

**АЛГОРИТМ «СКЛЕИВАНИЯ» ТОЧЕЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ
 АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКТИВНОЙ ЛОГИКИ**

В.А. Хромушин*, О.В. Хромушин**, В.Ф. Бучель*

*Тулский государственный университет,

**Тулское региональное отделение Академии медико-технических наук

Телефон: (4872) 33-32-51

Аннотация: В статье рассматривается двухэтапное построение компактной математической модели, для которой предлагается новый алгоритм формирования результирующих составляющих из точечных результирующих значений.

Ключевые слова: модель, логика, точечное пространство, результирующие составляющие.

**ALGORITHM "SPLICING" POINT FORMING AT BUILDING THE ALGEBRAIC
 MODEL OF CONSTRUCTIVE LOGIC**

V.A. Khromushin*, O.V. Khromushin**, V.F. Bucheli*

*Tula State University,

**Tula regional branch to Academies physician-technical sciences

Tel.: (4872) 33-32-51

Resume. In article is considered building to compact mathematical model in two stages and is offered new algorithm of the shaping resulting forming from point resulting importance's.

Key words: model, logic, point space, resulting component.

В настоящее время алгебраическая модель конструктивной логики (АМКЛ) нашла широкое применение в медицине и биологии [1]. Стремление совершенствования алгоритма АМКЛ направлено на получение более компактных моделей, что достигается за счет двухэтапного построения модели: формирования точечного пространства значений с последующим «склеиванием» их в результирующие составляющие [2]. При таком подходе к построению АМКЛ возможны различные варианты «склеивания» результирующих значений под различные поставленные задачи.

В данном случае предлагаемый алгоритм позволяет получить достаточно компактную модель, что важно для проведения углубленного анализа с помощью АМКЛ.

1. Стратегия построения модели и «склеивания» точечных составляющих заключается в следующей последовательности действий:

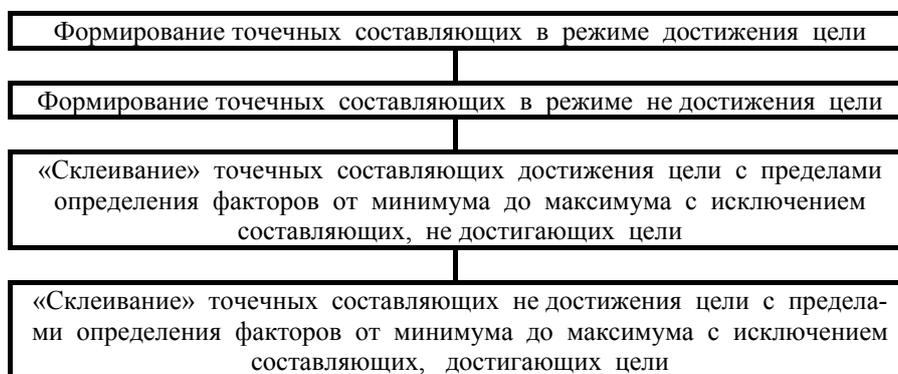


Рис. 1. Последовательность действий построения модели

2. Исходное точечное пространство (демонстрируется на отвлеченном числовом примере), сгруппированное по одинаковому сочетанию переменных:

		<u>Режим достижения цели:</u>				<u>Режим не достижения цели:</u>	
Первая группа	{	(X1=1)&(X3=4)	строка 2	{	Первая группа	(X1=1)&(X4=2)	строка 13
		(X1=3)&(X3=3)	строка 4			(X1=2)&(X4=2)	строка 9
		(X1=1)&(X3=4)	строка 5			(X1=1)&(X4=3)	строка 15
		(X1=3)&(X3=4)	строка 6			(X1=2)&(X3=3)	строка 1
Вторая группа	{	X2=2	строка 11	{	Вторая группа	(X1=2)&(X3=4)	строка 16
		X2=4	строка 12			(X1=2)&(X3=3)	строка 17
		X2=7	строка 14			(X3=4)&(X4=4)	строка 18
Третья группа	{	(X3=2)&(X4=2)	строка 3	{	Третья группа	(X3=1)&(X4=3)	строка 21
		(X3=3)&(X4=4)	строка 7			(X3=3)&(X4=5)	строка 20
		(X3=5)&(X4=7)	строка 8			(X3=3)&(X4=6)	строка 19

