

Выразительные возможности контактных схем

Научный руководитель – Колпаков Роман Максимович

Порошин Богдан Алексеевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: poroshin.bogdan@mail.ru

В данной работе изучаются двухполюсные вероятностные контактные схемы [1] в качестве преобразователей дискретных вероятностных распределений. В частности изучаются семейства двухполюсных вероятностных контактных схем, полученных из одного и того же графа посредством различного выбора полюсов. Отметим, что вероятностные контактные схемы задают преобразования случайных величин в виде полиномов от этих вероятностей. Мы называем эти полиномы многочленами вероятности схем. Вероятностные контактные схемы полагаются различными, если они имеют разные многочлены вероятности. Таким образом, в работе рассматриваются многочлены, выражающие вероятности, реализуемые вероятностными контактными схемами. Вводится понятие реализации графами многочленов вероятностными контактными схемами. Целью работы является построение графа, который за счёт выбора полюсов реализует наибольшее число различных многочленов вероятности, которое мы называем разнообразием графа. Одним из первых вероятностные контактные схемы рассматривал К. Шеннон [2] в задаче о надежных схемах из ненадежных элементов. Затем вероятностные контактные схемы рассматривались с точки зрения задачи выразимости вероятностных распределений в работах Р. Л. Схиртладзе [3,4], Ф. И. Салимова (например, [5]) и Р. М. Колпакова (например, [6]).

Изучаются свойства многочленов вероятности схем, комбинаторный смысл некоторых его коэффициентов. Рассматриваются различные способы вычисления этих многочленов: с помощью булевых функций, реализуемых схемами и индукционным сведением схем к схемам с меньшим числом контактов. Доказываются верхняя и нижняя асимптотические оценки максимального разнообразия графа на n рёбрах равные $\frac{n^2}{2}$ и $\frac{n^2}{3}$ соответственно. Открытым остаётся вопрос о том, возможно ли существенно улучшить полученные оценки.

Источники и литература

- 1) Кузнецов А. В. О неповторных контактных схемах и неповторных суперпозициях функций алгебры логики // Сборник статей по математической логике и ее приложениям к некоторым вопросам кибернетики. Тр. МИАН СССР, 51, Изд-во АН СССР, М., 1958, С. 186–225.
- 2) Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. — М.: Издательство иностранной литературы, 1963. — 830 с.
- 3) Схиртладзе Р. Л. О синтезе r -схемы из контактов со случайными дискретными состояниями // Сообщ. АН ГрССР. 1961. Т. 26. № 2. С. 181–186.
- 4) Схиртладзе Р. Л. О методе построения булевой величины с заданным распределением вероятностей // Дискретный анализ. Вып. 7. Новосибирск: ИМ СО АН СССР, 1966. С. 71–80.

- 5) Салимов Ф. И. К вопросу моделирования булевых случайных величин функциями алгебры логики // Вероятностные методы и кибернетика. Вып. 15. Казань, КГУ, 1979. С. 68–89.
- 6) Колпаков Р. М. Дискретные преобразования вероятностных распределений // Современные проблемы математики и механики. Т. III. Математика. Вып. 3. Дискретная математика / Под ред. О. М. Касим-Заде. М.: Изд-во МГУ, 2009. С. 35–50.