

АЛГОРИТМЫ ГЕНЕРАЦИИ ОДНОГО КЛАССА РАЗБИЕНИЙ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА

Перминова М.Ю., Кручинин В.В.

ТУСУР, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 40, (3822) 415000, mary42rus@gmail.com

Алгоритмы комбинаторной генерации разбиений натуральных чисел имеют важное научное и практическое значение. Так при вычислениях формулы Фа Ди Бруно и симметрических полиномов используются алгоритмы генерации разбиений. Известна связь между разбиениями и композициями натурального числа, что также приводит к необходимости генерировать разбиения. При построении многих классов деревьев на основе процедуры полного разбиения также используются алгоритмы генерации разбиений. Уже получены и исследованы алгоритмы комбинаторной генерации всех разбиений и разбиений, имеющих m позиций. Однако алгоритмы комбинаторной генерации ограниченных разбиений авторам не известны.

Рассмотрим алгоритмы комбинаторной генерации одного класса ограниченных разбиений. Этот класс разбиений исследовал Дж. Эндрюс. В своей работе [1] он получил рекуррентную формулу $p(N, M, n)$ — числа разбиений n не более чем на M частей, каждая из которых не превосходит N :

$$p(N, M, n) = p(N, M - 1, n) + p(N - 1, M, n - M).$$

В основе метода построения алгоритмов комбинаторной генерации ограниченных разбиений лежит построение дерева решений (частный случай И/ИЛИ дерева). Используя метод построения алгоритмов комбинаторной генерации, получены алгоритмы последовательной генерации, генерации по номеру и алгоритм нумерации для рассмотренного класса разбиений.

Анализ показал, что алгоритм последовательной генерации хуже уже известного алгоритма Кнута [2]. Однако достоинством данного алгоритма является тот факт, что он использует дерево разбиений. Это означает, что алгоритм последовательной генерации можно использовать совместно с алгоритмами нумерации и генерации по номеру. Например, если нам необходимо генерировать не все множество разбиений, а некоторое подмножество. С помощью модификации алгоритма генерации разбиения по номеру первоначально создаем стек с заданным следом дерева и далее запускаем алгоритм последовательной генерации. В этом случае сложно воспользоваться алгоритмом Кнута, поскольку в нем используется механизм перестановок.

Литература.

1. Эндрюс Г. Теория разбиений / пер. с англ. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. — 256 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования, том 4, выпуск 3: генерация всех сочетаний и разбиений : пер. с англ. — М. : «И.Д. Вильямс», 2007. — 208 с.