

«Сравнение чисел записанных
в двоичной восьмеричной и
шестнадцатеричной системах
счисления»



Двоичной системой счисления называется позиционная система счисления с основанием 2

Двоичной системой счисления люди начали пользоваться очень давно. Древние племена Австралии и островов Полинезии использовали эту систему в быту. Так, полинезийцы передавали необходимую информацию, выполняя два вида ударов по барабану: звонкий и глухой. Это было примитивное представление двоичной системы счисления.

- Для кодирования информации в компьютере вместо привычной десятичной системы счисления используется двоичная система счисления.
- Для записи чисел в ней использовали только две цифры 0 и 1 .
- Для обозначения системы счисления, в которой представляется число, используют нижний индекс, указывающий основание системы. Например, 10011_2 - число в двоичной системе счисления.



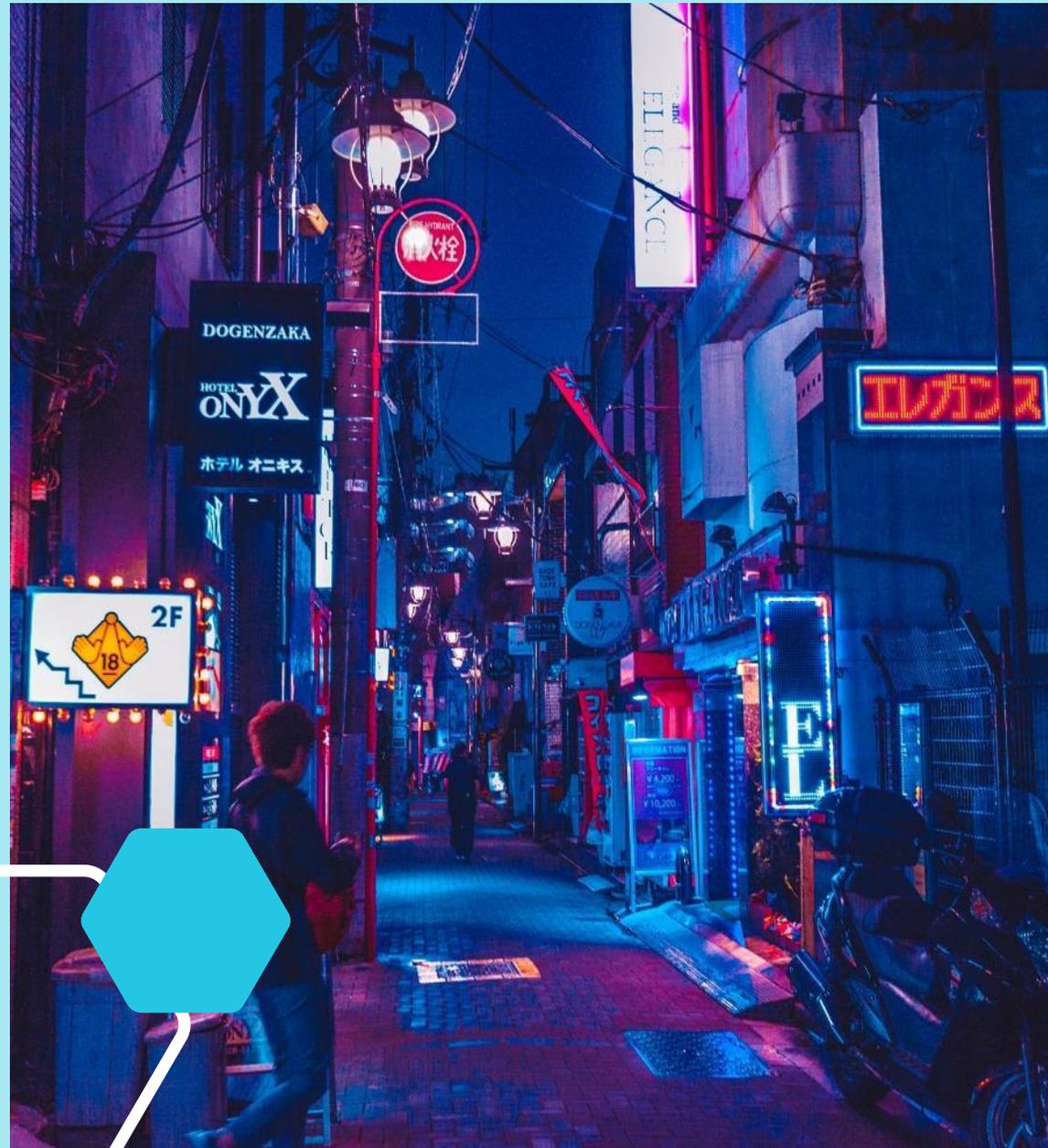
- Цифры в двоичном числе являются коэффициентами его представления в виде суммы степеней с основанием 2, например:

