

Специализированные программные системы в решении задач анализа цифровых изображений

СОЛОВЬЕВ АЛЕКСАНДР АНАТОЛЬЕВИЧ

Институт автоматизации и электрометрии СО РАН (Новосибирск), Россия
e-mail: solowey@rambler.ru

Разработка научных и технических приложений, относящихся к различным областям знаний, может приводить к простым по постановке, но чрезвычайно сложным в решении вероятностно-комбинаторным задачам. Одним из подобных примеров является задача оценки надежности считывания случайных дискретных полей и цифровых изображений с помощью интеграторов, обладающих несколькими пороговыми уровнями. Общее решение этой задачи в виде точных аналитических формул, отвечающих за вероятность безошибочного считывания, к сегодняшнему дню не найдено (такие соотношения известны лишь для простейшего однопорогового считывания [1], кроме того, известны некоторые асимптотические соотношения [2]).

Из-за сложностей, возникающих при попытке найти замкнутые аналитические соотношения для вероятности безошибочного считывания дискретных полей и цифровых изображений, когда такое считывание осуществляется с помощью многопороговых интеграторов, нами были предприняты усилия по поэтапному решению сформулированной задачи.

Первым и важнейшим этапом являлось нахождение широкого набора аналитических формул, дающих решение задачи в частных случаях. Для достижения этой цели были разработаны специализированные методы, основанные на программном проведении аналитических преобразований.

Вторым ключевым моментом являлось то, что разработанные программные системы были реализованы на специализированных вычислительных кластерах с использованием параллельных вычислений, поскольку в большинстве случаев получить частные решения за разумное время на стандартном (пусть даже высокопроизводительном) персональном компьютере не представлялось возможным.

На основе частных решений, полученных с помощью ЭВМ, были найдены и доказаны новые общие формулы, отвечающие за вероятность безошибочного считывания случайных дискретных полей и цифровых изображений [3].

Разработанные программные системы могут быть использованы как для решения задач, связанных с анализом случайных дискретных полей и цифровых изображений, так и для решения различных задач, связанных с аналитическим расчетом многомерных интегральных выражений. Работа является примером успешного использования компьютера не только в качестве мощного вычислителя, но также в роли интеллектуального помощника, оснащенного инструментом для проведения трудоемких аналитических преобразований.

Список литературы

- [1] PARZEN E. Modern Probability Theory and Its Applications / John Wiley and Sons, Inc., New York-London, 1960.

-
- [2] Ефимов В. М., Искольдский А. М., Лившиц З. А., Крендель Ю. М. О характеристиках различных методов считывания изображений дискретных структур // Автометрия. — 1973. — № 1.
- [3] Резник А. Л., Ефимов В. М., Соловьев А. А., Торгов А. В. О безошибочном считывании случайных дискретно-точечных полей // Автометрия. — 2012. — Т. 48, № 5, С. 93–103.