

УДК 681.3.016

Р. Д. Баглай, Ф. А. Журавель

(Новосибирск)

**ПРОГРАММА СИНТЕЗА МНОГОМЕРНЫХ МОДЕЛЬНЫХ МАССИВОВ
ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ НА ПЭВМ ТИПА РС/АТ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ ШКАЛ
И ПАЛИТРЫ ДИСПЛЕЯ VGA**

Описана программа синтеза, коррекции и модификации многомерных массивов числовых данных произвольной структуры под визуальным контролем пользователя. В данной версии трехмерные массивы синтезируются посредством объединения набора двумерных массивов, представляющих ортогональные сечения трехмерного.

1. Многомерные модельные массивы числовых данных необходимы для отладки программ анализа многомерных данных*, сравнения эффективности работы программ, в которых реализуются различные алгоритмы, выявления границ применимости эвристических алгоритмов и др. Отметим, что в практических приложениях двумерные массивы положительных чисел часто связывают с полутоновыми изображениями, а трехмерные — с томографией.

В настоящее время обычно модельные массивы данных создаются путем вычисления значений функции на некотором дискретном множестве значений ее аргументов. При практической реализации этого способа необходимо для каждого вновь создаваемого массива данных подобрать функцию, описывающую массив, написать и отладить программу вычисления данных. Такой подход к синтезу данных эффективен при создании массивов с простыми регулярными структурами, для которых несложно подобрать описывающую их функцию. Но при любых, даже минимальных, изменениях (коррекции) данных массива или его размеров приходится повторять вышеупомянутые операции сначала. Поэтому в тех случаях, когда необходимо оперативно изменять массив данных, этот способ мало эффективен. Однако наиболее существенным его недостатком является отсутствие возможностей изменения данных в интерактивном режиме и визуального контроля в процессе синтеза. С тем, чтобы включить указанные возможности в процесс синтеза, необходимо было разработать специальную программу, обладающую широкими возможностями псевдографического редактирования массивов данных, изменения их размеров и др. (Уместно здесь отметить, что модельные массивы данных не следует отождествлять с массивами данных, создаваемых графическими редакторами при конструировании примитивов и поверхностей.)

Разработанная нами программа, в которой реализован принцип: «что видите на экране дисплея, то и получаете в массиве», позволяет осуществлять синтез одномерных, двумерных и трехмерных модельных массивов числовых данных с визуальным контролем со стороны человека и предоставляет возможность корректировать и модифицировать массив данных в интерактивном режиме. Важно подчеркнуть, что данная программа дает возможность работать

* Боуз Н. К. Многомерная цифровая обработка сигналов: проблемы, достижения, перспективы // ТИИЭР.—1990.—78, № 4.

с массивами, созданными любым способом. Ясно, что время, необходимое для заполнения, коррекции или модификации массива, определяется его размером и размерностью, а также сложностью структуры данных.

Программа создавалась в среде MS DOS версии 3.21 с драйвером дисплея RKEGA. Основные характеристики программы описаны ниже.

2. Вначале программа предлагает пользователю выбрать один из трех режимов работы: создание нового массива, коррекция или модификация существующего массива.

В режиме «новый» создается новый массив, имя и размеры которого задает пользователь. Размер массива по каждому его измерению в данной версии программы не может превышать 256 чисел.

В режимах «коррекция» и «модификация» преобразуется существующий массив, имя которого задает пользователь, а размерность и размеры массива определяет и сообщает пользователю программа. Различие между этими режимами состоит в том, что при коррекции правится исходный массив, а при модификации по исходному массиву создается новый, размерность и размеры которого могут отличаться от исходного.

3. Массив можно заполнять как отдельными числами из диапазона $0 \div 256$, так и квадратными (2×2 , 4×4 , $8 \times 8 \dots$) блоками равных между собой чисел. Числа массива отображаются визуальнo на дисплее полутонами серого или цветами в соответствии со шкалой серого с 16 градациями или шкалой 16 цветов. Шкала постоянно присутствует на экране дисплея в виде полутоновой или цветной полосы.

Пользователь может изменять величины градаций шкалы, что позволяет конструировать нелинейные шкалы. Минимальное значение градации — 1. Он может также изменять палитру цветной шкалы, осуществлять инверсию шкал и переходить от серой шкалы к цветной и наоборот практически на любом этапе синтеза. Перечисленные преобразования шкалы автоматически переносятся на отображение одно- и двумерных массивов и плоских ортогональных друг другу сечений трехмерного массива, которые программа позволяет высвечивать на дисплее.

По желанию пользователя на экран дисплея выдаются в полутонах серого или в цветах одномерные диаграммы по любому профилю двумерного массива или плоского сечения трехмерного массива.

Указанные возможности позволяют вести визуальный контроль за массивом в процессе его синтеза, коррекции (правки) или модификации.

4. Поскольку на плоской дискретной сетке экрана дисплея может быть отображена только финитная функция от не более чем двух независимых переменных, т. е. функция, представляемая одномерным или двумерным массивом, а зависимая переменная, представляющая значения функции, отображается полутонами серого или цветами из палитры цветов шкалы, то синтез трехмерных массивов в данной версии программы осуществляется посредством объединения набора двумерных массивов, созданных под визуальным контролем пользователя и представляющих ортогональные сечения трехмерного массива.

При работе с трехмерными массивами в режимах «новый» и «модификация», т. е. в режимах, когда для запоминания данных требуется значительное дисковое пространство, программа сообщает, сколько сечений трехмерного массива можно разместить на каждом жестком диске, доступном программе.

Поступило в редакцию 6 июля 1992 г.