3. «Склеивание» точечных составляющих достижения цели:

- в каждой группе для каждого фактора находим минимальное и максимальное значение:

Первая группа	{ X1 _{min} =1 X1 _{max} =3 }	&	{ X3 _{min} =3 X3 _{max} =4 }	строки 2, 4, 5, 6
Вторая группа	{ X2 _{min} =2 X2 _{max} =7 }			строки 11, 12, 14
Третья группа	{ X3 _{min} =2 X3 _{max} =5 }	&	{ X4 _{min} =2 X4 _{max} =7 }	строки 3, 7, 8

- записываем результат с пределами определения факторов:

$(1 \leq X1 \leq 3) \& (3 \leq X3 \leq 4)$;

$(2 \leq X2 \leq 7)$;

$(2 \leq X2 \leq 5) \& (2 \leq X4 \leq 7)$;

- используем полученные выражения в качестве фильтра для отбора точечных результирующих значений не достижения цели (указанных в п. 2):

Таблица 1

Отбор точечных результирующих значений

Условие отбора	Отобранные точечные значения
$(1 \leq X1 \leq 3) \& (3 \leq X3 \leq 4)$	$(X1=2) \& (X3=3)$ строка 1; $(X1=2) \& (X3=4)$ строка 16; $(X1=2) \& (X3=3)$ строка 17
$(2 \leq X2 \leq 7)$	отсутствуют
$(2 \leq X2 \leq 5) \& (2 \leq X4 \leq 7)$	$(X3=4) \& (X4=4)$ строка 18; $(X3=3) \& (X4=5)$ строка 20; $(X3=3) \& (X4=6)$ строка 19

- присоединяем отобранные точечные значения со значениями достижения цели по п.2 и сортируем их от А до Я по каждому фактору по отдельности в каждой группе, начиная с первого фактора:

Таблица 2

Отбор и группировка точечных значений

Группа	Признак достижения цели	Точечное значение	Номер строки	
Первая	1	$(X1=1) \& (X3=4)$	строка 2	}
	1	$(X1=1) \& (X3=4)$	строка 5	
	0	$(X1=2) \& (X3=3)$	строка 1	
	0	$(X1=2) \& (X3=3)$	строка 17	
	0	$(X1=2) \& (X3=4)$	строка 16	
	1	$(X1=3) \& (X3=3)$	строка 4	
Вторая	1	X2=2	строка 11	}
	1	X2=4	строка 12	
	1	X2=7	строка 14	
Третья	1	$(X3=2) \& (X4=2)$	строка 3	}
	1	$(X3=3) \& (X4=4)$	строка 7	
	0	$(X3=3) \& (X4=5)$	строка 20	
	0	$(X3=3) \& (X4=6)$	строка 19	
	0	$(X3=4) \& (X4=4)$	строка 18	
	1	$(X3=5) \& (X4=7)$	строка 8	

- вновь формируем группы с учетом зон разрыва, выявляемых последовательным просмотром строк табл. 2 и нахождением признака не достижения цели (нулевого значения):

Таблица 3

Формирование групп точечных значений

Группы	Точечное значение	Номер строки
I	$(X1=1)\&(X3=4)$	строка 2
	$(X1=1)\&(X3=4)$	строка 5
II	$(X1=3)\&(X3=3)$	строка 4
	$(X1=3)\&(X3=4)$	строка 6
III	$X2=2$	строка 11
	$X2=4$	строка 12
	$X2=7$	строка 14
IV	$(X3=2)\&(X4=2)$	строка 3
	$(X3=3)\&(X4=4)$	строка 7
V	$(X3=5)\&(X4=7)$	строка 8

