

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М. В. ЛОМОНОСОВА**

**Вычислительный центр  
Г. А. ФУРМАН**

**ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ВСЕХ  
КОРНЕЙ МНОГОЧЛЕНА ДЛЯ ИП-4**

**Серия :  
Математическое обслуживание  
машины «Сетунь»**

**Под общей редакцией Е. А. ЖОГОЛЕВА  
Выпуск 5**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА 1965**

## Содержание

§1. Назначение и использование подпрограммы.....	3
§2. Метод.....	9
Цитированная литература.....	14
Приложение. Подпрограмма вычисления всех корней много-члена.....	15

## §1. Назначение и использование подпрограммы.

Данная подпрограмма предназначена для нахождения всех корней многочлена:

$$f(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n$$

где  $n$  – степень многочлена, удовлетворяющая условию  $2 \leq n \leq 44$ ,  $a_k$  ( $k=1, 2, \dots, n$ ) – комплексные числа, являющиеся коэффициентами многочлена,  $a_0 \neq 0$ .

Подпрограмма работает в системе ИП-4 [1], поэтому перед её использованием необходимо ввести в память машины ИП-4 с библиотекой подпрограмм.

Сама подпрограмма вместе со своими рабочими ячейками занимает на магнитном барабане 12 зон с зоны 22 по зону 34 включительно. Подпрограмма снабжена собственной программой ввода, поэтому для ввода её в машину достаточно установить на фототрансмиттер I перфоленту с подпрограммой и нажать кнопку «Начальный пуск». При неправильном вводе какой-либо зоны необходимо как обычно, оттянуть одну зону перфоленты назад и нажать кнопку «Пуск». По окончании ввода подпрограммы в зону  $\Phi_z$  вызывается основная зона ИП-4 и происходит останов:

(0XX): Z WW 2X

Перед обращением к данной подпрограмме основная программа должна получить или ввести коэффициенты многочлена. Они могут быть размещены на любом свободном месте магнитного барабана (адрес коэффициента  $a_0$  задается при обращении к подпрограмме), но должны быть расположены в последовательных длинных ячейках магнитного барабана, начиная с  $a_0$ , по порядку возрастания их номеров. Каждый коэффициент занимает три последовательные длинные ячейки, как этого требует ИП-4 (последняя короткая ячейка остается свободной), так что обобщенные адреса смежных коэффициентов отличаются на константу  $0\ 00\ 10$  ( $g1F$ ). Кроме того, каждый коэффициент (мантиссы его действительной и мнимой частей и порядок) должны находиться в одной зоне магнитного барабана.

Обращение к подпрограмме производится с помощью обобщенного перехода и имеет следующий вид:

$$\left. \begin{array}{l} (x_0): ZY4Z3 \\ (x_1): ZWY00 \\ (x_2): 022Y4 \end{array} \right\} \text{Обобщенный переход к подпрограмме}$$

$$\left. \begin{array}{l} (x_3): \langle a_0 \rangle \\ (x_4): g(n+1)l_F \\ (x_5): P_\varepsilon \end{array} \right\} \text{Информация при обращении}$$

Здесь  $\langle a_0 \rangle$  является обобщенным адресом начала массива коэффициентов (обобщенным адресом коэффициента  $a_0$ ); величина  $g(n+1)l_F$  рассматривается в каче-

стве целого числа и задается коротким словом, причем  $n$  – степень многочлена; величина  $P_\varepsilon$  задает относительную погрешность  $\varepsilon$  вычисления корней так, что  $\varepsilon = 3^{P_\varepsilon}$ ,  $P_\varepsilon$  – задается в единицах адреса (в пяти старших разрядах короткого слова).

Работа подпрограммы организована таким образом, что после нахождения очередного корня происходит возврат в основную программу к команде  $(x_6)$ , следующей за обращением к данной подпрограмме, для обработки и использования полученного значения корня, например, для его печати. При этом вычисленное значение корня хранится по обобщенному адресу  $033 ZW$ . Для нахождения следующего корня нужно вернуться в подпрограмму с помощью обобщенного перехода:

$$\left. \begin{array}{l} (v_0): Z Y 4 Z 3 \\ (v_1): Z W Y 0 0 \\ (v_2): 0 3 2 W X \end{array} \right\} \text{БП} \rightarrow \text{next}$$

При этом, если уже все корни найдены, в подпрограмме произойдет останов  $\Omega_{cn}$  (в зоне 32 МБ) по команде:

$$(1XX): Z W W 2 X$$

В том случае, когда последующие корни вычислять не требуется, следует перейти к дальнейшему выполнению

основной программы (или прекратить выполнение программы).

Под основную программу и коэффициенты на магнитном барабане остаются зоны  $4W \div 44$  (имеется ввиду барабан с 36 зонами, на машинах с барабаном удвоенной емкости может быть использована, естественно, вся вторая половина). Кроме того, если в основной программе нет обращений к вычислению функций  $\sin u$ ,  $\cos u$ ,  $\sin u$ ,  $\cos u$ ,  $e^u$ , то можно использовать в основной программе также и зоны барабана 13, 14 и  $2W$ , занятые соответствующей подпрограммой ИП-4.

Величина  $\varepsilon$  определяет момент окончания вычисления очередного корня согласно условию:

$$\frac{|X_{i+1} - X_i|}{|X_{i+1}|} < \varepsilon ;$$

Где  $x_i$  и  $x_{i+1}$ —два последовательных приближенных значений корня. Однако в подпрограмме имеется и другое условие окончания вычисления очередного корня, а именно: когда троичный порядок  $f(x_{i+1})$  будет меньше  $-12$ . При этом предполагается, что выполнение последнего условия означает, что найденное значение  $X_i$  достаточно хорошо удовлетворяет уравнению  $f(x)=0$ . Для многих многочленов, получаемых на практике, это так на самом деле, в противном случае можно добиться справедливости этого предположения введением подходящего масштабного множителя в коэф-

фициенты многочлена. Таким образом, проверка двух указанных условий означает, что корни будут получаться либо с заданной относительной точностью, либо с меньшей относительной точностью (например, корни, близкие к нулю), если они «достаточно хорошо» удовлетворяют уравнению  $f(x)=0$ .

Следует иметь в виду, что на погрешность вычисления каждого очередного корня влияют погрешности нахождения предыдущих корней, так что выполнение условия (1.1) не всегда будет означать, что очередной корень найден с заданной относительной точностью. Поэтому тот корень, который находится первым, оказывается в более выгодном положении. При наличии кратных или близких корней будет происходить, как правило, быстрое накопление погрешностей. В этих случаях необходимо задавать как можно более высокую точность вычислений, например,  $P_{\epsilon}=-15$  (при  $P_{\epsilon}<-15$  может произойти «зацикливание», т.к. точность вычислений в системе ИП-4, примерно равна семи верным десятичным знакам).