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0.$$

- В десятичной системе счисления это число будет выглядеть так:

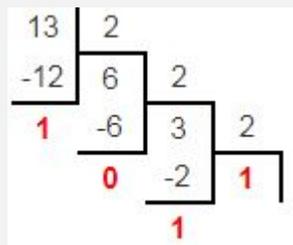
$$101_2 = 4 + 0 + 1 = 5.$$

Для перевода целого десятичного числа в двоичную систему счисления нужно последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на 2 до тех пор, пока не получим частное, равное нулю. Исходное число в двоичной системе счисления составляется последовательной записью полученных остатков, начиная с последнего.



Пример:

Переведём десятичное число 13 в двоичную систему счисления. Рассмотренную выше последовательность действий (алгоритм перевода) можно изобразить так:



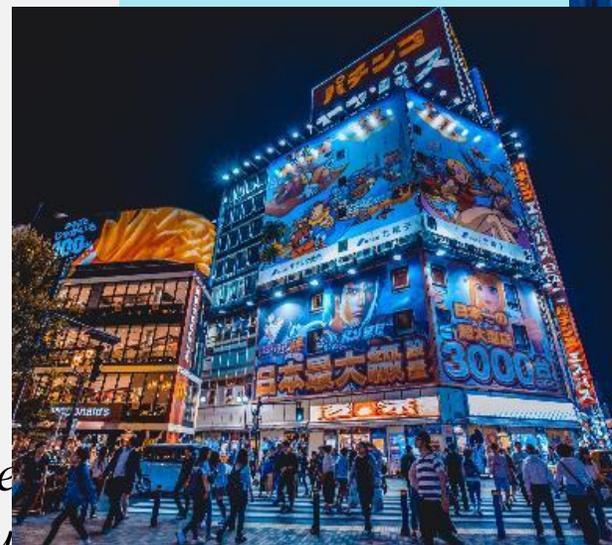
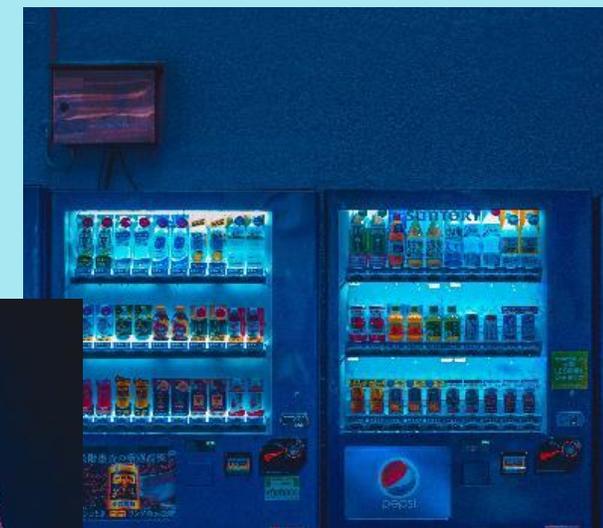
Получили $13_{10} = 1101_2$.

Пример:

Если десятичное число достаточно большое, то более удобен следующий способ записи рассмотренного выше алгоритма:

224	112	56	28	14	7	3	1
0	0	0	0	0	1	1	1

$224_{10} = 11100000_2$.



Восьмеричной системой счисления называется позиционная система счисления с основанием 8.

Для записи чисел в восьмеричной системе счисления используются цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

- Для перевода целого восьмеричного числа в десятичную систему счисления следует перейти к его развёрнутой записи и вычислить значение получившегося выражения.
- Для перевода целого десятичного числа в восьмеричную систему счисления следует последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на 8 до тех пор, пока не получим частное, равное нулю. Исходное число в восьмеричной системе счисления составляется последовательной записью полученных остатков, начиная с последнего.



Пример:

Переведём восьмеричное число 15436_8 в десятичную систему счисления.

