УДК 517.5

НОВАЯ ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ

Груздов Андрей Викторович

E-mail: andrj169@gmail.com

Березин Сергей Викторович

E-mail: bkcru@bk.ru

Березин Алексей Владимирович

Кадастровый инженер, индивидуальный предприниматель

E-mail: berezin0278@yandex.ru

Березин Павел Владимирович

Инженер связи АО «Уфанет»

E-mail: pavel.bash@mail.ru

РФ, р. Башкортостан, с. Иглино

АННОТАЦИЯ

Открыты новые законы, функции и операции над ними. Предложена новая теория функций. Она работает абсолютно одинаково с любыми переменными. Показано, что по настоящему элементарными функциями являются только натуральные. Остальные функции являются составными или искусственными. Теория включает в себя классификацию операций над функциями.

Ключевые слова: ультрарадикал; ультралэмб; ультралогарифм; закон расположения корней алгебраических уравнений радикальными кистями; таблица функций; натуральные и составные функции; ядерное умножение.

NEW THEORY OF FUNCTIONS

Gruzdov Andrey Viktorovich

Berezin Sergey Viktorovich

Berezin Alexey Vladimirovich

Berezin Pavel Vladimirovich

ABSTRACT

New laws, functions and operations on them have been discovered. A new theory of functions is proposed. It works exactly the same with any variables. It is shown that only natural functions are truly elementary. The remaining functions are composite or artificial. The theory includes a classification of operations on functions.

Key words: ultraradical; ultralimb; ultralogarithm; the law of arrangement of roots of algebraic equations with radical brushes; function table; natural and compound functions; nuclear multiplication.

9 месяцев назад была открыта **сборная** функций. Она как универмаг, в котором можно найти всё необходимое. Иногда мы говорим о ней, как об одной функции. Но иногда приходится говорить о ней, как о целом отряде функций.

Функция **mts** (сборная) имеет 3 параметра основания и 1 параметр корпуса.

$$mts_{m,t,s}(x) = t + x + \sum_{h=2}^{\infty}\left(\frac{x^h}{h!}\prod_{a=1}^{h-1}(-ma + t + hs)\right)$$

Обнуление параметров основания, переводит сборную в одно из восьми состояний. Например, если m=0, t=1, s=0, сборная переходит в состояние экспоненты. Если наоборот, m=1, t=0, s=1, сборная, наоборот, переходит в состояние логарифма. Чтобы получить арифметический корень, нужно обнулить параметр s

$$\sqrt[m]{1+x} = mts_{m,1,0}(x/m)$$
$$= 1 + \frac{x}{m} + \frac{(-m+1)\left(\frac{x}{m}\right)^2}{2} + \frac{(-m+1)(-2m+1)\left(\frac{x}{m}\right)^3}{3!} + \dots$$

Если нужен квадратный корень, указываем параметр m=2

$$\sqrt[2]{1+x} = mts_{2,1,0}(x/2) = 1 + \frac{x}{2} - \frac{x^2}{2\times 4} + \frac{3x^3}{2\times 4\times 6} - \frac{3\times 5x^4}{2\times 4\times 6\times 8} + \dots$$

Точно также с биноминальным разложением $(1+x)^n = mts_{1/n,1,0}(nx)$

и геометрическим рядом $\frac{1}{(1-x)^n} = mts_{-1/n,1,0}(nx)$

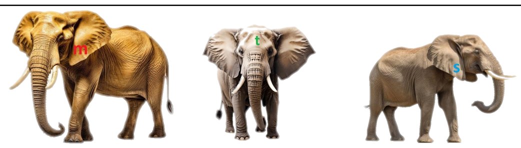
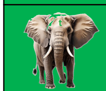
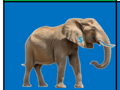
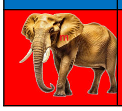
Обнулив ещё и m, мы переведём сборную в состояние экспоненты. Но можем использовать не все, а только чётные или только нечётные члены степенного ряда. Тогда это будет совсем не экспонента, а cosh или sinh соответственно.

$$\mathrm{i}\sin x = mts_{0,1,0}(ix, \%2, 1)$$

Сборная позволяет разложить себя в таблицу своих состояний. Функции, которые не входят в таблицу, не являются натуральными. Например, десятичный логарифм – составная функция. Она состоит из двух натуральных логарифмов. $log_{10}x = \frac{ln\,x}{ln\,10}$

Таблица 1.

