Українська Федерація Інформатики

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України

Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2015)

**МАТЕРІАЛИ
VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

(м. Полтава, 19–21 березня 2015 року)

За редакцією професора О. О. Ємця

**Полтава
ПУЕТ
2015**

УДК 519.816

ДЕЯКІ ОЗНАКИ, ЗА ЯКИМИ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ПОДІБНІСТЬ КОМБІНАТОРНИХ КОНФІГУРАЦІЙ

Н. К. Тимофієва*, д.т..н., с.н.с.*
МННЦІТіС НАН та МОН України (Київ)
tymnad@gmail.com

Вступ. В комбінаториці можна навести приклади, коли множини комбінаторних конфігурацій генеруються за однією і тією ж обчислювальною схемою або модифікацією одного і того ж алгоритму, наприклад [1]. Ця властивість в літературі достатньою мірою не висвітлена. Тому однією з проблем в комбінаториці є виявлення комбінаторних задач, для яких характерна властивість універсальності.

Основна частина. Розглянемо генерування комбінаторних множин W . Під комбінаторною конфігурацією $w \in W$ розуміємо будь-яку сукупність елементів, яка утворюється з усіх або з деяких елементів заданої базової множини $A = \{ a_1 ,..., a_n \}$. Позначимо її упорядкованою множиною $w = (w_1,..., w_\eta)$, де $\eta \in \{1,...,n\}$ – кількість елементів у w. Рекурентним комбінаторним оператором назвемо сукупність правил, за допомогою яких з елементів базової множини A утворюється комбінаторна конфігурація w. Різноманітні типи комбінаторних конфігурацій утворюються за допомогою трьох рекурентних комбінаторних операторів: вибирання, транспозиція, арифметичний.

Означення 1. Дві нетотожні комбінаторні конфігурації $w = (w_1,..., w_\eta)$ та $w^* = (w_1^*,..., w_{\eta^*}^*)$ назвемо ізоморфними, якщо $\eta = \eta^*$.

Означення 2. Підмножину $W_\eta \subset W$ назвемо підмножиною ізоморфних комбінаторних конфігурацій, якщо її елементи – ізоморфні комбінаторні конфігурації.

У множину W можуть входити комбінаторні конфігурації, кожна з яких утворена різними рекурентними комбінаторними операторами. Така множина складається з підмножин $W_{\eta^k} \subset W$. В цьому разі одним із операторів виступає або операція вибирання або арифметична. Вони утворюють як ізоморфні так і неізоморфні комбінаторні конфігурації.

У множині W, елементи якої утворені кількома рекурентними комбінаторними операторами, виділимо підмножину $W^* \subset W$, будь-який елемент якої утворюється одним типом рекурентних комбінаторних операторів, та підмножини $W^{**} \subset W$, комбінаторні конфігурації яких утворено із $w \in W^*$ іншим типом. Назвемо $W^* \subset W$ базовою підмножиною множини W.

Комбінаторні конфігурації подібні, якщо вони утворюються одним і тим же рекурентним комбінаторним оператором, а їхні множини генеруються модифікацією одного і того ж алгоритму.

Для доведення цього твердження розглянемо утворення комбінаторних конфігурацій. За способом утворення вони розділяються на *прості*, кожна з яких, що входить до множини W, утворюється одним типом рекурентних комбінаторних операторів, та *комбіновані*, кожна з яких, що міститься у множині W, утворюється різними рекурентними комбінаторними операторами. До простих комбінаторних конфігурацій віднесемо перестановки, розбиття числа, сполучення, бінарні послідовності. Комбінованими вважаємо розбиття множини на підмножини, розміщення з повтореннями та без повторень.

Сполучення як з повтореннями так і без повторень утворюються єдиною операцією – вибиранням. Перестановки утворюються або транспозицією або вибиранням. Розбиття числа утворюються однією операцією – арифметичною. Розбиття n-елементної множини на підмножини – двома рекурентними комбінаторними операторами: або арифметичним або транспозицією. Розміщення як з повтореннями так і без повторень відповідно двома операціями: або вибиранням або транспозицією. Бінарні послідовності можуть утворюватися двома операціями: арифметичною або операцією вибирання. До того ж, кількість бінарних послідовностей у їхній множині дорівнює 2^n, а кількість сполучень без повторень – відповідно $2^n - 1$.

Виходячи з цього, можна зробити висновок, що генерування розбиття n-елементної множини на підмножини проводиться алгоритмом розбиття числа та генеруванням перестановок. Упорядкування розміщення без повторень та з повтореннями проводиться алгоритмами генерування сполучень та перестановок. Формування бінарних послідовностей з використанням рекурентного комбінаторного оператора вибирання проводиться за тими ж правилами, що і утворення сполучень без повторень.

Таким чином, за способом утворення подібні такі комбінаторні конфігурації:

- бінарні послідовності та сполучення без повторень;
- розбиття n-елементної множини на підмножини, розбиття натурального числа та перестановки;
- розміщення без повторень (з повтореннями) і сполучення без повторень (з повтореннями) та перестановки.

Множини цих комбінаторних конфігурацій подібні за способом генерування, оскільки вони упорядковуються або одним і тим же алгоритмом або його модифікацією (бінарні послідовності та сполучення без повторень генеруються модифікацією одного і того ж алгоритму, базова підмножина $W^* \subset W$ множини розбиттів n-елементної множини на підмножини та розбиття натурального числа генеруються одним і тим же алгоритмом). Тобто, оговорені комбінаторні конфігурації подібні за способом їхнього утворення та впорядкування.

Висновок. Отже, системний аналіз комбінаторних конфігурацій показує, що деякі з них подібні за способом утворення та генеруються за однією обчислювальною схемою або модифікацією одного і того ж алгоритму.

Література

1. Тимофеева Н.К. Об особенностях формирования и упорядочения выборок / Н.К. Тимофеева // Кибернетика и системный анализ.– 2004, № 3.– С. 174–182.