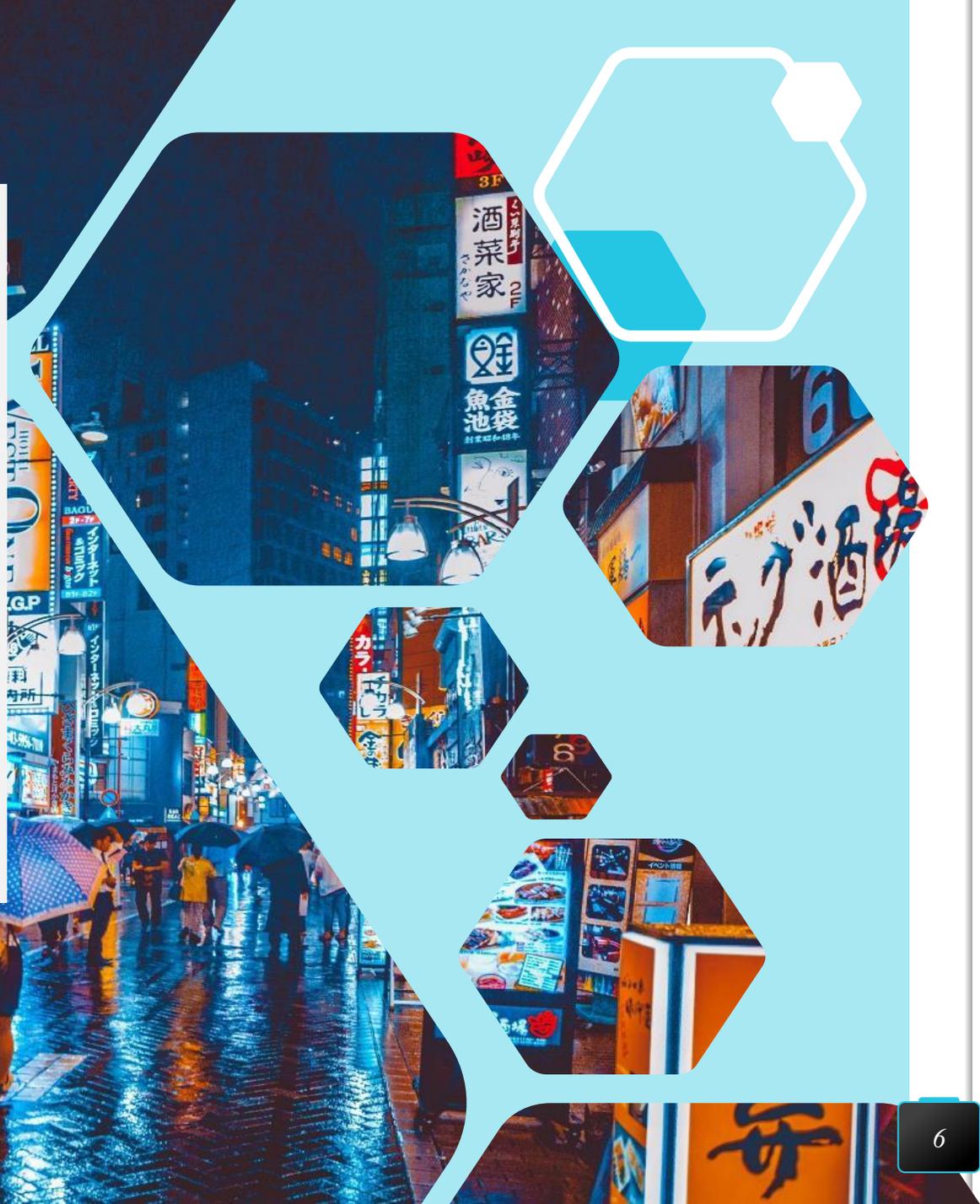
$$15436_8 = 1 \cdot 8^4 + 5 \cdot 8^3 + 4 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 6942_{10}$$

Пример:

Переведём десятичное число 94 в восьмеричную систему счисления.

94	8	
-88	11	8
6	-8	1
	3	

$$94_{10} = 136_8$$



Шестнадцатеричной системой счисления называется
позиционная система счисления с основанием

Для записи чисел в шестнадцатеричной системе счисления используются цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и латинские буквы **A, B, C, D, E, F**.

Буквы **A, B, C, D, E, F** имеют значения 10_{10} , 11_{10} , 12_{10} , 13_{10} , 14_{10} , 15_{10} .

- Для перевода шестнадцатеричного числа в десятичное необходимо это число представить в виде суммы произведений степеней основания шестнадцатеричной системы счисления на соответствующие цифры в разрядах шестнадцатеричного числа.



Для перевода целого десятичного числа в шестнадцатеричную систему счисления следует последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на 16 до тех пор, пока не получим частное, равное нулю. Исходное число в системе счисления составляется последовательной записью полученных остатков, начиная с последнего.