Параметрическая таблица натуральных функций

			$acth\,x = ath\frac{1}{x}$ $actg\,x = \frac{\pi}{2} - atg\,x$	 $acos\,x = \frac{\pi}{2} - asin\,x$
$t = 0$	x	$-lam(-x)$ 1	1 $ln\,(1+x)$ $ath(x)$ $atg(x/i)i$	m 2 $lun_{m,s}\,(mx)$ $asinh\,x$ $asin(x/i)i$ s 1
$t = 1$	$\exp x$ $\cos(x/i)$ $\sin(x/i)\,i$ $\cosh x$ $\sinh x$	$lmb_s\,x$ s	m $\frac{1}{n}$ $-\frac{1}{n}$ $\sqrt[m]{1+mx}$ $(1+x/n)^n$ $(1-x/n)^{-n}$	m $brn_{m,s}(mx)$ s
	t 00	$t + hs$ 01	$-ma + t$ 10	$-ma + t + hs$ 11
	$s = 0$	$s \neq 0$	$s = 0$	$s \neq 0$
	$m = 0$		$m \neq 0$	

На российском трёхцветном флаге располагается обозначение столбцов таблицы. На зелёном флаге – номера строк. Ядерные параметры m, t, s идут в том же порядке, что и цвета в системе RGB. Они как три кита – в океане возможностей, на которых покоятся все натуральные функции и их соединения.

В нулевом столбце (00) радиус сходимости бесконечен. Здесь нет параметров m и s. В первом столбце (01) два вида функций Ламберта: лэмб $lam(x) =- mts_{(0,0,1)}(-x)$ и **ультралэмб** $lmb_s(x) = mts_{0,1,s}(x)$. У обеих нет параметра m. Их степенной ряд сходится, когда $|sx| < 1/e$. Во втором столбце (10), логарифм и радикал, радиус сходимости 1. В третьем столбце (11) **ультралогарифм** lun и **ультрарадикал** brn. Их степенной ряд $brn_{m,s}(x) = mts_{m,1,s}(x/m)$ сходится, когда $\left|\frac{x}{m}\right|^m < \frac{1}{|s|^{|s|}|m-s|^{|m-s|}}$. У $arcsinh\, x$, m=2, s=1, поэтому получается сходимость при $|x| \leq 1$. Функции арккотангенсов и арккосинуса, чтобы не объяснять как в них подавать параметр корпуса, вынесены в примечание. Ультралогарифм имеет следующие тождества

$$brn_{B,N}(R) = e^{lun_{B,N}(R)}$$

$$\ln(1 + \mathrm{x}) =- \mathrm{lun}_{1,1}(-\mathrm{x})$$

$$\operatorname{arcsinh} x = lun_{2,1}(x)$$

Натуральный логарифм может иметь параметр основания не только 1

$$\sqrt[m]{x} = e^{ln_m\left(\frac{x}{m}\right)} = e^{mts_{m,0,0}\left(\frac{x-1}{m}\right)} = mts_{m,1,0}\left(\frac{x-1}{m}\right)$$

Параметрические тождества функций сплошного ряда

нулевой строки, у кого t=0, **тождества кратности** $c \times mts_{m,0,s}(x) = mts_{\frac{m}{c},0,\frac{s}{c}}(cx)$

первой строки, у кого t=1, **тождества степени** $\left(mts_{m,1,s}(x)\right)^c = mts_{\frac{m}{c},1,\frac{s}{c}}(cx)$

Применение функций и их ядерных соединений в многочленах

Многочлены первого рода

$$Fx^f + Gx^g + Hx^h = 0$$
$$|f| > |g| > |h|$$
$$x = v \times brn_{B,N}(R) = ve^{lun_{B,N}(R)}$$

v – это один из корней выбранного двучлена. Все корни выбранного двучлена – это радикальная кисть. Если средний член Gx^g – бесплодный, то все корни трёхчлена располагаются на кисти одного двучлена $Fv^f + Hv^h = 0$. Если плодоносный, то одна часть корней располагается на кисти двучлена $Fv^f + Gv^g = 0$, вторая часть корней – на кисти двучлена $Gv^g + Hv^h = 0$.

