

Системи числення

$$x_{n-1}a^{n-1} + x_{n-2}a^{n-2} + \dots + x_1a^1 + x_0a^0.$$

$$x_{n-1}2^{n-1} + x_{n-2}2^{n-2} + \dots + x_12^1 + x_02^0.$$

$$10110_2 = (1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0) = 26_{10};$$

$$5327_8 = (5 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0) = 2775_{10};$$

$$2DF9_{16} = (2 \cdot 16^3 + 13 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0) = 11769_{10}.$$

$$\underbrace{x_{n-1}x_{n-2} \dots x_1x_0}_{n \text{ цифр цілої частини}} \cdot \underbrace{x_{-1}x_{-2} \dots x_{-m}}_{m \text{ цифр дробової частини}}$$

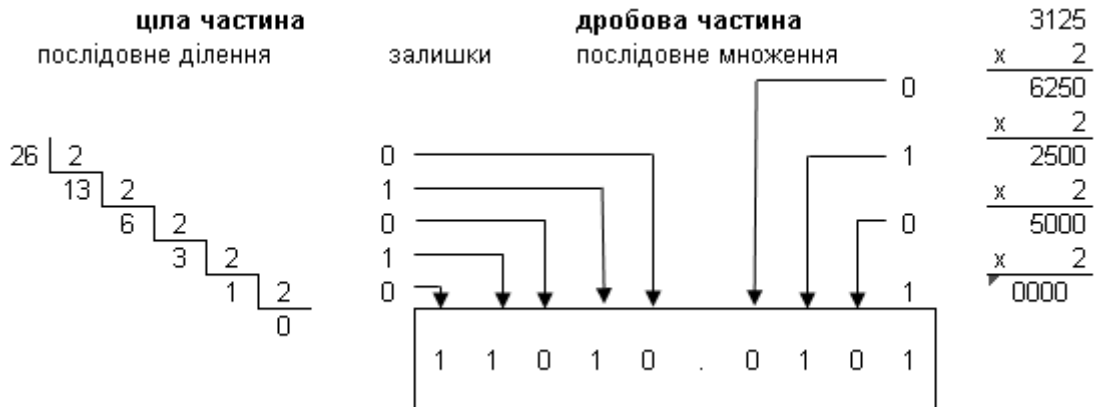
що відповідає числу :

$$\underbrace{x_{n-1}a^{n-1} + x_{n-2}a^{n-2} + \dots + x_1a^1 + x_0a^0}_{\text{целая часть числа}} + \underbrace{x_{-1}a^{-1} + x_{-2}a^{-2} + \dots + x_{-m}a^{-m}}_{\text{дробная часть числа}}.$$

$$405,378 = (4 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} + 7 \cdot 8^{-2})_{10} = 261,140625_{10}.$$

Перетворення чисел.

$$26,3125_{10} = 11010,0101_2$$



$$26,3125 = 0010\ 0110,0011\ 0001\ 0010\ 0101.$$

$$5327_8 = 101\ 011\ 010\ 111$$

$$2DF9_{16} = 0010\ 1101\ 1111\ 1001$$

$$1101010,11101 = 001\ 101\ 010,111\ 010 = 152,72_8$$

$$1101010,11101 = 0110\ 1010,1110\ 1000 = 5A,D8_{16}$$

Машинне слово

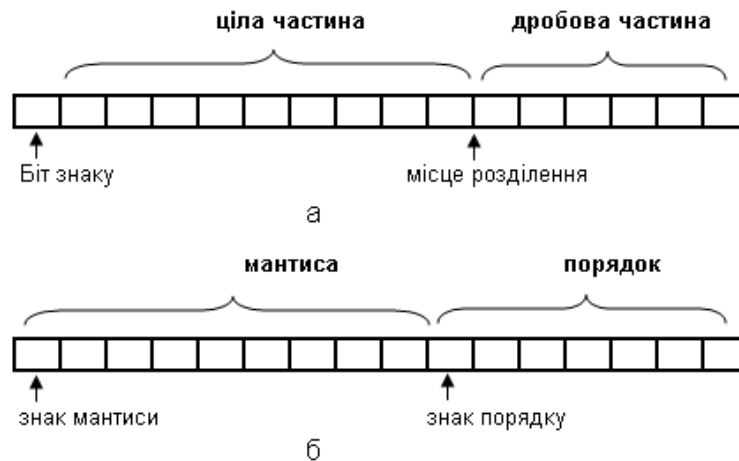


Рисунок 1.1 – Представлення чисел з фіксованою комою (а) та з плаваючою комою (б).