Пример:

Переведём шестнадцатеричное число 2A7 в десятичное. В соответствии с вышеуказанными правилом представим его в виде суммы степеней с основанием 16:

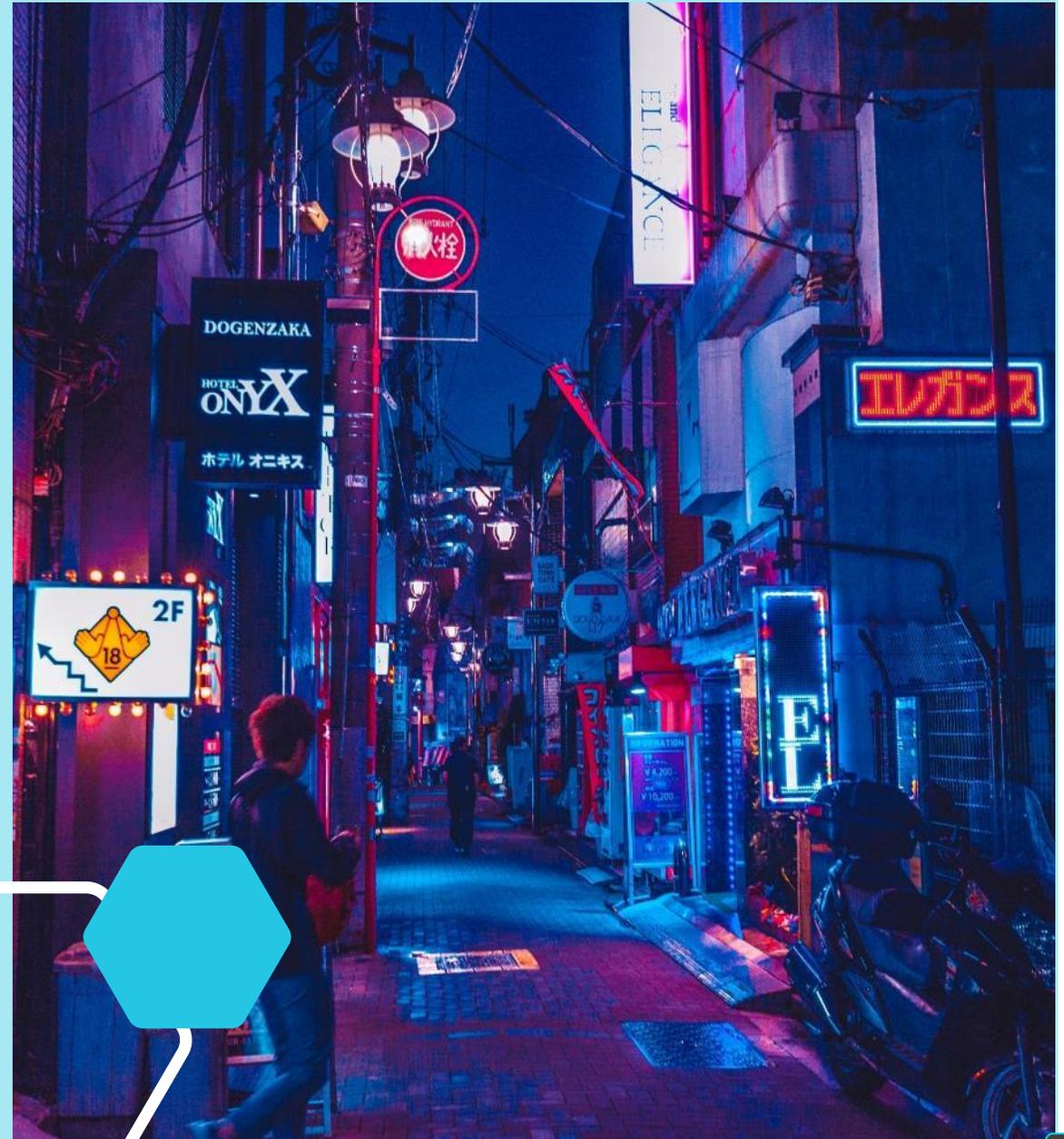
$$2A7_{16} = 2 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 512 + 160 + 7 = 679.$$

Пример

Переведём десятичное число 158 в шестнадцатеричную систему счисления.

