы из знакового разряда в младший разряд суммый При переводе результата в прямой код биты цифровой части масла инвертируются: 1 0001010 = -10

А и В положительные, $A + B \ge 2^{n-1}$, где n - количество разрядов формата чисел.

Десятичная записы Двоичные коды:

65 + 97 162 Переполнетие

 0
 1
 0
 0
 0
 0
 0
 1

 0
 1
 1
 0
 0
 0
 0
 1

 1
 0
 1
 0
 0
 0
 1
 0

Семи разредов инфровой части числового формата недостаточно для размещения костмираврядной суммы (162₁₀ = 10100010₂), поэтему стар образ суммы оказывается в знаковом разряде. Это вызывает костадение знака суммы и знаков слагаемых, что является свидетельством переполнения разрядной сетки.

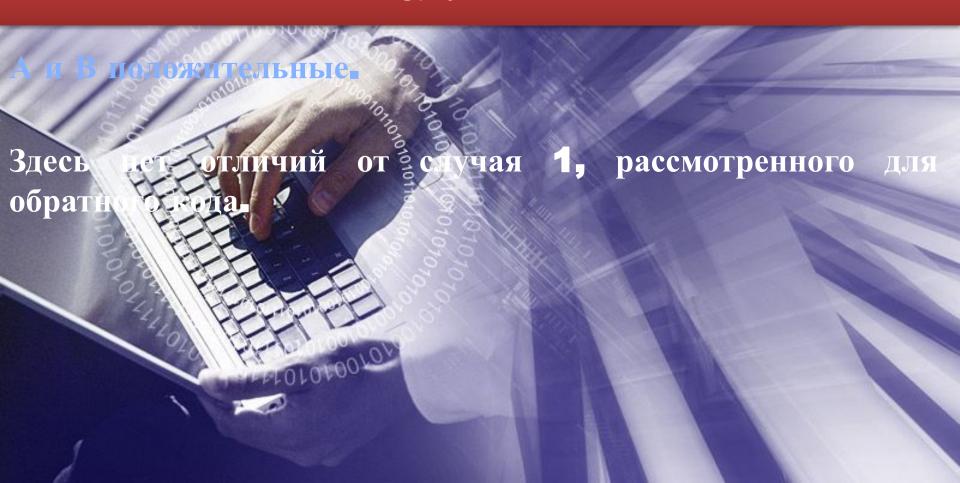
А и В отрицательные, $|A| + |B| \ge 2^{n-1}$ (для однобайтового формата n = 8, $2^{n-1} = 2^7 = 128$).

Десятичная записы: KOTPI: TBONAHPIE

Здесь знак су тоже не совпадает со знаками слагаемых, что свидетельствует в переполнении разрядной сетки.

Все рассмотренные случаи имеют место и при сложении дополнительных кодов чисел.