Для контроля точности вычислений в сомнительных случаях рекомендуется повторить решение задачи, предварительно заслав один из средних по времени нахождения корней на место начального приближения  $X_1$  (по обобщенному адресу 0 22 XZ).

При решении задачи может произойти предупредительный останов [1] (который можно какое-то число раз игнорировать нажатием кнопки «Пуск») или просто

переполнение. Тогда полезно начать решение с другого начального приближения  $X_i$  (отличного от -1, 0 и 1), или ввести в коэффициенты подходящий масштабный множитель, если это не приведет к потере точности из-за выполнения второго условия, или сделать замену переменной  $y=ax$ .

Пример. Пусть коэффициенты многочлена 44-ой степени записаны на барабане в зонах 40÷44. Требуется вычислить и отпечатать все корни данного многочлена. Подпрограмма печати занимает зоны барабана 4W÷4Z. Тогда основную программу можно записать в зону 13 МБ и она будет иметь следующий вид:

$\Pi_\phi=1$		Зона МБ 13
WX	0 1W XX	$[3.П. ИП - 4] \Rightarrow [\Phi_0]$
WY	1 ZX ZO	} $12 \Rightarrow M,$
W0	0 44 0X	
W1	0 1W X3	$[\Phi_0] \Rightarrow [3.П. ИП - 4]$
W3	Z Y4 Z3	} обобщенный переход к подпро- грамме вычисления корней многочлена
W4	Z WY 00	
XX	0 22 Y4	
XY	0 40 WW	$\langle a. \rangle$
X0	0 1W 00	$^q(n+1)l_f, \text{ при } n=44$
X1	0 Z1 00	$P_\varepsilon = -\wedge$

П <sub>φ</sub> =1		Зона МБ 13
X3	Z Y4 Z3	$\left. \begin{array}{l} * \\ k = ' \\ \langle X_{i+1} \rangle \end{array} \right\}$
X4	Z WY 00	
YX	0 4X W4	
YY	0 01 00	
Y0	0 33 ZW	
Y1	Z Y4 Z3	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\}$
Y3	Z WY 00	
Y4	0 32 WX	
ZX	0 13 00	

## §2. Метод.

В основу данной подпрограммы положен метод, позволяющий последовательно находить все корни многочлена с комплексными коэффициентами – метод парабол [2]. Этот метод позволяет находить все корни многочлена без задания их начальных приближений. Метод удобен тем, что при вычислении корней не требуется оценивать производную многочлена.

Пусть дан многочлен:

$$f(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n \quad (2.1)$$

( $a_0 \neq 0, a_0, \dots, a_n$  – комплексные числа) и известно значение  $f(x)$  в трех точках:  $X_{i-2}, X_{i-1}, X_i$ .

\*Указанная подпрограмма будет описана в одном из следующих выпусков.

Запишем интерполяционный многочлен Лагранжа по 3-м узлам:

$$\begin{aligned}
 Z_i(x) = & f(x_{i-2}) \frac{(x-x_i)(x-x_{i-1})}{(x_i-x_{i-2})(x_{i-1}-x_{i-2})} - \\
 & - f(x_{i-1}) \frac{(x-x_i)(x-x_{i-2})}{(x_i-x_{i-1})(x_{i-1}-x_{i-2})} + \\
 & + f(x_i) \frac{(x-x_{i-1})(x-x_{i-2})}{(x_i-x_{i-1})(x_{i-1}-x_{i-2})}
 \end{aligned}$$

Введем новые переменные:

$$h = x - x_i$$

$$h_i = x_i - x_{i-1}$$

$$h_{i-1} = x_{i-1} - x_{i-2}$$

$$\begin{aligned}
 Z_i(x) = & f(x_{i-2}) \frac{h(h+h_i)}{(h_i+h_{i-1})h_{i-1}} - \\
 & - f(x_{i-1}) \frac{h(h+h_i+h_{i-1})}{h_i h_{i-1}} + \\
 & + f(x_i) \frac{(h+h_i)(h+h_i+h_{i-1})}{h_i(h_i+h_{i-1})}
 \end{aligned}$$

Обозначим:

$$\lambda = \frac{h}{h_i}, \quad \lambda_i = \frac{h_i}{h_{i-1}}, \quad \delta_i = 1 + \lambda_i = \frac{h_i + h_{i-1}}{h_{i-1}}$$

Тогда

$$Z_i(x) = f(x_{i-2})[\lambda^2 \delta_i^{-1} \lambda_i^2 + \lambda \lambda_i^2 \delta_i^{-1}] - \\ - f(x_{i-1})[\lambda^2 \lambda_i + \lambda \delta_i] + \\ + f(x_i)[\lambda^2 \lambda_i \delta_i^{-1} + \lambda \lambda_i \delta_i^{-1} + \lambda + 1]$$

Окончательно получаем:

$$Z_i(x) = \lambda^2 \delta_i^{-1} [f(x_{i-2}) \lambda_i^2 - f(x_{i-1}) \lambda \delta_i + \\ + f(x_i) \lambda_i] + \lambda \delta_i^{-1} [f(x_{i-2}) \lambda_i^2 - \\ - f(x_{i-1}) \delta_i^2 + f(x_i) (\lambda_i + \delta_i)] + f(x_i) \quad (2.2)$$

Приравниваем (2.2) нулю и решаем относительно  $\lambda$ :

$$\lambda = \frac{-2 f(x_i) \delta_i}{g_i \pm \sqrt{g_i^2 - 4 f(x_i) \delta_i \lambda_i [f(x_{i-2}) \lambda_i - f(x_{i-1}) \delta_i + f(x_i)]}} \quad (2.3)$$

где

$$g_i = f(x_{i-2}) \lambda_i^2 - f(x_{i-1}) \delta_i^2 + f(x_i) (\lambda_i + \delta_i)$$

Итерационный процесс получаем, полагая  $x = x_i + 1$ , тогда:

$$\lambda = \lambda_{i+1} = \frac{x_{i+1} - x_i}{x_i - x_{i-1}}$$

$\lambda_{i+1}$  находим по формуле (2.3). Затем по найденному  $\lambda_{i+1}$  считаем:

$$\begin{aligned} h_{i+1} &= \lambda_{i+1} h_i \\ x_{i+1} &= x_i + h_{i+1} \end{aligned} \quad (2.4)$$

Знак перед корнем в формуле (2.3) выбирается так, чтобы знаменатель имел наибольшее значение. Тогда  $h_{i+1}$  получается меньшим по величине, т.е.  $x_{i+1}$  есть ближайшее значение к  $x_i$ .

Процесс удобно начинать при  $x_0 = -1$ ,  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 0$ . Это дает  $\lambda_2 = -1/2$ ,  $h_2 = -1$ . Для окончания счета задается величина  $\varepsilon$  и при

$$\frac{|X_{i+1} - X_i|}{|X_{i+1}|} < \varepsilon$$

счет прекращается, а в качестве результата выдается величина  $x_{i+1}$ .