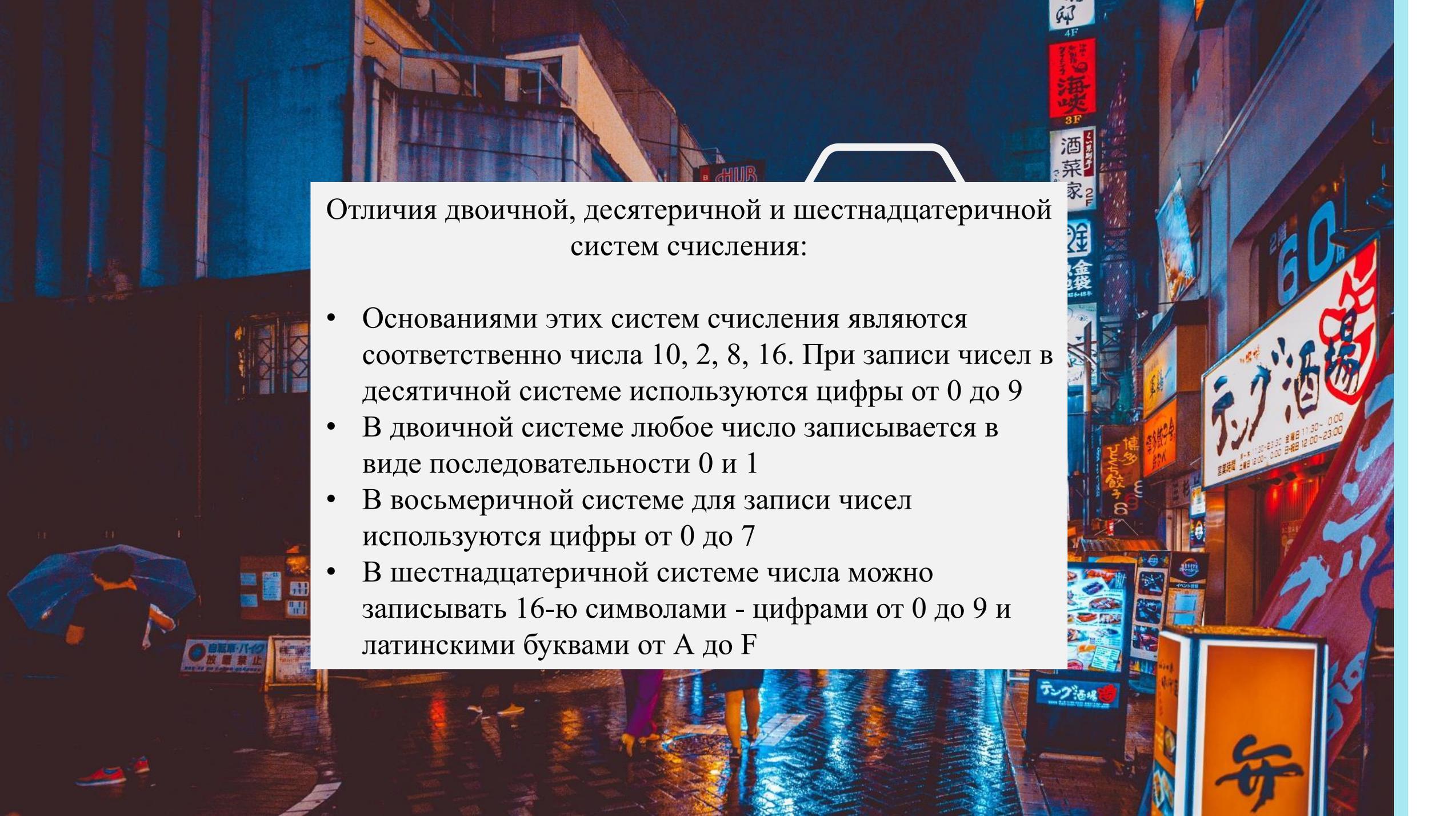
158	16
-144	9
14=E	

$$158_{10} = 9E_{16}$$



- Для перевода числа из любой позиционной системы счисления в десятичную необходима использовать развернутую формулу числа, заменяя, если это необходимо, буквенные обозначения соответствующими цифрами.
- Для перевода целых чисел десятичной системы счисления в число любой системы счисления последовательно выполняют деление нацело на основание системы счисления, пока не получат нуль. Числа, которые возникают как остаток от деления на основание системы счисления, представляют собой последовательную запись разрядов числа в выбранной системе счисления от младшего разряда к старшему. Поэтому для записи самого числа остатки от деления записывают в обратном порядке.





Отличия двоичной, десятичной и шестнадцатеричной систем счисления:

- Основаниями этих систем счисления являются соответственно числа 10, 2, 8, 16. При записи чисел в десятичной системе используются цифры от 0 до 9
- В двоичной системе любое число записывается в виде последовательности 0 и 1
- В восьмеричной системе для записи чисел используются цифры от 0 до 7
- В шестнадцатеричной системе числа можно записывать 16-ю символами - цифрами от 0 до 9 и латинскими буквами от A до F