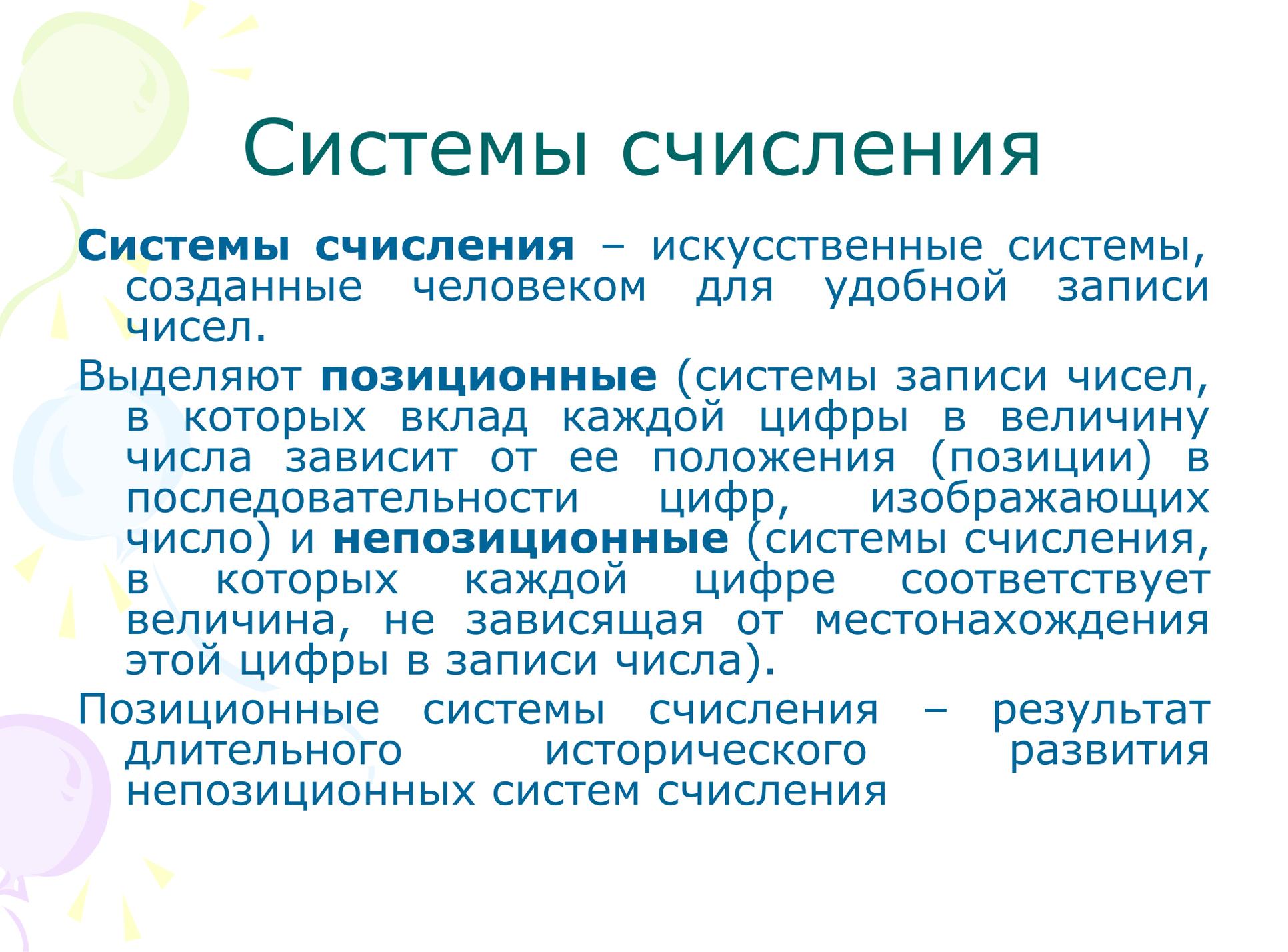


Лекция 3 по дисциплине «Информатика»

Теория информации

Системы счисления



Системы счисления

Системы счисления – искусственные системы, созданные человеком для удобной записи чисел.