По найденному корню  $r$  понижается степень многочлена  $f(x)$ . Затем весь процесс повторяется с самого начала для нового многочлена  $f'(x)$ . Коэффициенты нового многочлена считаются по формуле:

$$a'_l = r a'_{l-1} + a_l, \quad l = 1, 2, \dots, n-1, \quad a'_0 = a_0 \quad (2.5)$$

Если в процессе счета  $\frac{|f(x_{i+1})|}{|f(x_i)|} > 8h$ , то  $\lambda_{i+1}$  делится

пополам, а  $h_{i+1}$ ,  $x_{i+1}$  пересчитываются.

Доказательство сходимости метода, когда  $x_0$ ,  $x_1$ ,  $x_2$  достаточно близки к корню, приводится в работе [2]. Общее же доказательство сходимости не получено для этого метода. Но практически не встречалось ни одного примера, когда бы этот процесс не сходиллся или сходился бы медленно.

Цитированная литература.

[1] Г.А.Фурман. Интерпретирующая система для действий с комплексными числами (ИП-4). Отчет ВЦ МТУ, ротопринт. Серия: Математическое обслуживание машины «Сетунь», вып.2, М., 1964.

[2] Muller David E.A. method for solving algebraic equation using an automatic computer. Mathematical Table, October 1956г V-X,208-215

Приложение. Подпрограмма вычисления всех кор-  
ней многочлена.

Программа ввода.

Адрес	Команда	Адрес	Команда
П <sub>0</sub> =0		П <sub>0</sub> =0	
WW WX 0 Z4 ZX	$(F) + 3e_A \Rightarrow (F) \leftarrow 4$	02 03 0 00 Z0	$-30e_A \Rightarrow (F)$
WY 0 Z1 OX	$(F) \Rightarrow \delta_1$	04 0 Z1 OX	$(F) \Rightarrow \delta_1$
WZ W0 0 Z3 Z0	$\delta_2 \Rightarrow (F)$	1W 1X 0 0Y Z0	$-10e_A \Rightarrow (F)$
W1 0 33 ZX	$(F) + e_A \Rightarrow (F)$	1Y 0 Z3 OX	$(F) \Rightarrow \delta_2 \leftarrow 5$
W2 W3 0 1Y 1X	$4\pi - Z \rightarrow 5$	1Z 10 0 Z3 Z0	$\delta_2 \Rightarrow (F) \leftarrow 1$
W4 Z 1X XX	$[0.3. \text{ИП}-4] \Rightarrow [\Phi_2]$	11 1 01 X0	$[8600] \Rightarrow [\Phi_1]$
XW XX Z WW ZX	$\Omega$	12 13 1 33 X4	$[\Phi_1] \Rightarrow [M_j]$
XY 0 00 00		14 1 33 XY	$[M_j] \Rightarrow [\Phi_1]$
XZ X0 0 00 00		2W 2X 0 11 Y0	$0 \Rightarrow (S)$
X1 0 00 00		2Y 0 ZW Y3	$(S) \Rightarrow \alpha$
X2 X3 0 00 00		2Z 20 0 0X Z0	$-81e_A \Rightarrow (F)$
X4 0 00 00		21 Z WX 31	$\alpha_i \Rightarrow (S) \leftarrow 2$
YW YX 0 00 00		22 23 0 Z0 Y0	$cgb(S) \text{ ИГ}-9 \Rightarrow (S)$
YY 0 00 00		24 0 ZW 33	$(S) + \alpha \Rightarrow (S)$
YZ Y0 0 00 00		3W 3X 0 ZW Y3	$(S) \Rightarrow \alpha$
Y1 0 00 00		3Y 0 Z4 ZX	$(F) + 3e_A \Rightarrow (F)$
Y2 Y3 0 00 00		3Z 30 0 21 1X	$4\pi - Z \rightarrow 2$
Y4 0 00 00		31 0 4X 13	$4\pi - 1 \rightarrow 3$
ZW ZX 0 00 00	} $\alpha$	32 33 0 01 Z0	$-80e_A \Rightarrow (F)$
ZY 0 00 00		34 0 21 00	$5\pi \rightarrow 2$
ZZ Z0 0 Z0 00	$9e_A$	4W 4X 0 Z1 Z0	$\delta_2 \Rightarrow (F) \leftarrow 3$
Z1 0 00 00	$\delta_1$	4Y Z ZZ 3Y	$(S) - \sum_j \Rightarrow (S)$
Z2 Z3 0 00 00	$\delta_2$	4Z 40 0 WX 10	$4\pi - 0 \rightarrow 4$
Z4 0 03 00	$3e_A$	41 0 00 ZX	$\Omega$
OW OX Z 00 00	$-81e_A$	42 43 0 10 00	$5\pi \rightarrow 1$
OY 0 ZZ 00	$-10e_A$	44 0 00 00	
OZ 00 0 YX 00	$-30e_A$	KC 0 00 OZ	
01 Z 01 X0	$[8600] \Rightarrow [\Phi_2]$	Z OW OY	

Контрольные суммы.

Адрес	Команда		Адрес	Команда
$\Pi_{\phi}=Z$			$\Pi_{\phi}=Z$	
W <sub>W</sub>	W <sub>X</sub> 0 00 00	} $\Sigma_{22}$	02 03	0 00 00
	W <sub>Y</sub> Z 2X 00		04	0 00 00
W <sub>Z</sub>	W <sub>0</sub> 0 00 00	} $\Sigma_{23}$	1W 1X	0 00 00
	W <sub>1</sub> 1 W <sub>0</sub> 30		1Y	0 00 00
W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub> 0 00 Z <sub>3</sub>	} $\Sigma_{24}$	1Z 10	0 00 00
	W <sub>4</sub> 0 Y <sub>W</sub> Z <sub>Z</sub>		11	0 00 00
X <sub>W</sub>	X <sub>X</sub> 0 00 Z <sub>Z</sub>	} $\Sigma_{3W}$	12 13	0 00 00
	X <sub>Y</sub> 0 X <sub>X</sub> 4W		14	0 00 00
X <sub>Z</sub>	X <sub>0</sub> 0 00 Z <sub>1</sub>	} $\Sigma_{3X}$	2W 2X	0 00 00
	X <sub>1</sub> Z W <sub>Y</sub> Y <sub>X</sub>		2Y	0 00 00
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub> 0 00 Z <sub>3</sub>	} $\Sigma_{3Y}$	2Z 20	0 00 00
	X <sub>4</sub> 1 Y <sub>Z</sub> 23		21	0 00 00
Y <sub>W</sub>	Y <sub>X</sub> 0 00 0W	} $\Sigma_{3Z}$	22 23	0 00 00
	Y <sub>Y</sub> Z 14 43		24	0 00 00
Y <sub>Z</sub>	Y <sub>0</sub> 0 00 Z <sub>4</sub>	} $\Sigma_{30}$	3W 3X	0 00 00
	Y <sub>1</sub> 0 0Z Y <sub>1</sub>		3Y	0 00 00
Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub> 0 00 0W	} $\Sigma_{31}$	3Z 30	0 00 00
	Y <sub>4</sub> 0 2X W <sub>4</sub>		31	0 00 00
Z <sub>W</sub>	Z <sub>X</sub> 0 00 03	} $\Sigma_{32}$	32 33	0 00 00
	Z <sub>Y</sub> 1 Y <sub>2</sub> W <sub>X</sub>		34	0 00 00
Z <sub>Z</sub>	Z <sub>0</sub> 0 00 00		4W 4X	0 00 00
	Z <sub>1</sub> 0 00 00		4Y	0 00 00
Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub> 0 00 00		4Z 40	0 00 00
	Z <sub>4</sub> 0 00 00		41	0 00 00
0 <sub>W</sub>	0 <sub>X</sub> 0 00 00		42 43	0 00 00
	0 <sub>Y</sub> 0 00 00		44	0 00 00
0 <sub>Z</sub>	0 <sub>0</sub> 0 00 00		KC	0 00 00
	0 <sub>1</sub> 0 00 00			Z W <sub>Y</sub> W <sub>Z</sub>

