

Индивидуальное задание

Керкеснер Д. В.

Задача изоморфизма заключается в том, чтобы проверить, являются ли два графа изоморфными. Задача автоморфизма заключается в том, чтобы найти всю группу автоморфизмов заданного графа. Мы рассматриваем обыкновенные неориентированные графы.

Для изоморфизма было использовано несколько способов. Во-первых, проверялась размерность двух графов (количество вершин в графе). Во-вторых, проверялся спектр двух матриц смежности графов. В третьих, смотрелись упорядоченные степени каждой вершины. Это все необходимые условия: если один из пунктов не выполнен, то графы не будут изоморфными. Если же все выполняется, то смотрятся перестановки строк матрицы смежности одного графа, чтобы получить матрицу смежности другого графа. Если все сходится, то означает, что графы изоморфны. А также выдается возможный изоморфизм двух графов. Иначе получаем, что графы не являются изоморфными.

Для автоморфизма мы смотрим просто изоморфизм на себя. То есть мы перебираем все перестановки строк и ищем автоморфизмы. Мы получаем полную группу автоморфизмов.

На вход мы получаем матрицы смежности. Можно ввести вручную (при малых размерностях удобно), а можно выполнить считывание с csv файла (что очень удобно и предпочтительно). Заполнить csv файл необходимо в таком ключе:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	0	0	0	1	1	1	0
3	0	0	0	0	1	1	0	1
4	0	0	0	0	1	0	1	1
5	0	0	0	0	0	1	1	1
6	1	1	1	0	0	0	0	0
7	1	1	0	1	0	0	0	0
8	1	0	1	1	0	0	0	0
9	0	1	1	1	0	0	0	0

Рис. 1: Матрица смежности A

Первая строка должна быть $0, 1, \dots, n - 1$, где n — размерность матрицы. Далее заполняется стандартным и понятным способом. Таблица получится размера $(n - 1 \times n)$, ввиду дополнительной верхней строки.

Аналогично заполняется и матрица смежности второго графа. В репозитории представлены примеры двух матриц смежности (A.csv и B.csv). Пример работы и код программы представлен также в репозитории под названием iso_auto.ipynb.

Для графа G - матрица смежности A , для графа H - матрица смежности B . В примере представлена также небольшая визуализация графов. Хочется отметить, что для нахождения группы автоморфизмов не нужно вводить новые дополнительные матрицы, можно использовать те матрицы, которые уже есть. Если надо посмотреть другой граф, необходимо просто в самом начале поменять матрицу смежности, потом тыкнуть на визуализацию, чтобы посмотреть, как же граф выглядит, а потом уже пропустить изоморфизм и тыкнуть на автоморфизм.