СЛУЧАЙ 1

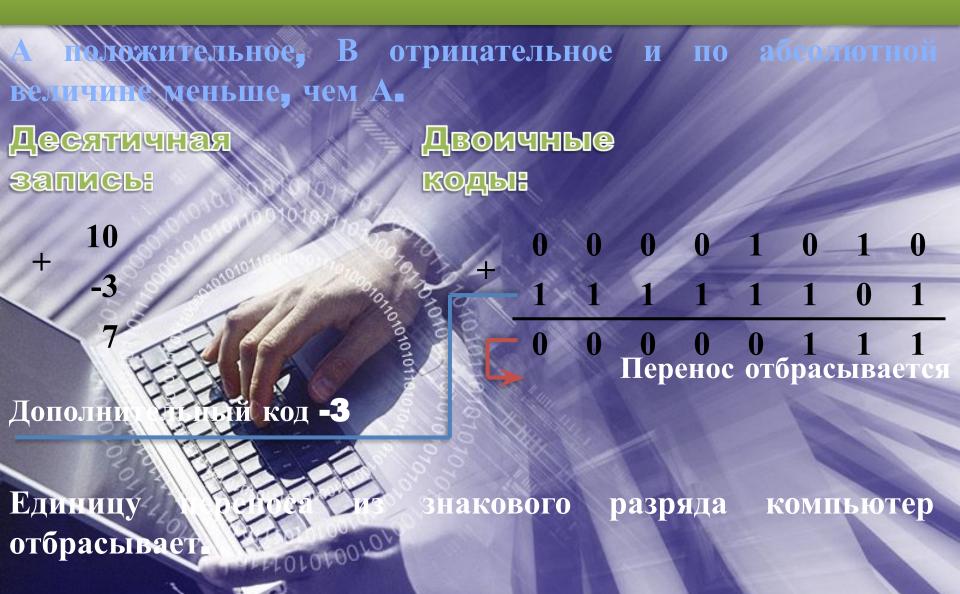


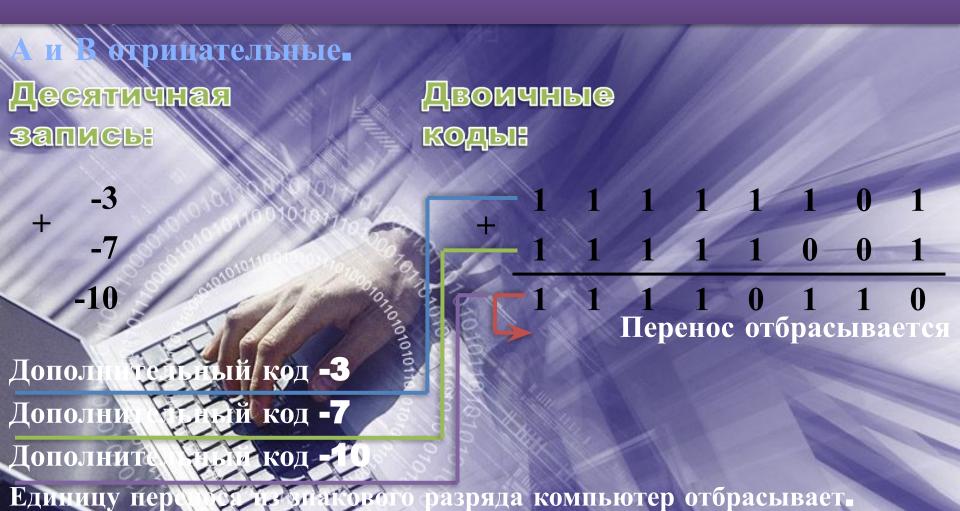
А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине больше, чем А.

Десятичная записы: Жоды: Двоичные

При перектис в прямой код биты цифровой части результата коле ергируются и к младшему разряду прибавляется единица:

 $1\ 0000110 + T = 1\ 0000111 = -7_{10}$

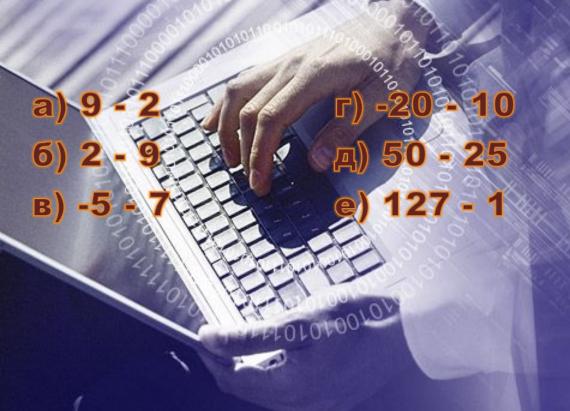




Случаи переноднемия для дополнительных кодов рассматриваются по аналогии со случаями 5 и 6 для обратных кодов.

Задания

Выполните вычитания чисел путем сложения их обратных (дополнительных) кодов в формате 1 байт. Укажите, в каких случаях имеет место переполнение разрядной сетки:



- ж) -120 15
- 3) -126 1
- и) -117 1

Умногих компьютерах умножение производится как

Во многих компьютерах умножение производится как последовательность сложений и сдвигов. Для этого в АЛУ имеется регистр, называемый накапливающим сумматором, который до начала выполнения операции в нем поочередно размещаются множимое и результаты промежуточных сложений, а по завершении операции — окончательный результать

Другой регистр АЛУ, участвующий в выполнении этой операция, вначале содержит множитель. Затем по мере выполнения сложений содержащееся в нем число уменьшае стока не достигнет нулевого значения.

Умножим 11 1011, на 1011012.

Пример

