

IV.2.1 Събиране и изваждане на числа с дясно фиксирана запетая

В този раздел ще илюстрираме чрез множество числени примери изпълнение на операции от тип събиране (събиране и изваждане в допълнителен код), при което искаме да покажем всички особености на операциите с използване на машинните кодове.

ПРИМЕР 11. Да се изпълни операция изваждане $Z=X-Y$ на числата $X=30$, $Y=-45$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$\begin{array}{rcl} [X]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0011110 \\ & & + \\ [-Y]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0101101 \\ \hline [Z]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 1001011 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.} \\ [Z]_{\text{ДК}}=[Z]_{\text{ПК}} & = & 0 \ 1001011 \quad Z = +75 \end{array}$$

ПРИМЕР 12. Да се изпълни операция събиране $Z=X+Y$ на числата $X=-30$, $Y=45$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$\begin{array}{rcl} [X]_{\text{ПК}} & = & 1 \ 0011110 \\ & & + \\ [Y]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0101101 \\ \hline [Z]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0001111 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.} \\ [Z]_{\text{ПК}} & = & 0 \ 0001111 \quad Z = +15 \end{array}$$

ПРИМЕР 13. Да се изпълни операция събиране $Z=X+Y$ на числата $X=30$, $Y=-45$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$[Y]_{\text{ПК}} = 1\ 0101101$$

$$[X]_{\text{ДК}} = 0\ 0011110$$

$$[Y]_{\text{ДК}} = 1\ 1010011$$

$$[Z]_{\text{ДК}} = 1\ 1110001 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.}$$

Проверка:

$$[[Z]_{\text{ДК}}]_{\text{ДК}} = [Z]_{\text{ПК}} = 1\ 0001111; \quad Z = -15.$$

ПРИМЕР 14. Да се изпълни операция събиране $Z=X+Y$ на числата $X=-30$, $Y=-45$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$[X]_{\text{ПК}} = 1\ 0011110 \quad [Y]_{\text{ПК}} = 1\ 0101101$$

$$[X]_{\text{ДК}} = 1\ 1100010$$

$$[Y]_{\text{ДК}} = 1\ 1010011$$

$$[Z]_{\text{ДК}} = 1\ 0110101 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.}$$

$$[Z]_{\text{ПК}} = 1\ 1001011 \quad Z = -75.$$

ПРИМЕР 15. Да се изпълни операция събиране $Z=X+Y$ на числата $X=30$, $Y=-30$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$[X]_{\text{ДК}} = 0\ 0011110$$

$$[Y]_{\text{ДК}} = 1\ 1100010$$

$$[Z]_{\text{ДК}} = 0\ 0000000 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.}$$

$$Z = +0.$$

ПРИМЕР 16. Да се изпълни операция събиране $Z=X+Y$ на числата $X=-96$, $Y=-32$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$\begin{array}{r}
 [X]_{\text{ДК}} = 1\ 0100000 \\
 + \\
 [Y]_{\text{ДК}} = 1\ 1100000 \\
 \hline
 [Z]_{\text{ДК}} = 1\ 0000000 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 [Z]_{\text{ДК}} = [X]_{\text{ПК}} = 1\ 1111111 \\
 + \\
 \phantom{[Z]_{\text{ДК}}} \phantom{[X]_{\text{ПК}}} \phantom{[Z]_{\text{ДК}}} 1 \\
 \hline
 0\ 0000000 \quad \text{Обратен код} \\
 \text{Прав код}
 \end{array}$$

смяна на знака, т.е. препълване!

Полученият резултат е отрицателното число $X = -96 - 32 = -128$, което в прав код не може да бъде изобразено в разрядна мрежа с посочената дължина от 8 бита. Възниква пренос от знаковия бит, който има стойността на истинския знак на числото. В допълнителен код обаче числото е представимо и съответства на съдържанието **1 0000000**.

ПРИМЕР 17. Да се изпълни операция събиране $Z=X+Y$ на числата $X=-96$, $Y=-96$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, **в допълнителен код**.

$$\begin{array}{r}
 [X]_{\text{ДК}} = 1\ 0100000 \\
 + \\
 [Y]_{\text{ДК}} = 1\ 0100000 \\
 \hline
 [Z]_{\text{ДК}} = 0\ 1000000 \quad V=1, \text{ препълване отляво (отрицателно)!}
 \end{array}$$

Резултатът не е верен!

ПРИМЕР 18. Да се изпълни операция изваждане $Z=X-Y$ на числата $X=30$, $Y=45$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, **в допълнителен код**.

$$\begin{array}{r}
 [X]_{\text{ДК}} = 0\ 0011110 \\
 + \\
 [-Y]_{\text{ДК}} = 1\ 1010011 \\
 \hline
 [Z]_{\text{ДК}} = 1\ 1110001 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.}
 \end{array}$$

$$[Z]_{\text{ПК}} = 1\ 0001111 \quad Z = -15$$

ПРИМЕР 19. Да се изпълни операция изваждане $Z=X-Y$ на числата $X=-30$, $Y=-45$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$\begin{array}{rcl}
 [X]_{\text{ДК}} & = & 1 \ 1100010 \\
 & & + \\
 [-Y]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0101101 \\
 \hline
 [Z]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0001111 \quad V=0, \text{ резултатът е верен.} \\
 [Z]_{\text{ПК}} & = & 0 \ 0001111 \quad Z = +15 .
 \end{array}$$

ПРИМЕР 20. Да се изпълни операция изваждане $Z=X-Y$ на числата $X=-30$, $Y=-30$, които са представени в разрядна мрежа с дължина $n=8[b]$, в допълнителен код.

$$\begin{array}{rcl}
 [X]_{\text{ДК}} & = & 1 \ 1100010 \\
 & & + \\
 [-Y]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0011110 \\
 \hline
 [Z]_{\text{ДК}} & = & 0 \ 0000000 \quad V=0, \text{ резултатът е верен: } Z = +0.
 \end{array}$$

Уважаеми Читателю, в този раздел не случайно бяха дадени значителен брой числени примери. Това е начин да обърнем внимание на това, че следва добре да се усвои тази операция, тъй като тя е единствената, с помоща на която могат да бъдат реализирани всички останали аритметически операции. Алгоритмите, по които се изпълняват тези операции, изискват многократно изпълнение на операции от тип събиране, което означава, че по време на тяхното изпълнение се създават разнообразни ситуации и допускането на не разбиране води до грешки.

Следващият раздел е:

[4.2.2 Събиране и изваждане на числа с ляво фиксирана запетая](#)