

Представление дробных чисел в памяти ЭВМ

(нормальная форма числа или представление чисел в формате с плавающей точкой)

Любое число в этом формате определяется как

$$A = m_a E^{\pm Pa}, \quad \text{где}$$

m_a – мантисса числа, правильная дробь, содержит хотя бы одну значащую цифру после запятой, отличную от нуля.

$$1/E \leq m_a \leq 1$$

E – основание системы счисления;

$\pm Pa$ – порядок.

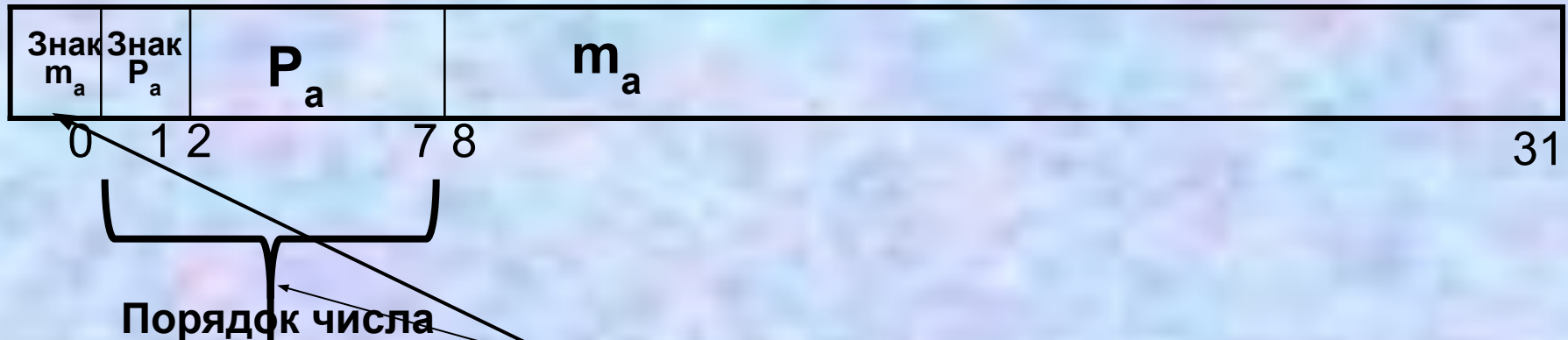
Например, $32001,5_{(10)} \Rightarrow 0,320015 \cdot 10^5$

$$0,00320015 \Rightarrow 0,320015 \cdot 10^{-2}$$

Формат числа в нормальной форме

Нормальная форма числа может быть представлена в различных форматах. Под хранение числа отводятся 4, 8 или 16 байт.

Например, формат E (4 байта):

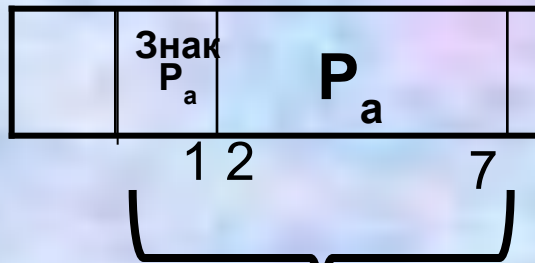


Во всех этих формах представления *первый байт* отводится под хранение знака числа и порядка.

Меняется только область отведенная под мантиссу.

Порядок числа

Под значение порядка отводится 7 разрядов, один из них знаковый.



Таким образом, значение порядка может лежать в интервале $-2^6 \leq P \leq 2^6 - 1$, т.е. от -64 до +63

Сместив порядок на $2^6 = 64 = 40_{(16)}$, получаем интервал возможных значений $-0 \leq P \leq 2^7 - 1 = 127$.

Смещенный порядок на $40_{(16)}$ называется характеристикой и вычисляется $P_x = P + 40$.

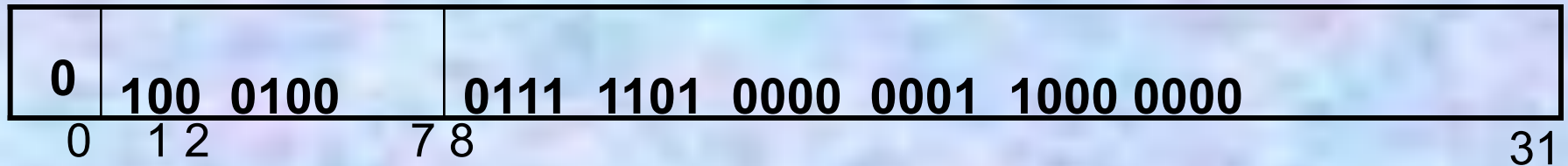
$$P_x = \begin{cases} < 40, & P < 0; \\ = 40, & P = 0; \\ > 40, & P > 0. \end{cases}$$

Пример. Представить в формате E числа
и $-32001,5_{(10)}$

$32001,5_{(10)}$

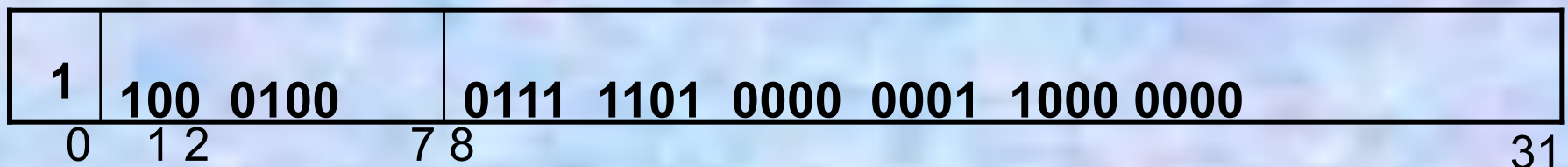
$$32001,5_{(10)} = 7D01,8_{(16)}$$

$$m = 0,7D018, P = 4, P_x = P + 40 = 44$$



$$-32001,5_{(10)} = -7D01,8_{(16)}$$

$$m = 0,7D018, P = 4, P_x = P + 40 = 44$$



Действия над числами в нормальной форме

Необходимо учитывать:

- числа в нормальной форме в памяти компьютера хранятся в прямом коде с нормализованными мантиссами;
- сложение производится только для выровненных, одинаковых порядков. Выравнивание производится по большему порядку складываемых чисел.

Самостоятельная работа

Представить числа
 $45,25$ и $-42,25$
в формате E (нормальная форма)