Начало подпрограммы.

Зона МБ 22

Адрес	Команда	Адрес	Команда
WV WX	0 00 00 $\Delta$	02 03	0 33 00
WY	0 00 00 $A_H$	04 1 XX Y3	} $P_E \Rightarrow P$
WZ W0	0 00 00 $A_K$	1W 1X 0 04 30	
W1	0 00 00 $(\theta)$	1Y 1 W1 Y3	} $A_{\Delta c} \Rightarrow (\theta)$
W2 W3	0 33 WW $A_{X_{i-2}}$	1Z 10 Z 34 03	
W4	0 33 OW $A_{f_{i-2}}$	11 Z 0Y 00	} $\leftarrow l_0$
XW XX	0 00 00 $p$	12 13 0 2X ZZ	
XY	0 00 10 $g_{e_F}$	14 Z 00 W1	} $-1 \Rightarrow X_{i-2}$
XZ X0	0 00 00	2W 2X 0 33 WW	
X1	0 00 00	2Y Z Z3 00	} $1 \Rightarrow X_{i-1}$
X2 X3	0 00 00	2Z 20 0 2X 3W	
X4	0 00 00	21 Z 00 W1	} $X_{i0} \Rightarrow X_i$
YW YX	0 WW 00	22 23 0 33 XW	
YY	0 00 00	24 Z Z3 00	} $X_{i0} \Rightarrow X_i$
YZ Y0	0 00 00	3W 3X 1 00 XZ	
Y1	0 00 00	3Y Z 00 W1	} $[Q_i] \Rightarrow [M_{X_i}]$
Y2 Y3	0 00 00	3Z 30 0 33 YW	
Y4	Z 34 03 $\leftarrow$ H44Q10	31 0 33 X3	} $[M_2] \Rightarrow [Q_i]$
ZW ZX	Z 0Y 00	32 33 0 23 XX	
ZY	Z 00 3W	34 1 WY 30	} $A_H \Rightarrow A_{Q_0}$
ZZ Z0	0 1W 33	4W 4X 0 XY Y3	
Z1	1 WY Y3 $(S) \Rightarrow A_H$	4Y 1 W0 30	} $A_K \Rightarrow A'_K$
Z2 Z3	Z 34 03	4Z 40 0 34 Y3	
Z4	0 33 00 $g(n+1)e_F \Rightarrow (S)$	41 1 W2 30	} $A_{X_{i-2}} \Rightarrow A_{X_{тек}}$
OW OX	1 WX Y3 $(S) \Rightarrow \Delta$	42 43 0 4W Y3	
OY	1 WY 33	44 0 23 X3	} $A_{f_{i-2}} \Rightarrow A_{f_{тек}}$
OZ O0	1 W0 Y3 $(S) + A_H \Rightarrow A_K$	KC 0 00 00	
O1	Z 34 03	Z 2X 00	

Вычисление  $f(x)$ .

Выход.

Зона МБ 23

Адрес Команда

Адрес Команда

WW WX 1 4X 30	$A_{X_{тек}} \Rightarrow (s) \leftarrow L1$	02 03 Z W1 00	} $V \Rightarrow f_{тек}$	
WY 1 Y1 Y3	$(s) \Rightarrow A'_{X_{тек}}$	04 0 00 00		
WZ W0 1 14 Y3	$(s) \Rightarrow A''_{X_{тек}}$	1W 1X Z 43 30	} $P_v + 12a_i \Rightarrow (s)$	
W1 1 4Y 30	} $A'_{f_{тек}} \Rightarrow A'_{f_{тек}}$	1Y 1 33 3X		
W2 W3 1 04 Y3			1Z 10 Z WX 13	} $4П-1 \rightarrow L2$
W4 Z 34 03		11 Z 34 03		
XW XX Z 0Y 00	} $a_0 \Rightarrow V$	12 13 Z Z3 00	} $X_{тек} \Rightarrow X_{i+1}$	
XY 0 00 00				14 0 00 00
XZ X0 Z 00 W1				2W 2X Z 00 W1
X1 Z 00 4W		2Y 0 33 ZW		
X2 X3 1 XY 30	} $Aa_1 \Rightarrow Aa_e$	2Z 20 0 33 X3	} $[P_i] \Rightarrow [M_{X_{i+1}}] \leftarrow L1, L2$	
X4 1 43 33				21 0 22 XX
YW YX 1 ZY Y3		22 23 0 W1 30	} $(\theta) \Rightarrow (\theta')$	
YY Z 34 03	$\leftarrow 1$	24 1 30 Y3		
YZ Y0 Z 0Y 00	} $V \cdot X_{тек} \Rightarrow V$	3W 3X Z Y4 Z3	} Выход	
Y1 0 00 00				3Y Z WY 00
Y2 Y3 0 10 10				3Z 30 0 00 00
Y4 Z 00 4W		31 0 00 00		
ZW ZX Z 0Y 00	} $V + a_e \Rightarrow V$	32 33 0 ZX 00	$-12a_i$	
ZY 0 00 00			34 0 00 00	$A_{X'}$
ZZ Z0 0 1Z ZY			4W 4X 0 00 00	$A_{X_{тек}}$
Z1 Z 00 4W		4Y 0 00 00	$A_{f_{тек}}$	
Z2 Z3 1 ZY 30	} $Aa_{e+1} \Rightarrow (s)$	4Z 40 0 33 ZW	$A_{X_{i+1}}$	
Z4 1 43 33			41 0 33 3W	$A_{f_{i+1}}$
OW OX 1 ZY Y3	$(s) \Rightarrow Aa_e$	42 43 0 00 10	$9E_F$	
OY 1 34 3X	$(s) - A'_k$	44 0 00 10	$9E_F$	
OZ 00 1 YY 1X	$4П-Z \rightarrow 1$	KC 0 00 00		
O1 Z 34 03		1 W0 30		

Вычисление  $h_{i-1}$ ,  $h_i$ ,  $\lambda_i$  и  $\delta_i$ .

