Операции во бинарен броен систем

Сите податоци во компјутерот се претставени во бинарен броен систем, па и операциите се извршуваат во бинарен броен систем.

1. СОБИРАЊЕ

Основно правило за собирање на два броја во било кој броен систем е ако збирот е поголем или еднаков на основата тогаш од него се одзема основата и се пишува остатокот а на погорната позиција се пренесува една единица.

```
Пр. 175
   + 29
-----------
    204
```

5+9=14, 14-основа=14-10=4 пишуваме 4, а 1 пренесуваме на повисоката позиција.
7+2=9+1 (пренесената 1) =10, 10-10=0 пишуваме 0, а 1 пренесуваме на повисоката позиција.
1+1=2 и.т.н.

Истото важи и во бинарен броен систем.

```
Пр.  11  1     ←пренос
      1101
     +0101
---------------
     10010
```

1+1=2, 2-основа=2-2=0, 0 пишуваме 1 пренесуваме на повисоката позиција.
0+0=0+1=1
1+1=2, 2-основа=2-2=0, 0 пишуваме 1 пренесуваме на повисоката позиција.
1+1=2, 2-основа=2-2=0, 0 пишуваме 1 пренесуваме на повисоката позиција.

```
Пр.  1 2 2 1 2 2 1       ←пренос
        110101
        110011
         10110
       +100111
    ----------------
      10100101
```

1+1+1=3-2=1 и 1 пренос
1+1+1=3+1(пренос)=4-2=2-2=0 и 2 пренос
1+1+1=3=2(пренос)=5-2=3-2=1 и 2 пренос
0+0+0+0=0+2(пренос)=2-2=0 и 1 пренос
1+1+1=3+1(пренос)=4-2=2-2=0 и 2 пренос
1+1+1=3+2(пренос)=5-2=3-2=1 и 2 пренос
2-2=0 и 1 пренос
(преносот е количник на збирот со основата, а се пишува остатокот од делењето)

2. ОДЕМАЊЕ

При одемање на два броја кога се одема поголема цифра од помала, се позајмува една единица од цифрата на повисоката позиција од тековната.

Пр. 14

1 ~~4~~ 17

~~257~~

\- 179

\--------------

78

7-9 не може, па позајмуваме 1 од повисоката позиција
17-9=8
4-7 не може, па позајмуваме 1 од повисоката позиција
14-7=7

Исто е и во бинарен броен систем.

Пр. 0 2

11~~1~~0

\- 101

\----------

1001

0-1 не може, па позајмуваме 1 од повисоката позиција
2-1=1
0-0=0
1-1=0
1-0=1

Овој начин на одземање на бинарните броеви е тежок за поголеми броеви, затоа одземањето се реализира преку собирање. Познато е дека збир на позитивен и негативен број со иста апсолутна вредност дава 0. т.е. 5+(-5)=0. Оваа особина важи и во бинарниот броен систем.
Па, ако $a=10110_2$, кој е –a?
a+(-a)=0, па (-a)=0-(+a) т.е. (-a)=00000-10110
0-1 не може па треба да позајмиме 1 од повисоката позиција. Бидејќи сите се 0, за да позајмиме пред првата 0 пишуваме 1.
Пр.

100000

\- 10110

\-------------

001010

Значи $(-a)=1010_2$
Ако провериме, a+(-a) и ја отфрлиме првата 1, збирот е 0.
Бидејќи $100000_2=2^5$, заклучуваме дека $(-a)=2^n-(+a)$ n е број на битови на a.

Добивањето на –a се врши на полесен начин. Прво се комплементира бројот a т.ш. 1 се заменуваат со 0, а 0 со единици. Ова е прв комплемент. Ако на него се додаде 1, се добива втор комплемент кој всушност е бројот –a.
Така, ако $a=10110_2$
Прв комплемент е 01001_2 (0 на почеток МОРА да се напише)

01001

\+ 1

\-----------------

1010 втор комплемент.(=-a)

Сега a+(-a):

```
  10110
+   1010
-----------
 100000
 ↑
```
Првата единица се отфрла, па добивме a+(-a)=0

Пр. $14-5=1110_2-0101_2$

$14_{10}=1110_2$
$5_{10}=0101_2$

ВАЖНО: ДВАТА БРОЈА СЕ ЗАПИШУВААТ СО ИСТ БРОЈ НА БИТОВИ!!!
Се бара втор комплемент на 5:
Прв комплемент е 1010
```
  1010
+    1
-----------
  1011   - втор комплемент

  1110
 +1011
--------------
 11001
 ↑
```
Битот со најголема вредност се отфрла, па разликата е 1001_2
$1001_2=9_{10}$

Пр. 1100-111=? (1100-111=101)

```
   0111
```
Прв комплемент: 1000
```
  1000
 +   1
----------
  1001

  1100
 +1001
----------
 10101
```

3. МНОЖЕЊЕ

Множењето во бинарен броен систем е исто како во декаден броен систем.
Пр.
```
   101*11
---------------
   101
 +101
----------
  1111
```

Пр.

```
      11101*1011
---------------------
              11101
            11101
          00000
        11101
---------------------
      100111111
```

- множење со 2

Кога во декаден броен систем се множи со 10, се допишува 0 на крајот од бројот.

Пр. 17*10=170

Исто е кога се множи со 2 во бинарен броен систем.

Пр.

```
      101101*10
   -----------------
          000000
        + 101101
  ------------------
         1011010
```

При множење со $10^н$ во декаден броен систем, на десната страна на бројот се допишуваат н нули. Исто е и кога се множи со $2^н$, на десната страна се допишуваат н нули.

Пр. 10011101*1000=10011101000

Ова правило важи при множење на било кој број со b^n, во броен систем со основа b.

4. ДЕЛЕЊЕ

Пр.

```
      100111111:11101=1011
   -   11101
  ------------
        101011
      -   11101
      -------------
           11101
         -  11101
      ---------------
              ===

      1100101100:111=1110100
      - 111
     ---------
        1011
       -   111
    -----------
          1000
         -   111
       -------------
               111
             - 111
            -----------
```

1. Пресметај:

а) 11+101
б)1010111001+1010111
в) 11111+10011
г) 1101*1101
д) 1011*111000111
ѓ) 101011:101
е) 11101101:111
ж) 1000001:101
з) 111-101
ѕ) 10101-10001
и) 1101010-1011
ј) 100000001-111111
к) 1110001010-10101101