

Сравнительный анализ различных алгоритмов проверки изоморфизма трехцветных графов

Красулин Никита Игоревич

Студент (магистр)

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Факультет математики и информационных технологий, Саранск, Россия

E-mail: kras.nik.040603@gmail.com

Одним из важнейших вопросов в процессе изучения динамических систем является нахождение набора полных топологических инвариантов [2], таких свойств системы, которые однозначно определяют разбиение фазового пространства на траектории с точностью до топологической эквивалентности.

В работе [4] полная топологическая классификация градиентно-подобных каскадов поверхностей получена на языке трехцветных графов. В связи с этим возникает задача проверки изоморфизма трехцветных графов, являющихся топологическими инвариантами градиентно-подобных диффеоморфизмов. Для решения данной задачи существуют два полиномиальных алгоритма:

- 1) алгоритм проверки изоморфизма, основанный на трехвалентности графа, со сложностью $O(n^3 \log n)$ [3],
- 2) алгоритм проверки изоморфизма, основанный на связности трехцветного графа, со сложностью $O(n^3)$.

Поскольку структура трехцветного графа отличается от стандартного графа, в алгоритмах проверки изоморфизма не всегда невозможно применить классические представления графов.

Существуют два различных подхода к представлению трехцветных графов в алгоритме проверки их изоморфизма.

Первый метод представления трехцветного графа, применяемый в алгоритме, основанном на трехвалентности трехцветного графа, заключается в сведении трехцветного графа, путем подразбиения его ребер по цветности, к стандартному графу [3]. При компьютерной реализации данного алгоритма с подобным представлением графа применяются стандартные компьютерные представления графа, например, матрицы смежности или инцидентности [1]. Объем памяти, необходимый для хранения матрицы инцидентности трехцветного графа \tilde{T}_f , будет равен $\theta(16n^2)$ и $\theta(4n \times \frac{9}{2}n)$ для матриц смежности и инцидентности соответственно.

Второй метод представления трехцветного графа, применяемый в алгоритме, основанном на связности трехцветного графа, заключается не в переходе к стандартному графу, а в разработке собственных компьютерных представлений для трехцветных графов, например, сокращенной матрицы инцидентности, позволяющей использовать трехцветные графы в компьютерной реализации в исходном виде. Объем памяти, необходимый для хранения сокращенной матрицы инцидентности трехцветного графа T_f , будет равен $\theta(2n)$.

В итоге для алгоритма проверки изоморфизма, основанного на трехвалентности графа потребуется больший объем памяти при большей алгоритмической сложности, чем для алгоритма проверки изоморфизма, основанного на связности трехцветного графа.