

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ПРИ ПОМОЩИ УНИВЕРСАЛЬНОГО АЛГОРИТМА И СХЕМЫ ГОРНЕРА

А.А. Спицын, В.И. Анциферова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В ходе работы мы рассматриваем историю создания схемы Горнера и практическое применение этого алгоритма. Просмотрены доступные источники для более подробного изучения темы работы.

Ключевые слова: история создания, изменения, которые принесли открытия этой схемы, роль в области математики, анализ.

NUMBER TRANSLATION USING A UNIVERSAL ALGORITHM AND A GORNER SCHEME

A.A. Spitsyn, V.I. Antsiferova

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. In the course of our work, we consider the history of the creation of the Gerner scheme and the practical application of this algorithm. The available sources have been reviewed for a more detailed study of the topic of the work.

Keywords: The history of creation, the changes that brought the discoveries of this scheme, the role in the field of mathematics, analysis.

Введение

В современном мире технологий мы сталкиваемся с огромным количеством технологий и достижений. За относительно маленький промежуток времени наука сделала огромный скачок в развитии технологий, что поражает. Одним из многих примеров такого скачка является универсальный перевод чисел из различных систем счисления. Этот процесс предполагает разложение чисел по так называемому «базису» или в обширную форму, что позволяет эффективно работать с числами в разных системах счисления.

Один из методов вычисления, который мы с вами рассмотрим, – это алгоритм Горнера. Этот алгоритм активно применяется в математике и соответственно в программировании для ускорения получения вычислений. Цель моей статьи заключается в том, чтобы более тщательно рассмотреть схему

Горнера, объяснить, как она работает, где и для чего используется, а также имеет ли она реальное практическое применение.

Что же, давайте углубимся в мир алгоритма Горнера и поймем, как он помогает нам в повседневных вычислениях и почему он так необходим в современном информационном обществе.

История появления

Алгоритм Горнера, абсолютно точно, является одним из самых значимых вкладов в области математического анализа, и его история тесно связана с именами известных ученых. Начало этому всему положил итальянский исследователь Паоло Руффини, который, кроме своих медицинских исследований, активно проявил себя ещё и в математической сфере. Руффини, исследования которого были направлены на изучение корней многочленов, столкнулся с непреодолимой преградой: он пришел к выводу о невозможности вычисления корня пятой степени в рамках определенных математических выражений. Несмотря на его значимый вклад в развитие математики, все работы Руффини в этой сфере были полны недочетов и несоответствий, что, к сожалению, не позволило ему получить должное признание в научном мире того времени.

Воодушевившись трудами Руффини, британский математик Уильям Джордж Горнер в 1819 году предложил свой метод, который позволял приближенно вычислять корни многочленов и степени. Этот метод, ставший настоящим прорывом в теоретической математике, был представлен широкой научной публике и получил свое распространение благодаря публикации в Британской королевской научной академии. В честь двух великих ученых, внесших огромный вклад в его разработку, метод был назван "метод Руффини-Горнера".

Стоит отметить, что история этого метода имеет свое начало в древней китайской математической традиции, где схожие методы были известны уже в XIII веке. Это говорит нам о глубине и многогранности истории развития математической мысли в разных отдаленных уголках мира.

В дальнейшем, шотландский математик Огастес де Морган, который также внес огромный вклад в развитие математики, продолжил работу над этим открытием, расширив его применение и сделав его более простым и понятным для широкого круга математиков и практиков. Его усилия позволили укрепить позиции метода Горнера в математической науке и обеспечить его активное использование в различных областях науки и техники.

Изменения после появления схемы Горнера

После появления схемы Горнера появился новый алгоритм для вычисления значений многочлена при заданном значении. Также появилась возможность решать уравнения высших степеней. Этот метод находит применение в процессе разложения многочленов высших степеней, включая третью и четвертую, когда удобнее представить их в виде разности, возможность находить корни многочлена и определять их кратность. Это важно при решении неравенств и задач с параметрами.

Возможность вычислять значение числа в позиционной системе исчисления. Так же произошло проявление изменения в области перевода чисел в степени, так как после этого ее стали использовать для решения уравнений с третьей и четвертой степенью и более.

Схему принимают для разложения многочлена на множители, что позволяет сократить дроби и доказать делимость многочлена на многочлен.

Также она оптимизировала вычисления при переводе чисел из одной системы в другую.

Как работает схема Горнера

Схема Горнера – алгоритм, который позволяет выводить значения многочлена, записанного в форме суммы мономов или одночленов при заданном значении

Принцип работы

Основа метода заключается в применении специальной таблицы для разделения многочлена n -го уровня на бином $x-a$. В верхней строке таблицы размещены коэффициенты исходного многочлена. Начальный элемент второй строки представляет собой число a , извлеченное из бинома $x-a$. В результате деления многочлена n -ой степени на указанный бином возникает многочлен, уровень которого уменьшается на одну степень по сравнению с исходным

Обычная схема перевода числа 256 из 8-ричной системы в 16-ричной.

$$\text{Формула } A_n = a_{n-1} \cdot q^{n-1} + a_{n-2} \cdot q^{n-2} + \dots + a_0 \cdot q^0$$

Подставляем значения

$$256_8 = 2 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 2 \cdot 64 + 5 \cdot 8 + 6 \cdot 1 = 128 + 40 + 6 = 174_{10}$$

Ответ для 10-ричной системы $256_8 = 174_{10}$

Далее делим на 16 до тех пор, пока значения не будет меньше 16

$$\begin{array}{r} 174 \quad \overline{)16} \\ -160 \quad 10 \\ \hline \text{Е} \end{array}$$

Рисунок 1 – Начало перевода в 16-ричную систему счисления

Остатки $174_{10} = 10E_{16}$

Схема Горнера

$$1) \quad 2 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 174_{10}$$

$$174_{10} = (1 \cdot 16 + 7) \cdot 16 + 4 = 132_{16}$$

2)

$$\begin{array}{r} 174 \overline{) 16} \\ \underline{-16} 10.875 \\ 140 \\ \underline{-128} \\ 120 \\ \underline{-112} \\ 80 \\ \underline{-80} \\ 0 \end{array}$$

ОТВЕТ АЕ.

Список литературы

References

1. Gorner, V. Calculation of variations and its applications. Proceedings connected with numerical methods and algebra, 1819.
2. Newton, I. Mathematical works. Science, 1999. (Original: Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, 1687).
3. Martin, R. Calculus methods for engineers and scientists. Springer, 2011.
4. Berrut, J. A., Trefethen, L. N. Barycentric Lagrange Interpolation. SIAM Review, 2004. 46(3), 501-517.
5. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, K. Algorithms: construction and analysis. MIT Press, 2009.
6. Stone, M. Polynomial interpolation and the Horner scheme. American Mathematical Monthly, 2008. 115(7), 554-558.
7. Bourdain, R. L., & Feisel, J. D. Calculus analysis. Cengage Learning, 2005.
8. Rosa, P. A. Computational mathematics with MATLAB. Springer, 2014.
9. Dragunkin, I. A. Calculus methods: from theory to practice. Yurait, 2017.
10. Kushcheva, I.S. Problems of resource saving taking into account the specifics of some problems of two-dimensional placement / I.S. Kushcheva, E.S. Khukhryanskaya // Modeling of systems and processes. - 2021. - T. 14, № 1. - C. 32-38. - DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-1-1-32-38.
11. Software for control systems of “smart” residential building / S.I. Polyakov, V.I. Akimov, A.V. Polukazakov [et al] // Modeling of systems and processes.- 2021.- T. 14, № 1. - C. 58-67. - DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-1-58-67.