Количество плодоносных кистей всегда меньше количества членов полинома. Если выбрать бесплодный двучлен, на котором нет корней исходного уравнения, степенной ряд ультрарадикала brn не сойдётся. Плодоносные радикальные кисти – это все корни двучлена, состоящего из двух идущих подряд плодоносных членов исходного уравнения. Понятно, что крайние члены всегда плодоносны. Чтобы определить плодоносность среднего члена, нужно сравнить D диаметрант и T степенант. И если $D > T$, средний член бесплоден. Тогда останется только одна пара идущих подряд плодоносных членов – крайние члены.

$$D = \frac{|F|^{|g-h|} \times |H|^{|f-g|}}{|G|^{|f-h|}}$$

$$T = \frac{|g-h|^{|g-h|} \times |f-g|^{|f-g|}}{|f-h|^{|f-h|}}$$

Таблица 2.

Корни трёхчлена

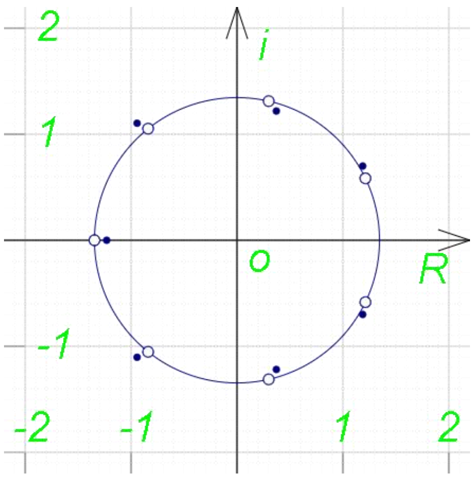
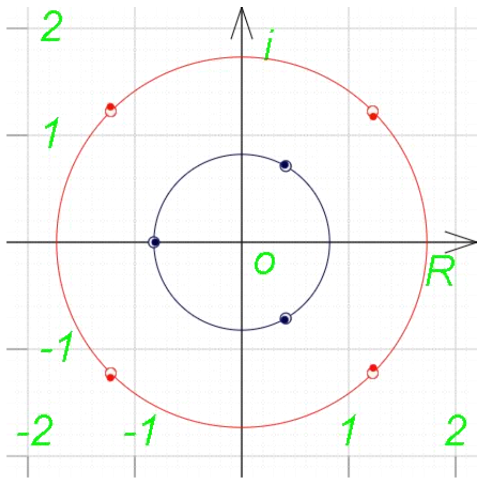
$x^7 + 2x^3 + 8 = 0$	$x^7 + 9x^3 + 5 = 0$
	

Таблица 3.

Формирование параметров ультрарадикала

$B = f - h$	$v = e^{\frac{Ln\left(-\frac{H}{F}\right)}{B}}$	$N = g - h$	$R = \frac{-G}{Fv^{B-N}}$	Blue	$D > T$
$B = f - g$	$v = e^{\frac{Ln\left(-\frac{G}{F}\right)}{B}}$	$N = h - g$	$R = \frac{-H}{Fv^{B-N}}$	Red	$D \leq T$
$B = g - h$	$v = e^{\frac{Ln\left(-\frac{H}{G}\right)}{B}}$	$N = f - h$	$R = \frac{-F}{Gv^{B-N}}$	Navy	

$$x = v \times brn_{B,N}(R) = ve^{lun_{B,N}(R)}$$

Если членов 4 и более, корни определены уже не через один ультрарадикал, а через почтовое произведение двух ультрарадикалов. Здесь нужно проверять плодоносность уже двух средних членов.