Выделяют **позиционные** (системы записи чисел, в которых вклад каждой цифры в величину числа зависит от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число) и **непозиционные** (системы счисления, в которых каждой цифре соответствует величина, не зависящая от местонахождения этой цифры в записи числа).

Позиционные системы счисления – результат длительного исторического развития непозиционных систем счисления

Основные определения систем счисления

Совокупность различных цифр, используемых в позиционной системе счисления для записи чисел, называется **алфавитом** системы счисления.

Пример. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0 для десятичной.

Базис позиционной системы – это последовательность чисел, каждое из которых задает значение цифры «по месту» или «вес» каждого разряда.

Пример. 1,10, 10^2 , ...

Знаменатель P геометрической прогрессии, члены которой образуют базис традиционной системы счисления называется **основанием системы**.

Традиционные системы счисления с основанием P называются **P – ичными**.

Основные определения систем счисления

Пример

Двоичная система счисления (2ичная система счисления)

Алфавит – 0,1

Базис – 1, 2, 2^2 , ...

Основание системы счисления – 2

Основные определения систем счисления

Позиционные системы делятся на:

Традиционные;

Нетрадиционные (факториальная система, фибоначчиева система);

Смешанные (системы счисления с основаниями q и r называются смешанными, если $r^m = q$, где m – натуральное число).

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую

Алгоритм 1 (перевода целых чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную)

1. Каждая цифра числа в Р-ичной системе счисления переводится в число в десятичной (для систем счисления с основанием, большим 10);
2. Полученные числа нумерируются справа налево, начиная с 0;
3. Десятичное число, соответствующее каждой р-ичной цифре, умножается на P^k , где k – номер этого числа из п. 2 и результаты складываются (все арифметические действия проводятся в 10-чной системе счисления).

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую

Алгоритм 2 (перевода конечной P -ичной дроби в десятичную)

1. Целая часть переводится по алгоритму 1.
2. Каждая цифра дробной части числа в P -ичной системе счисления переводятся в число в десятичной системе;
3. Полученные в результате преобразования дробной части числа нумерируются слева направо, начиная с 1.
4. Десятичное число, соответствующее каждой p -ичной цифре, умножается на p^{-k} , где k – номер этого числа из п. 2 и результаты складываются (все арифметические действия проводятся в 10-чной системе счисления).

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую

Алгоритм 3 (перевода целого числа из десятичной системы счисления в r -ичную)

1. Делим исходное число a на r нацело в 10-чной системе и записываем в качестве нового значения десятичного числа a целую часть результата от деления;
2. Повторяем деление до тех пор, пока число a не станет равным 0, выписывая остатки от деления справа налево и получая при этом запись исходного числа в r -ичной системе счисления.

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую

Алгоритм 4 перевода конечной десятичной дроби в p -ичную.