Зона МБ 23

Адрес Команда

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

$\Pi_0=1$

WW WX 0 33 X3	$[\Phi_0] \Rightarrow [M_{f_i}] \leftarrow L2$	02 03 Z 00 W1	} $\chi_{i-1} \Rightarrow v$
WY 0 23 XX	$[M_2] \Rightarrow [\Phi_0]$	04 Z 00 4W	
WZ W0 0 4W 30	} $A_{\chi_{тек}} + 9\theta_F \Rightarrow A_{\chi_{тек}}$	1W 1X Z 0Y 00	} $\chi_i - v \Rightarrow h_i$
W1 0 42 33		} $A_{f_{тек}} + 9\theta_F \Rightarrow A_{f_{тек}}$	
W2 W3 0 4W Y3	$[\Phi_0] \Rightarrow [M_2]$		
W4 0 23 X3	$A_{\chi_{тек}} - A_{\chi_{i+1}} \Rightarrow (s)$	11 0 34 WW	
XW XX 0 4Z 3X	$уп-1 \rightarrow 1$	12 13 Z 23 00	} $h_{i-1} \Rightarrow v$
XY 1 YX 13	$уп-0 \rightarrow L9$	14 0 33 4W	
XZ X0 1 Y4 10		2W 2X Z 00 W1	} $h_i/v \Rightarrow \lambda_i$
X1 Z Y4 Z3	$БП \rightarrow L1$	2Y Z 00 4W	
X2 X3 Z WY 00		2Z 20 Z 0Y 00	} $\lambda_i \Rightarrow v$
X4 0 23 WX		21 0 34 WW	
YW YX Z Y4 Z3	$\leftarrow 1$	22 23 0 10 WX	
YY Z WY 00	$БП \rightarrow L3$	24 0 34 YW	
YZ Y0 0 30 WX		3W 3X Z 23 00	} $\lambda_i \Rightarrow v$
Y1 0 00 00		3Y Z 00 3W	
Y2 Y3 0 00 00		3Z 30 Z 00 W1	} $1+v \Rightarrow \delta_i$
Y4 Z 34 03	$\leftarrow L9$	31 Z 00 4W	
ZW ZX Z 0Y 00	} $\chi_{i-2} \Rightarrow v$	32 33 Z 0Y 00	} $\delta_i \Rightarrow v$
ZY 0 33 WW			
ZZ Z0 Z 00 W1		4W 4X 0 1Z 2Y	
Z1 Z 00 4W		4Y 0 34 3W	
Z2 Z3 Z 0Y 00	} $\chi_{i-1} - v \Rightarrow h_{i-1}$	4Z 40 Z 23 00	} $\delta_i \Rightarrow v$
Z4 0 33 XW			
OW OX 0 1Z YY		42 43 Z 00 W1	} $\delta_i \Rightarrow v$
OY 0 33 4W		44 Z 00 4W	
OZ 00 Z 23 00		KC 0 00 23	
O1 0 33 XW		0 YW 2Z	

Вычисление  $g_i$

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

WW WX Z 34 03	} $v^2 \Rightarrow d_2$
WY Z 13 00	
WZ W0 0 10 10	
W1 0 34 1W	} $\lambda_i \Rightarrow v$
W2 W3 Z 23 00	
W4 0 34 YW	
XW XX Z 00 W1	} $\delta_i + v \Rightarrow d_3$
XY Z 00 4W	
XZ X0 Z 0Y 00	
X1 0 34 3W	} $\lambda_i \Rightarrow v$
X2 X3 0 12 ZY	
X4 0 34 2W	
YW YX Z Z3 00	} $v^2 \Rightarrow d_1$
YY 0 34 YW	
YZ Y0 Z 00 W1	
Y1 Z 00 4W	} $d_1 \Rightarrow v$
Y2 Y3 Z 13 00	
Y4 0 10 10	
ZW ZX 0 34 0W	} $v \cdot f_{i-2} \Rightarrow d_1$
ZY Z Z3 00	
ZZ Z0 Z 00 3W	
Z1 Z 00 W1	} $v \cdot f_{i-2} \Rightarrow d_1$
Z2 Z3 Z 00 4W	
Z4 Z 0Y 00	
0W 0X 0 33 0W	} $v \cdot f_{i-2} \Rightarrow d_1$
0Y 0 10 10	
0Z 00 0 34 0W	
01 Z Z3 00	

Зона МБ 3W

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

02 03 0 34 1W	} $d_2 \Rightarrow v$
04 Z 00 W1	
1W 1X Z 00 4W	
1Y Z 0Y 00	} $v \cdot f_{i-1} \Rightarrow v$
1Z 10 0 33 1W	
11 0 10 10	
12 13 Z 00 4W	} $d_1 - v \Rightarrow d_2$
14 Z 0Y 00	
2W 2X 0 34 0W	
2Y 0 12 YY	} $d_3 \Rightarrow v$
2Z 20 0 34 1W	
21 Z Z3 00	
22 23 0 34 2W	} $v \cdot f_i \Rightarrow v$
24 Z 00 W1	
3W 3X Z 00 4W	
3Y Z 0Y 00	} $g_i = d_2 + v \Rightarrow d_2$
3Z 30 0 33 2W	
31 0 10 10	
32 33 Z 00 4W	} $\text{БП } \Gamma \rightarrow L4$
34 Z 0Y 00	
4W 4X 0 34 1W	
4Y 0 12 ZY	
4Z 40 0 34 1W	
41 Z WX 00	
42 43 0 00 00	
44 0 00 00	
KC 0 00 Z2	
0 XX 4W	

Вычисление  $\lambda$  (начало)

Зона МБ 3X

Адрес Команда

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

$\Pi_0=1$

WW WX	Z 34 03	← L4	}	$d_2 \Rightarrow v$
WY	Z 23 00			
WZ	W0 Z 00 3W	}	$v^2 \Rightarrow d_3$	
W1	Z 00 W1			
W2	W3 Z 00 4W	}	$f_{i-1} \Rightarrow v$	
W4	Z 13 00			
XW	XY 0 10 10	}	$\lambda_i \cdot v \Rightarrow v$	
XY	0 34 2W			
XZ	X0 Z 23 00	}	$\delta_i \cdot v \Rightarrow v$	
X1	0 33 1W			
X2	X3 Z 00 W1	}	$d_1 - v \Rightarrow d_1$	
X4	Z 00 4W			
YW	YX Z 0Y 00	}	$f_i \Rightarrow v$	
YY	0 34 YW			
YZ	Y0 0 10 10	}	$\delta_i \cdot v \Rightarrow \delta_i$	
Y1	Z 00 4W			
Y2	Y3 Z 0Y 00	}	$\delta_i \Rightarrow v$	
Y4	0 34 3W			
ZW	ZX 0 10 10	}	$f_i \Rightarrow v$	
ZY	Z 00 4W			
ZZ	Z0 Z 0Y 00	}	$\delta_i \Rightarrow v$	
Z1	0 34 0W			
Z2	Z3 0 1Z YY	}	$f_i \Rightarrow v$	
Z4	0 34 0W			
OW	OY Z 23 00	}	$f_i \Rightarrow v$	
OY	0 33 2W			
OZ	O0 Z 00 W1	}	$f_i \Rightarrow v$	
O1	Z 00 4W			