$$x^{12} + 2x^7 + 5x^3 + 10 = 0$$

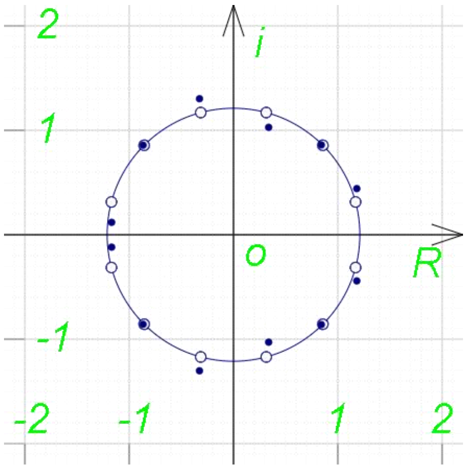


Рисунок 1. Все корни четырёхчлена на одной радикальной кисти

$$v^{12} + 10 = 0$$

$$v = e^{\frac{Ln(-10)}{12}}, B = 12 - 0, N_1 = 7 - 0, N_2 = 3 - 0, R_1 = \frac{-2}{v^{12-7}}, R_2 = \frac{-5}{v^{12-3}}$$

$$x = v\,brn_{B,@N_1,N_2}(R_1, R_2)$$

Многочлены второго рода

В многочлене второго рода $y = xe^{z_1 x^{s_1} + z_2 x^{s_2} + \cdots}$ ультралэмбы соединяются в почтовое произведение $x = y\,lmb_{@s_1,s_2,\cdots}(-\,z_1 y^{s_1}, -\,z_2 y^{s_2}, \cdots)$. Для почтового произведения используется операция почтовое умножение

$$x = y\,lmb_{s_1}(-\,z_1 y^{s_1})@lmb_{s_2}(-\,z_2 y^{s_2}) = y\,lmb_{@s_1,s_2}(-\,z_1 y^{s_1}, -\,z_2 y^{s_2})$$

Многочлены третьего рода

В многочлене третьего рода $x^{ax^b + cx^d + \cdots} = e^f$ ультралэмбы соединяются в валютное произведение $x = lmb_{\$-b,-d,\cdots}\left(\frac{af}{(a+c)^2}, \frac{cf}{(a+c)^2}, \cdots\right)$. Для валютного произведения, используется операция валютное умножение

$$x = lmb_{-b}\left(\frac{af}{(a+c)^2}\right)\$\,lmb_{-d}\left(\frac{cf}{(a+c)^2}\right) = lmb_{\$-b,-d}\left(\frac{af}{(a+c)^2}, \frac{cf}{(a+c)^2}\right)$$

Почтовое умножение

Степенной ряд сборной имеет бесконечное количество членов. **Корпус** члена $\frac{x^h}{h!}$ зависит только от номера члена h и параметра корпуса x. Пока $h < 2$, **ядро** члена $\prod_{a=1}^{h-1}(-ma + t + hs)$, равно 1. Конечно, члены степенных рядов, не являются материальными объектами. Термины **корпус**, **ядро** и **соединение ядер**, обозначают лишь математические сущности. При почтовом умножении функций

$$\left(\sum_{h_1=0}^{\infty}\left(\frac{x^{h_1}}{h_1!}\prod_{a=1}^{h_1-1}(-ma + t + h_1 s_1)\right)\right) @ \left(\sum_{h_2=0}^{\infty}\left(\frac{x^{h_2}}{h_2!}\prod_{a=1}^{h_2-1}(-ma + t + h_2 s_2)\right)\right)$$

происходит почтовое умножение каждого члена ряда одной функции, с каждым членом рядов, каждой другой функции.

$$\left(\frac{x^{h_1}}{h_1!}\prod_{a=1}^{h_1-1}(-ma + t + h_1 s_1)\right) @ \left(\frac{x^{h_2}}{h_2!}\prod_{a=1}^{h_2-1}(-ma + t + h_2 s_2)\right)$$
$$= \prod_{a=1}^{h_1+h_2-1}(-ma + t + h_1 s_1 + h_2 s_2) \times \frac{x^{h_1}}{h_1!} \times \frac{x^{h_2}}{h_2!}$$

Валютное умножение

Валютное умножение (внедрение) было открыто два месяца назад, и ещё не до конца исследовано. **Корпуса** здесь также просто умножаются, а вот валютное произведение **ядер** уже зависит и от их количества, и от номеров их членов. Пока можем показать лишь некоторые примеры с двумя ядрами.