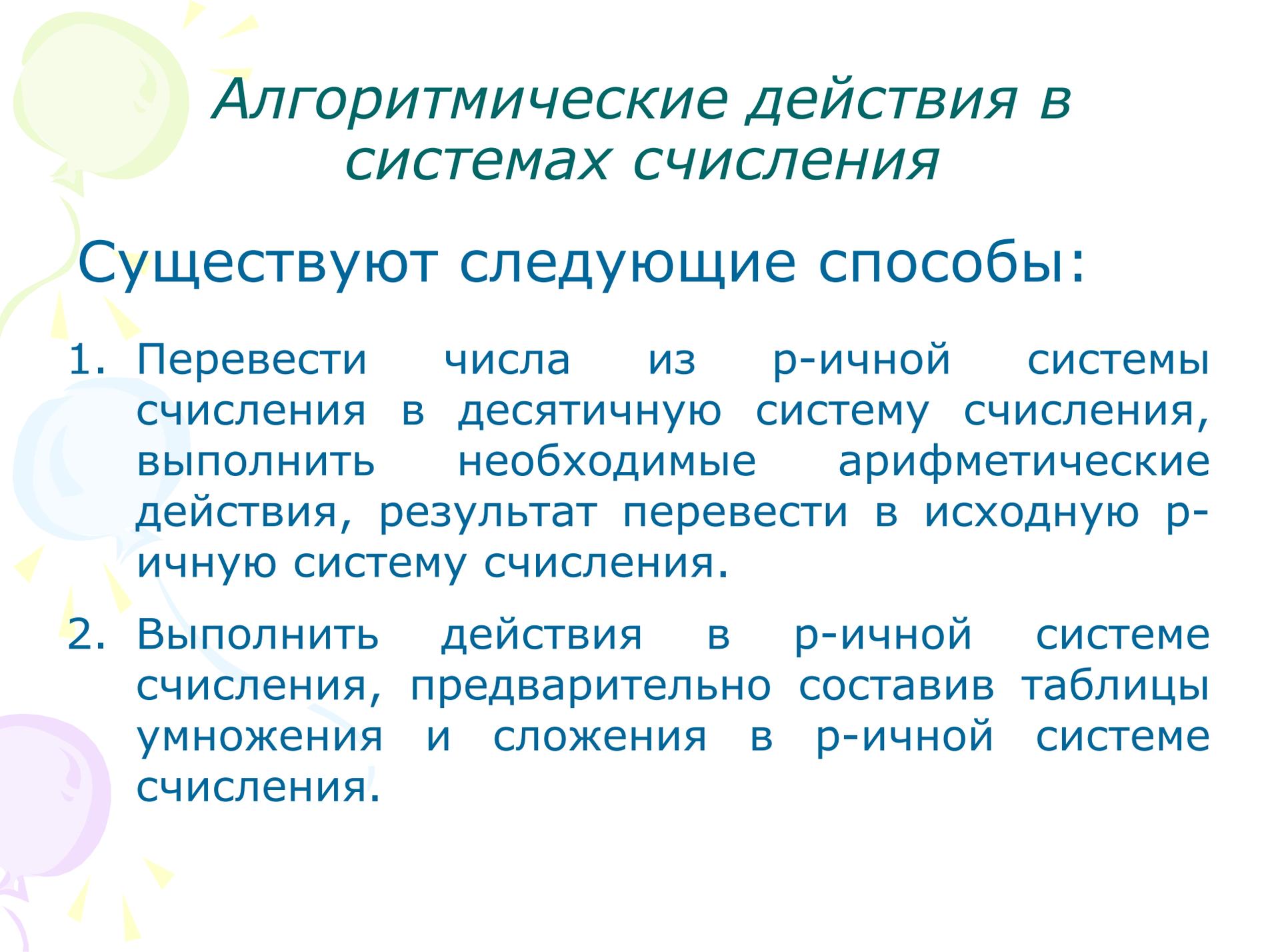
1. Целая часть числа переводится по алгоритму 3.
2. Умножим дробную часть числа на P (основание новой системы счисления). Целая часть полученного произведения является первой цифрой после запятой в искомом числе (целая часть может быть как равной 0, так и быть больше 9, но она всегда меньше, чем P);
3. Дробную часть произведения снова умножим на p , целую часть полученного числа заменяет на цифру в P -ичной системе и приписываем ее справа к результату;
4. Выполняем пункт 2 до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной 0 или не выделиться период (дробная часть окажется равной уже получавшейся ранее дробной части произведения).

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую

Перевод чисел в смешанных системах.

Для того, чтобы перевести целое число из системы счисления с основанием Q в систему счисления с основанием P , необходимо каждую цифру в записи числа в системе Q отдельно перевести в систему с основанием P и дополнить, если это необходимо, полученные числа слева нулями так, чтобы каждое полученное число, за исключением левого, состояло ровно из m цифр.

Для того, чтобы перевести целое число из системы счисления с основанием P в систему счисления с основанием Q , необходимо записать числа в системе P разбить на группы по m цифр, начиная с правой цифры и каждую из групп из m цифр заменить одной цифрой в системе Q .



Алгоритмические действия в системах счисления

Существуют следующие способы:

1. Перевести числа из r -ичной системы счисления в десятичную систему счисления, выполнить необходимые арифметические действия, результат перевести в исходную r -ичную систему счисления.
2. Выполнить действия в r -ичной системе счисления, предварительно составив таблицы умножения и сложения в r -ичной системе счисления.