

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ПОИСКА ИЗОМОРФНЫХ ПОДГРАФОВ В РАБОТЕ С ДЕРЕВЬЯМИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Голушко И.Н., Берникович Т.Я.

Шеститко И.В. – к.п.н., доцент

Использование графовых моделей в настоящее время – перспективное направление для решения задач, связанных с математическими выражениями, семантическими конструкциями и так далее. В данной работе описывается способ использования алгоритмов поиска изоморфных подграфов в работе с деревьями математических выражений.

Дерево в теории графов является связным ациклическим графом. В данном случае дерево также является ориентированным графом. Связный граф — граф, содержащий ровно одну компоненту связности. Это означает, что между любой парой вершин этого графа существует как минимум один путь.

В теории графов изоморфизмом графов называется биекция между множествами вершин графов  $G$  и  $H$  такая, что любые две вершины графа  $G$  смежны тогда и только тогда, когда соответствующие вершины и смежны в графе  $H$ . Здесь графы понимаются неориентированными и не имеющими весов вершин и ребер. В случае, если понятие изоморфизма применяется к ориентированным или взвешенным графам, накладываются дополнительные ограничения на сохранение ориентации дуг и значений весов. Если изоморфизм графов установлен, они называются изоморфными.

После нахождения шаблонового графа в выражении может производиться преобразование по соответствующим вершинам этого графа. На рисунке 1 изображён пример такого шаблона и преобразования для простой операции переноса части выражения на другую сторону. Соответствующие части, над которыми производится операция переноса, выделены соответствующими цветами.

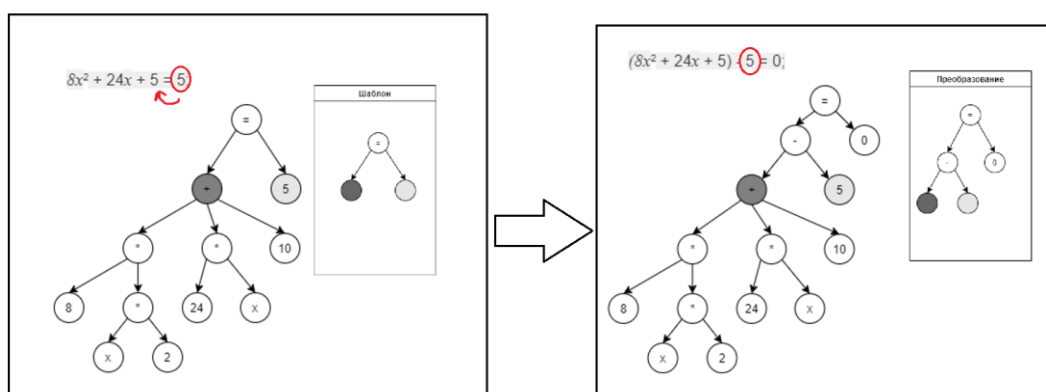


Рис. 1 – Преобразование дерева математического выражения

Задача поиска изоморфного подграфа упрощается в данной ситуации в связи с тем, что используемые графы всегда имеют форму дерева, а значит из задачи исключается условие возможной цикличности графа, а также работы с разными компонентами связности, так как дерево является связным графом.

Основные преимущества использования алгоритмов поиска изоморфных подграфов :

- простота использования сопутствующей графовой модели в случае нескольких вариантов для решения определенной задачи;
- универсальность использования для любых выражений;
- простота разработки новых шаблонов поиска и преобразования;
- возможность рассмотреть всё дерево выражения целиком посредством использования графовых агентов.

Основной недостаток использования алгоритмов поиска изоморфных подграфов — высокая алгоритмическая сложность операции и как следствие уменьшение быстродействия программного обеспечения, однако благодаря вышеописанным особенностям дерева выражений вычислительную сложность алгоритма можно значительно уменьшить.

Таким образом, использование алгоритмов поиска изоморфных подграфов в работе с деревьями математических выражений будет технически оправданно.

Список использованных источников:

1. А.В., Омельченко. Теория графов / Омельченко А.В. - 2018. - 201 с.
2. В.Е., Алексеев. Теория графов. Электронное учебно-методическое пособие / Алексеев В.Е. - 2018. - 319 с.
3. А.Ф., Фролов. Дискретная математика 2-е изд. / Фролов А.Ф. - 2015. – 309 с.