

А. А. Дунаев, аспирант кафедры ИТАС, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, alexander.dunaev.89@gmail.com

Использование теории графов для распознавания образов

В работе представлен оригинальный подход к решению задачи определения изоморфизма графов, используемый в системе распознавания образов. Оригинальность предлагаемого в статье подхода базируется на хешировании структуры графа с использованием в качестве инвариантной характеристики графа кратчайших расстояний между всеми вершинами.

Ключевые слова: граф, изоморфизм, распознавания образов, хеширование графа.

Введение

Очевидный практический интерес представляет задача распознавания и идентификация изображений объектов. Для решения этой задачи применяют различные подходы, например, статистические методы на основе использования теоремы Байеса, нейросетевые модели, техника вейвлет-преобразований, логико-алгебраические методы и т. д. Особое место занимает подход на основе решения задачи об изоморфизме графов. Его достоинство усматривается в том, что свойство изоморфизма «инвариантно» относительно растяжений, сжатий, поворотов, смещений графов, а также сохраняет математически неизменную формулировку при распознавании изоморфизма графов. Кроме того, «не далеко» уходит от основной формулировки задача о нечетком изоморфизме. Основная трудность состоит в том, что задача изоморфизма графу в общем случае весьма сложна с вычислительной точки зрения, хотя ее NP-полнота не доказана. Согласно результату Ладнера, если $P \neq NP$, то задача об изоморфизме, по-видимому, не является ни P-полной, ни NP-полной.

В настоящей статье предлагается подход к решению задачи об изоморфизме гра-

фов на основе использования множества конструктивно определяемых инвариантных характеристик графа. Метод основан на вычислении хеша графа с использованием в качестве инвариантной характеристики графа кратчайших расстояний между всеми вершинами.

Описание задачи изоморфизма графов

В теории графов изоморфизмом графов называется биекция множества вершин графа G на множество вершин графа H , сохраняющая отношение смежности. Другими словами, для любых вершин u и v графа G их образы смежны в H тогда и только тогда, когда u и v смежны в G . Отношение изоморфизма графов является эквивалентностью, т. е. оно симметрично, транзитивно и рефлексивно. Следовательно, множество всех графов разбивается на классы так, что графы из одного класса изоморфны, а графы из разных классов не изоморфны. Из определения следует, что изоморфные графы могут различаться лишь обозначениями вершин и ребер, так как у них должно быть равное число вершин и ребер, соответствующие друг другу вершины обязаны иметь одина-