

0.1. Соловьев А.А. Компьютерные системы аналитических преобразований в задачах оценки надежности считывания цифровых изображений

В ходе исследований, связанных с оценкой надежности считывания случайных дискретно-точечных полей и цифровых изображений с помощью интеграторов, имеющих несколько пороговых уровней, возникла необходимость решить следующую вероятностно-комбинаторную задачу [1]: «Пусть n точек x_1, x_2, \dots, x_n случайно брошены на интервал $(0, 1)$, т. е. имеется n независимых испытаний случайной величины, равномерно распределенной на интервале $(0, 1)$. Требуется найти вероятность $P_{n,k}(e)$ события, заключающегося в том, что внутри интервала $(0, 1)$ не содержится ни одного подынтервала длины e , содержащего более k точек.»

Существует множество примеров, когда нахождение даже частных решений в простых по постановке задачах выливается в серьезную научную проблему, и вышеприведенная задача является хорошей иллюстрацией этому - в настоящий момент ее общее решение известно только для случая $k = 1$ [2].

Существующие методы не позволяют получить аналитические выражения для $P_{n,k}(e)$ как функцию свободных параметров n и k , поэтому для продвижения в решении задачи были разработаны «умные» специализированные системы, в основе которых лежат символьно-аналитические преобразования на ЭВМ.

С помощью разработанных программных систем были найдены и доказаны три ранее неизвестные формулы, отвечающие за вероятность безошибочного считывания случайных дискретных полей и цифровых изображений.

Одна из таких формул изначально появилась как «гипотеза-догадка» в 1981 году, а доказана только через 30 лет после ее появления [3].

Для нахождения двух других формул было недостаточно даже мощной программной поддержки - потребовалось ввести в научную практику понятие и найти явные выражения для обобщенных многомерных чисел Каталана [4], а также решить ряд других весьма непростых комбинаторно-вероятностных задач.

Работа является примером эффективного использования компьютера в качестве «интеллектуального» помощника, оснащенного самыми современными средствами для проведения интеллектуальных аналитических преобразований при решении сложных вероятностных задач.

вероятностных характеристик процесса считывания случайных точечных изображений // Автометрия. — 2011. — Т. 47, № 1, С. 10–16.

- [2] PARZEN E. Modern Probability Theory and Its Applications / John Wiley and Sons, Inc., New York-London, 1960.
- [3] РЕЗНИК А. Л. Моделирование на ЭВМ непрерывного считывания изображений дискретной структуры // Автометрия. — 1981. — № 6, С. 3–6.
- [4] SOLOVIEV A., REZNIK A., TORGOV A., EFIMOV V. 3D Catalan Numbers // Euro-American Conference for Academic Disciplines, Paris, April 8–11, 2013.

Список литературы

- [1] РЕЗНИК А. Л., ЕФИМОВ В. М., СОЛОВЬЕВ А. А. Компьютерно-аналитический расчет