$$x^{nx^b + cx^d} = e^f$$

$$\mathrm{x} = lmb_{-b}\left(\frac{nf}{(n+c)^2}\right) \$\, lmb_{-d}\left(\frac{cf}{(n+c)^2}\right)$$

$$lmb_{-b}(x) = 1 + \sum_{h_n=1}^{\infty}\left(\frac{x^{h_n}}{h_n!}\prod_{a=1}^{h_n-1}(1 - h_n b)\right)$$

$$lmb_{-d}(x) = 1 + \sum_{h_c=1}^{\infty}\left(\frac{x^{h_c}}{h_c!}\prod_{a=1}^{h_c-1}(1 - h_c d)\right)$$

У новых валют, кроме ядерного произведения, появляется ещё и колебание курса, которое прибавляется или отнимается от нового ядерного произведения.

$$\prod_{a=1}^{1-1}(t - 1b)\,\$\prod_{a=1}^{1-1}(t - 1d) = \prod_{a=1}^{1+1-1}(t - 1b - 1d)$$

$$\prod_{a=1}^{2-1}(t - 2b)\,\$\prod_{a=1}^{1-1}(t - 1d) = \prod_{a=1}^{2+1-1}(t - 2b - 1d) - 2(b^2 + d^2 - 2bd)$$

$$\prod_{a=1}^{3-1}(t - 3b)\,\$\prod_{a=1}^{1-1}(t - 1d) = \prod_{a=1}^{3+1-1}(t - 3b - 1d) - 6(1 - 4b)(b^2 + d^2 - 2bd)$$

$$\prod_{a=1}^{2-1}(t - 2b)\,\$\prod_{a=1}^{2-1}(t - 2d)$$
$$= \prod_{a=1}^{2+2-1}(t - 2b - 2d) - 8(t - 2b - 2d)(b^2 + d^2 - 2bd)$$

Откуда в составных функциях берутся числа Бернулли и числа Эйлера

$$\mathrm{tg}\,x = \sin x \times \sec x,\ \sec x = \frac{1}{\cos x}$$

$$\mathrm{tg}(x) = \left(1x - 1\frac{x^3}{3!} + 1\frac{x^5}{5!} - 1\frac{x^7}{7!} + \ldots\right)\left(1 + 1\frac{x^2}{2} + 5\frac{x^4}{4!} + 61\frac{x^6}{6!} + \ldots\right)$$
$$= 1x + (1 \times 1 \times 3 - 1)\frac{x^3}{3!} + (1 \times 5 \times 5 - 1 \times 1 \times 10 + 1)\frac{x^5}{5!}$$
$$+ (1 \times 61 \times 7 - 1 \times 5 \times 35 + 1 \times 1 \times 21 - 1)\frac{x^7}{7!} + \ldots$$

При обычном умножении **ядра** не изменяются. Но здесь ядра идут уже не по одному, а целыми **арсеналами**. Чтобы попасть в свой **арсенал**, произведения приводят себя к общему знаменателю – факториалу **корпуса**. Отсюда появляются третьи множители. Алгоритмы получения численных значений **арсеналов**, используют числа Бернулли и прочие числа, основанные на рекуррентности, чтобы узнать сумму **арсеналов**.

индексная форма представления числа

Числа можно показывать без $e \pm x$ и без $\times 10^{\pm x}$. При отображении числа нули, идущие подряд, можно заменять на их количество нижнем индексом.

$._{5}7755432$=.000007755432	$1_{7}25$=1000000025	$1._{7}25$=1.000000025
127_{4}=1270000	$1_{3}._{4}25$=1000.000025	$1_{7.}25$=10000000.25

Заключение

Естественная классификация функций:

1. Натуральные функции, имеющие свою ячейку в параметрической таблице.
2. Композиции, составы и ядерные соединения.
3. Искусственные функции, то есть такие, которые невозможно получить никаким соединением натуральных функций и другими операциями над ними.

Мы не математики, мы только учимся. Но дружба помогает нам делать настоящие чудеса.

Литература

1. LXIX Международная научно-практическая конференция «Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований» (Россия, г. Новосибирск, 22 ноября 2023 г.) https://sibac.info/conf/technology/60/307058
2. Universum 2024 1(118) DOI - 10.32743/UniTech.2024.118.1.16645 https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16645

2024.03