02	03	Z 0Y 00	}	$\lambda_i \cdot v \Rightarrow v$
04	0 34	YW		
1W	1X	0 10 10	}	$d_1 + v \Rightarrow v$
1Y	Z 00	4W		
1Z	10	Z 0Y 00	}	$4 \cdot v \Rightarrow d_1$
11	0 34	0W		
12	13	0 1Z ZY	}	$f_i \Rightarrow v$
14	Z 00	4W		
2W	2X	Z 0Y 00	}	$\delta_i \cdot v \Rightarrow \delta_i$
2Y	0 2X	YZ		
2Z	20	0 10 10	}	$\delta_i \Rightarrow v$
21	0 34	0W		
22	23	Z 3 00	}	$f_i \Rightarrow v$
24	0 33	2W		
3W	3X	Z 00 W1	}	$\delta_i \cdot v \Rightarrow \delta_i$
3Y	Z 00	4W		
3Z	30	Z 0Y 00	}	$\delta_i \Rightarrow v$
31	0 34	3W		
32	33	0 10 10	}	$f_i \Rightarrow v$
34	0 34	3W		
4W	4X	Z 23 00	}	$\delta_i \Rightarrow v$
4Y	Z 00	3W		
4Z	40	Z 00 W1	}	$f_i \Rightarrow v$
41	Z 00	4W		
42	43	Z WX 00	}	$\delta_i \Rightarrow v$
44	0 00	00		
KC		0 00 Z1	}	$\delta_i \Rightarrow v$
Z	WY	YX		

БП  $\rightarrow$  L5

Вычисление  $\lambda$  (продолжение)

Зона МБ ЗУ

Адрес Команда

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

$\Pi_0=1$

WV WX Z 34 03	← L5	$d_1 \cdot v \Rightarrow v$
WY Z 0Y 00		
WZ W0 0 34 0W		
W1 0 10 10		
W2 W3 Z 00 4W	$d_3 - v \Rightarrow u$	
W4 Z 0Y 00		
XW XY 0 34 2W		
XY 0 1Z YY		
XZ X0 Z 00 3W	$\sqrt{u} \Rightarrow d_1$	
X1 Z 13 00		
X2 X3 0 11 X0		
X4 0 34 0W		
YW YX Z Z3 00	$d_1 \Rightarrow v$	
YY Z 00 3W		
YZ Y0 Z 00 W1		
Y1 Z 00 4W		
Y2 Y3 Z 0Y 00	$d_2 + v \Rightarrow d_3$	
Y4 0 34 1W		
ZW ZX 0 1Z ZY		
ZY 0 34 2W		
ZZ Z0 Z Z3 00	$d_1 \Rightarrow v$	
Z1 0 34 0W		
Z2 Z3 Z 00 W1		
Z4 Z 00 4W		
0W 0X Z 0Y 00	$d_2 - v \Rightarrow d_2$	
0Y 0 34 1W		
0Z 00 0 1Z YY		
01 0 34 1W		

02 03 Z Z3 00	$ d_2  \Rightarrow d_1$
04 Z 00 3W	
1W 1X 0 2Y W3	
1Y 0 34 0W	
1Z 10 Z Z3 00	$ d_3  \Rightarrow d_4$
11 0 34 2W	
12 13 0 2Y W3	
14 0 34 4W	
2W 2X Z Z3 00	$\delta_i \Rightarrow v$
2Y 0 34 3W	
2Z 20 Z 00 W1	
21 Z 00 4W	
22 23 Z 0Y 00	$-2 \cdot v \Rightarrow \delta_i$
24 0 2X 2W	
3W 3X 0 10 10	
3Y 0 34 3W	
3Z 30 Z WX 00	БП $\Gamma \rightarrow L6$
31 0 00 00	
32 33 0 00 00	
34 0 00 00	
4W 4X 0 00 00	
4Y 0 00 00	
4Z 40 0 00 00	
41 0 00 00	
42 43 0 00 00	
44 0 00 00	
KC 0 00 Z3	
1 YZ 23	

Вычисление  $\lambda$  (окончание),  $h_{i+1}$  и  $x_{i+1}$ .

Зона МБ 3Z

Адрес Команда

Адрес Команда

$\left. \begin{array}{l} \text{WW WX } 0 \text{ 43 } 30 \\ \text{WY } 0 \text{ 03 } 3X \end{array} \right\} \leftarrow L6$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{WZ WO } 1 \text{ X3 } 10 \\ \text{W1 } 1 \text{ YY } 1X \end{array} \right\} \begin{array}{l} Pd_4 - Pd_1 \Rightarrow (s) \\ \text{4П-0 } \xrightarrow{1} \\ \text{4П-2 } \xrightarrow{2} \end{array}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{W2 W3 } 2 \text{ 34 } 03 \\ \text{W4 } 2 \text{ Z3 } 00 \end{array} \right\} \leftarrow 3$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{XW XX } 0 \text{ 34 } 2W \\ \text{XY } 2 \text{ 00 } W1 \end{array} \right\} d_3 \Rightarrow d_2$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{XZ XO } 0 \text{ 34 } 1W \\ \text{X1 } 1 \text{ YY } 00 \end{array} \right\} \text{БП } \xrightarrow{2}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{X2 X3 } 0 \text{ 4W } 30 \\ \text{X4 } 0 \text{ 0W } 3X \end{array} \right\} \begin{array}{l} \xrightarrow{1} \\ d_4^g - d_1^g \Rightarrow (s) \end{array}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{YW YX } 1 \text{ W3 } 13 \\ \text{YY } 2 \text{ 34 } 03 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{4П-1 } \xrightarrow{3} \\ \leftarrow 2 \end{array}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{YZ YO } 2 \text{ Z3 } 00 \\ \text{Y1 } 0 \text{ 34 } 1W \end{array} \right\} d_2 \Rightarrow v$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{Y2 Y3 } 2 \text{ 00 } W1 \\ \text{Y4 } 2 \text{ 00 } 4W \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{ZW ZX } 2 \text{ 0Y } 00 \\ \text{ZY } 0 \text{ 34 } 3W \end{array} \right\} \delta_i/v \Rightarrow \lambda_{i+1}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{ZZ ZO } 0 \text{ 10 } WX \\ \text{Z1 } 0 \text{ 34 } 2W \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{Z2 Z3 } 2 \text{ 34 } 03 \\ \text{Z4 } 2 \text{ Z3 } 00 \end{array} \right\} \leftarrow L7$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{OW OX } 2 \text{ 00 } 3W \\ \text{OY } 2 \text{ 00 } W1 \end{array} \right\} \lambda_{i+1} \Rightarrow v$   
 $\left. \begin{array}{l} \text{OZ OO } 2 \text{ 00 } 4W \\ \text{O1 } 2 \text{ 0Y } 00 \end{array} \right\}$

