

Расчет числа палиндромов и арифметические операции над ними

Научный руководитель – Любимов Владислав Васильевич

Меликджанян Регина Валерьевна

Студент (бакалавр)

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, Факультет электроники и приборостроения, Самара, Россия

E-mail: melikdzhanyan99@mail.ru

В работе рассматриваются числа, называемые палиндромами. В теории чисел под палиндромом понимается симметричное натуральное число. Числовые палиндромы могут быть использованы для построения фильтров обработки изображений, также палиндромы нашли свое применение в задачах биологии и химии [1], поэтому их исследование представляет особую значимость. Палиндромы двоичной системы счисления могут найти применение в теории информации. Были получены формулы для расчета числа палиндромов для различных систем счисления. В итоге, установлено, что количество палиндромов зависит от такого фактора, как четность и нечетность номера его разряда. Учитывая это, были выведены формулы нечетных и четных разрядов соответственно:

$$S_k = (i - 1)i^{\frac{k-1}{2}}, k = 2m + 1, m = 0, 1, 2 \dots n \quad (1)$$

$$S_{k^*} = (i - 1)i^{\frac{k^*-2}{2}}, k^* = 2m, m = 0, 1, 2 \dots n \quad (2)$$

где i - система счисления (для двоичной системы счисления $i=2$ и т.д.), k и k^* - разряд палиндрома.

Была обнаружена следующая закономерность: числа, полученные путем вычитания из каждого палиндрома предыдущего одного разряда, связаны с числами, полученные таким же образом предыдущих разрядов. Алгоритм нахождения палиндромов, основанный с использованием этого принципа, имеет ряд преимуществ по сравнению с другими. Например, метод получения палиндромов вида "перевернуть и сложить" уступает в том, что он применим не для всех целых чисел [2], а также не может спрогнозировать, какой палиндром будет получен в итоге.

Следует отметить, что для палиндромов двоичной системы счисления справедливо следующее: известно, что при перемножении двух двоичных палиндромов всегда получается палиндром. Для других систем счисления это утверждение применимо лишь частично: в некоторых случаях получаются числа, близкие к палиндромам, например при умножении палиндрома 222 на 2222 получаем 493284. Кроме того, при делении первого палиндрома некоторого разряда на последний палиндром предыдущего разряда, получаем периодические дроби.

Таким образом, закономерности, справедливые только для палиндромов, значительно упрощают их поиск, а следовательно, и применение.

Источники и литература

- 1) Гундина М.А., Гусачек Д.А. Применение числовых палиндромов // IX Машеровские чтения: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Витебск: Изд-во ВГУ им. П.М. Машерова, 2015. С. 13–15.
- 2) Yutaka Nishiyama. Numerical palindromes and the 196 problem // International journal of pure and applied mathematics. Volume 80 No. 3, 2012. С. 375–384.