- в каждой группе для каждого фактора находим минимальное и максимальное значение:

Первая группа	$\left(\begin{array}{l} X1_{\min}=1 \\ X1_{\max}=1 \end{array} \right)$	&	$\left(\begin{array}{l} X3_{\min}=4 \\ X3_{\max}=4 \end{array} \right)$	строки 2, 5
Вторая группа	$\left(\begin{array}{l} X1_{\min}=3 \\ X1_{\max}=3 \end{array} \right)$	&	$\left(\begin{array}{l} X3_{\min}=3 \\ X3_{\max}=4 \end{array} \right)$	строки 4, 6
Третья группа	$\left(\begin{array}{l} X2_{\min}=2 \\ X2_{\max}=7 \end{array} \right)$	строки 11, 12, 14		
Четвертая группа	$\left(\begin{array}{l} X3_{\min}=2 \\ X3_{\max}=3 \end{array} \right)$	&	$\left(\begin{array}{l} X4_{\min}=2 \\ X4_{\max}=4 \end{array} \right)$	строки 3, 7
Пятая группа	$\left(\begin{array}{l} X3_{\min}=5 \\ X3_{\max}=5 \end{array} \right)$	&	$\left(\begin{array}{l} X4_{\min}=7 \\ X4_{\max}=7 \end{array} \right)$	строка 8

- записываем результат с пределами определения факторов:

Таблица 4

Результирующие составляющие модели

Группы	Результирующие составляющие модели	Мощность	Номера строк
I	$(X1 = 1) \& (X3 = 4)$	2	2, 5
II	$(X1 = 3) \& (3 \leq X3 \leq 4)$	2	4, 6
III	$2 \leq X2 \leq 7$	3	11, 12, 14
IV	$(2 \leq X3 \leq 3) \& (2 \leq X4 \leq 4)$	2	3, 7
V	$(X3 = 5) \& (X4 = 7)$	1	8

- записываем окончательный результат в порядке убывания мощности:

- W=3; $2 \leq X2 \leq 7$; строки 11, 12, 14;
- W=2; $(X1 = 1) \& (X3 = 4)$; строки 2, 5;
- W=2; $(X1 = 3) \& (3 \leq X3 \leq 4)$; строки 4, 6;
- W=2; $(2 \leq X3 \leq 3) \& (2 \leq X4 \leq 4)$; строки 3, 7;
- W=1; $(X3 = 5) \& (X4 = 7)$; строка 8.

Построение модели для режима не достижения цели осуществляется аналогично. В этом случае точечные данные, показанные в п. 2 как не достигающие цели становятся данными достигающими цели, а данные достигающие цели становятся данными не достигающие цели.

Предложенный алгоритм для подтверждения работоспособности реализован в Access. По мере накопления различных алгоритмов «склеивания» точечных составляющих целесообразна реализация в Visual C++, как это сделано для формирования точечного результирующего пространства.

Выводы:

1. Предложенный алгоритм «склеивания» точечных результирующих составляющих требует наряду с построением модели для достижения цели (прямой модели), строить модель для не достижения цели (обратную модель). Однако этот дополнительный расчет, как правило, пользователь вынужден делать для интерпретации результата.

2. Данный алгоритм позволяет исключить необходимость ручной корректировки полученной модели в случае перекрываемых интервалов определения результирующих составляющих прямой и обратной моделей, что может быть при обработке сравнительно небольших исходных массивов данных.

3. Предложенный алгоритм прост в реализации.

Литература

1. *Хромушин, В.А.* Обзор аналитических работ с использованием алгебраической модели конструктивной логики / В.А. Хромушин, А.А. Хадарцев, О.В. Хромушин, Т.В. Честнова. – Тула: Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание, (2011. – N1, публикация 3–2),

<http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>.

2. *Хромушин, В.А.* Алгоритмы и анализ медицинских данных / В.А. Хромушин, А.А. Хадарцев, В.Ф. Бучель, О.В. Хромушин // Учебное пособие. – Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2010. – 123 с.