Додавання та віднімання двійкових чисел.

Додавання цілих багаторозрядних чисел у двійковій системі числення робиться порозрядно. У результаті додавання $1 + 1$ одержуємо $10_2 = 2$. Для представлення такого результату потрібно два розряди; при цьому з молодшого розряду в наступний, більш старший розряд, надходить одиниця переносу. Перенос додається до відповідного розряду (додаваних чисел), як показано на рис. 1.2.

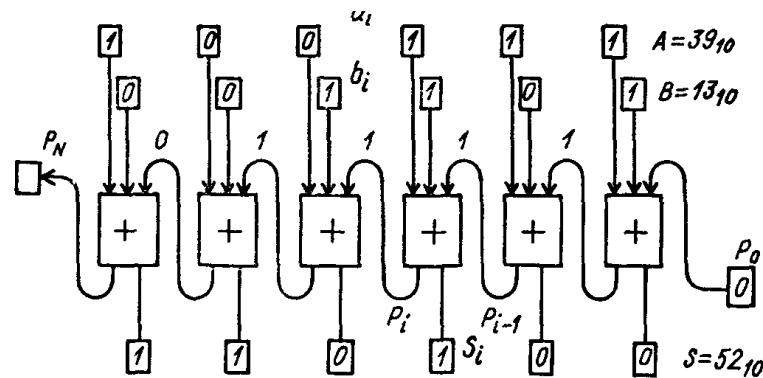


Рисунок 1.2. – Схема додавання цілих багато розрядних чисел.

Приклад 1. Додавання двох позитивних чисел:

$$\begin{array}{r} 0,100111 \\ + 0,001101 \\ \hline 0,110100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 39 \\ + 13 \\ \hline 52 \end{array}$$

Приклад 2. Додавання двох позитивних чисел:

$$\begin{array}{r} 0,110111 \\ + 0,001101 \\ \hline 1,000001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 52 \\ + 13 \\ \hline 63 \end{array}$$

Приклад 3. Додавання двох чисел з різними знаками:

$$\begin{array}{r} 1,001100 \\ + 0,001101 \\ \hline 1,011001 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 52 \\ + 13 \\ \hline - 39 \end{array}$$

Приклад 4. Додавання двох чисел, рівних по модулі і різних за знаком:

$$\begin{array}{r} 1,011001 \\ + 0,100111 \\ \hline 10,000000 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 39 \\ + 39 \\ \hline 0 \end{array}$$

Приклад 5. Додавання двох негативних чисел.

$$\begin{array}{r} 1,011001 \\ + 1,110011 \\ \hline 11,001100 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 39 \\ - 13 \\ \hline - 52 \end{array}$$

Приклад 6. Додавання двох негативних чисел:

$$\begin{array}{r} 1,001100 \\ + 1,110011 \\ \hline 10111111 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 52 \\ - 13 \\ \hline + 63 \end{array}$$

Множення і ділення двійкових чисел з фіксованою комою.

$$\begin{array}{r} 1101_2 \\ \times 1011_2 \\ \hline 1101 \\ 1101 \\ 0000 \\ 1101 \\ \hline 10001111_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13_{10} \\ 11_{10} \\ \hline 13 \\ + 13 \\ \hline 143 \end{array}$$

Алгоритм ділення з відновленням залишку наступний:

$$\begin{array}{r} + 0,111111010 \\ + 1,01001 \\ \hline 10,010001 \\ + 1,01001 \\ \hline 1,11010 \\ + 0,10111 \\ \hline 10,100010 \\ + 1,01001 \\ \hline 10,010111 \\ + 1,01001 \\ \hline 10,000000 \end{array} \quad \begin{array}{l} - \text{ділене} \\ - \text{перше вирахування дільника} \\ - 1 - \text{результат позитивний} \\ - \text{друге вирахування дільника} \\ - 0 - \text{результат негативний} \\ - \text{додаток дільника} \\ - \text{відновлений залишок} \\ - \text{третє вирахування дільника} \\ - 1 - \text{результат позитивний} \\ - \text{четверте вирахування дільника} \\ - 1 - \text{залишок дорівнює нулю.} \end{array}$$