$\left. \begin{array}{l} 02 03 \text{ 0 34 } WW \\ 04 \text{ 0 10 } 10 \end{array} \right\} h_i \cdot v \Rightarrow h_{i+1}$   
 $\left. \begin{array}{l} 1W 1X \text{ 0 34 } XW \\ 1Y \text{ Z Z3 } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 1Z 10 \text{ Z 00 } 3W \\ 11 \text{ Z 00 } W1 \end{array} \right\} h_{i+1} \Rightarrow v$   
 $\left. \begin{array}{l} 12 13 \text{ Z 00 } 4W \\ 14 \text{ Z 0Y } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 2W 2X \text{ 0 33 } YW \\ 2Y \text{ 0 1Z } ZY \end{array} \right\} x_i + v \Rightarrow x_{i+1}$   
 $\left. \begin{array}{l} 2Z 20 \text{ 0 33 } ZW \\ 21 \text{ 0 33 } X3 \end{array} \right\} [Q_i] \Rightarrow [M_{x_{i+1}}]$   
 $\left. \begin{array}{l} 22 23 \text{ Z Y4 } Z3 \\ 24 \text{ Z WY } 00 \end{array} \right\} \text{БП } \xrightarrow{L1}$   
 $\left. \begin{array}{l} 3W 3X \text{ 0 28 } WX \\ 3Y \text{ 0 00 } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 3Z 30 \text{ 0 00 } 00 \\ 31 \text{ 0 00 } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 32 33 \text{ 0 00 } 00 \\ 34 \text{ 0 00 } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 4W 4X \text{ 0 00 } 00 \\ 4Y \text{ 0 00 } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 4Z 40 \text{ 0 00 } 00 \\ 41 \text{ 0 00 } 00 \end{array} \right\}$   
 $\left. \begin{array}{l} 42 43 \text{ 0 00 } 00 \\ 44 \text{ 0 00 } 00 \end{array} \right\}$   
 KC  $\left. \begin{array}{l} 0 \text{ 00 } 0W \\ Z \text{ 14 } 43 \end{array} \right\}$

Зона МБ 30

Адрес Команда

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

$\Pi_0=1$

WW WX 0 33 XX	$[M_{fi+1}] \Rightarrow [Q_i] \leftarrow L3$	02 03 0 34 0W	} $d_{1/2} \Rightarrow u$
WY 0 33 30	} $P_{fi+1} - P_{fi} \Rightarrow (s)$	04 0 10 WX	
WZ W0 0 23 3X		} $(s) - 4e_1 \Rightarrow (s)$	1W 1X Z 00 3W
W1 1 Y4 3X	} $4\pi - z \Gamma^{+1}$		1Y Z 33 30
W2 W3 1 ZX 1X		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	1Z 10 0 22 XX
W4 Z 34 03	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		11 0 XX 3X
XW XX Z Z3 00		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	12 13 1 20 13
XY 0 2X 4W	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		14 Z Y4 Z3
XZ X0 Z 00 W1		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	2W 2X Z WY 00
X1 Z 00 4W	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		2Y 0 23 21
X2 X3 Z 0Y 00		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	2Z 20 Z 34 03
X4 0 34 2W	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		21 Z 0Y 00
YW YX 0 10 10		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	22 23 0 33 XW
YY 0 34 2W	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		24 Z 00 W1
YZ YO Z Y4 Z3		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	3W 3X 0 33 WW
Y1 Z WY 00	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		3Y Z Z3 00
Y2 Y3 0 3Z Z3		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	3Z 30 0 33 YW
Y4 0 04 00	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		31 Z 00 W1
ZW ZX Z 34 03		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	32 33 0 33 XW
ZY Z Z3 00	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		34 Z Z3 00
ZZ Z0 0 34 XW		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	4W 4X 0 33 ZW
Z1 0 2Y W3	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		4Y Z 00 W1
Z2 Z3 0 34 0W		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	4Z 40 0 33 YW
Z4 Z Z3 00	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		41 Z WX 00
OW OX 0 33 ZW		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	42 43 0 00 00
OY 0 2Y W3	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		44 0 00 00
OZ 00 Z 00 4W		} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$	KC 0 00 Z4
01 Z 0Y 00	} $\frac{1}{2} \Rightarrow v$		0 0Z Y1

Зона МБ 31

Адрес Команда

WW WX	Z 34 03	← L8
WY	Z 23 00	
WZ W0	0 33 1W	$f_{i-1} \Rightarrow f_{i-2}$
W1	Z 00 W1	
W2 W3	0 33 0W	$f_i \Rightarrow f_{i-1}$
W4	Z 23 00	
XW XX	0 33 2W	$f_i \Rightarrow f_{i-1}$
XY	Z 00 W1	
XZ X0	0 33 1W	$f_{i+1} \Rightarrow f_i$
X1	Z 23 00	
X2 X3	0 33 3W	$f_{i+1} \Rightarrow f_i$
X4	Z 00 W1	
YW YX	0 33 2W	$[Q_0] \Rightarrow [M_{f_i}]$
YY	0 33 X3	
YZ Y0	0 23 XX	$[M_2] \Rightarrow [Q_0]$
Y1	0 42 30	$A_{X_{i+1}} \Rightarrow A_{X_{тек}}$
Y2 Y3	0 4W Y3	
Y4	0 23 X3	$A_{f_{i+1}} \Rightarrow A_{f_{тек}}$
ZW ZX	Z Y4 Z3	$[Q_0] \Rightarrow [M_2]$
ZY	Z WY 00	
ZZ Z0	0 24 Y4	БП $\Gamma \rightarrow L9$
Z1	0 00 00	
Z2 Z3	0 00 00	БП $\Gamma \rightarrow L9$
Z4	0 00 00	
OW OX	0 00 00	БП $\Gamma \rightarrow L9$
OY	0 00 00	
OZ O0	0 00 00	БП $\Gamma \rightarrow L9$
O1	0 00 00	

Адрес Команда

02 03	0 00 00	$A_H \Rightarrow A'_a$
04	0 00 00	
1W 1X	0 00 00	$A_H + 9e_f \Rightarrow Aa_i$
1Y	0 00 00	
1Z 10	0 00 00	$a_0 \Rightarrow v$
11	0 00 00	
12 13	0 WY 30	$a_1/v \Rightarrow v$
14	1 23 Y3	
2W 2X	0 XY 33	$a_0 \Rightarrow v$
2Y	1 30 Y3	
2Z 20	Z 34 03	$a_0 \Rightarrow v$
21	Z 0Y 00	
22 23	0 00 00	$a_1/v \Rightarrow v$
24	Z 00 W1	
3W 3X	Z 00 4W	$a_1/v \Rightarrow v$
3Y	Z 0Y 00	
3Z 30	0 00 00	$-v \Rightarrow X_{i+1}$
31	0 10 WX	
32 33	Z 00 4W	$-v \Rightarrow X_{i+1}$
34	Z 0Y 00	
4W 4X	0 2X ZZ	$-v \Rightarrow X_{i+1}$
4Y	0 10 10	
4Z 40	0 33 ZW	БП $\Gamma \rightarrow L12$
41	Z Y4 Z3	
42 43	Z WY 00	БП $\Gamma \rightarrow L12$
44	0 23 20	
KC	0 00 0W	БП $\Gamma \rightarrow L12$
	0 2X W4	

Понижение степени многочлена.

Зона МБ 32

Адрес	Команда	Адрес	Команда
WW WX	0 22 XX $[M_0] \Rightarrow [\Phi_0] \leftarrow \text{next}$	02 03	0 12 ZY $a_e + v \Rightarrow a$
WY	0 WX 30	04	0 00 00
WZ WO	1 43 3X $\Delta - g e_f \Rightarrow \Delta$	1W 1X	1 24 30 $A a_e \Rightarrow A a_{e-1}$
W1	0 WX Y3	1Y	1 43 33
W2 W3	1 43 3X $\Delta - g e_f \Rightarrow (s)$	1Z 10	1 24 Y3 $A a_{e+1} \Rightarrow A' a_e$
W4	1 XY 13 $u \Pi - 1 \Gamma \rightarrow 1$	11	1 43 33 $A' a_e \Rightarrow A'' a_e$
XW XX	Z WW 2X $\Omega_{cp}$	12 13	1 01 Y3 $M_0 \Rightarrow (F)$
XY	0 WY 33 $\leftarrow 1$	14	1 04 Y3 $[\Phi] \Rightarrow [M_0]$
XZ XO	1 43 33 $A_n + \Delta \Rightarrow A_k$	2W 2X	Z 44 20 $A a_e - A_k^* \Rightarrow (s)$
X1	0 WO Y3	2Y	0 00 X4 $u \Pi - Z \Gamma \rightarrow 2$
X2 X3	1 44 Y3 $A_k \Rightarrow A_k^*$	2Z 20	1 44 3X $[M_0] \Rightarrow [\Phi_0]$
X4	0 22 X3 $[\Phi_0] \Rightarrow [M_0]$	21	1 Y4 1X
YW YX	0 WY 30 $A_n \Rightarrow A a_{i-1}$	22 23	0 22 XX $\Delta - 18 e_f \Rightarrow (s)$
YY	1 24 Y3	24	0 WX 30
YZ YO	1 43 33 $A_n + g e_f \Rightarrow A' a_e$	3W 3X	1 43 3X $u \Pi - 0 \Gamma \rightarrow 3$
Y1	1 01 Y3	3Y	1 43 3X
Y2 Y3	1 04 Y3 $A' a_e \Rightarrow A'' a_e$	3Z 30	1 4X 10
Y4	Z 34 03 $\leftarrow 2$	31	Z Y4 Z3
ZW ZX	Z OY 00 $x_{i+1} \Rightarrow v$	32 33	Z WY 00 $B \Pi \Gamma \rightarrow L0$
ZY	0 33 ZW	34	0 22 10
ZZ ZO	Z 00 W1	4W 4X	Z Y4 Z3 $\leftarrow 3$
Z1	Z 00 4W	4Y	Z WY 00 $B \Pi \Gamma \rightarrow L11$
Z2 Z3	Z OY 00	4Z 40	0 31 13
Z4	0 00 00 $a_{e-1} v \Rightarrow v$	41	0 00 00
QW OX	0 10 10	42 43	0 00 10 $g e_f$
OY	Z 00 4W	44	0 00 00 $A_k^*$
OZ OO	Z OY 00	KC	0 00 03
O1	0 00 00		1 Y2 WX

Рабочие ячейки (зона не вводится).

Зона МБ 33

Адрес Команда

Адрес Команда

WW WX	}	$X_{i-2}$	02 03	}	$f_{i-1}$
WY			04		
WZ W0			1W 1X		
W1			1Y		
W2 W3	}	$X_{i-1}$	1Z 10	}	$f_i$
W4			11		
XW XX			12 13		
XY			14		
XZ X0	}	$X_i$	2W 2X	}	$f_{i+1}$
X1			2Y		
X2 X3			2Z 20		
X4			21		
YW YX	}	$X_{i+1}$	22 23	}	$h_{i-1}$
YY			24		
YZ Y0			3W 3X		
Y1			3Y		
Y2 Y3	}	$f_{i-2}$	3Z 30	}	$h_{i-1}$
Y4			31		
ZW ZX			32 33		
ZY			34		
ZZ Z0	}	$f_{i-2}$	4W 4X	}	$h_{i-1}$
Z1			4Y		
Z2 Z3			4Z 40		
Z4			41		
OW OX	}	$f_{i-2}$	42 43	}	$h_{i-1}$
OY			44		
OZ O0			KC		
O1					

Рабочие ячейки (зона не вводится).

Зона МБ 34

Адрес Команда

Адрес Команда

$\Pi_0=1$

$\Pi_0=1$

WW WX	}	$h_i$	02 03	}	$d_2$
WY			04		
WZ W0			1W 1X		
W1			1Y		
W2 W3	}	$h_{i+1}$	1Z 10	}	$d_3$
W4			11		
XW XX			12 13		
XY			14		
XZ X0	}	$\lambda_i$	2W 2X	}	$\delta_i$
X1			2Y		
X2 X3			2Z 20		
X4			21		
YW YX	}	$\lambda_{i+1}$	22 23	}	$d_4$
YY			24		
YZ Y0			3W 3X		
Y1			3Y		
Y2 Y3	}	$d_1$	3Z 30	}	
Y4			31		
ZW ZX			32 33		
ZY			34		
ZZ Z0	}	$\lambda_{i+1}$	4W 4X	}	$d_4$
Z1			4Y		
Z2 Z3			4Z 40		
Z4			41		
OW OX	}	$d_1$	42 43	}	
OY			44		
OZ O0			KC		
O1					

Издано:

Выпуск 1.

Жоголев Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ МАШИНЫ «СЕТУНЬ».

Выпуск 2.

Фурман Г.А. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ (ИП-4).

Выпуск 3. Франк Л.С.Рамиль Альварес Х. ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ ДЛЯ ИП-2.

Выпуск 4.

Жоголев Е.А Есакова Л.В. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ИП-3.