

УДК 004.9

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛГОРИТМА КАСАРАЙЮ

Н. А. ЧИГИЛОВ, А. С. ДАНИЛЕНКО, Я. В. АВСЯНИКОВА

Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, д-р техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Алгоритм Касарайю – это простой, но мощный инструмент для поиска компонент сильной связности в графах. Его интуитивно понятная структура делает его особенно полезным в образовательных и исследовательских целях, а также для анализа графов в реальных задачах. Предложен тренажёр для изучения алгоритма Касарайю в курсе «Теория графов».

В программной реализации тренажера представлен класс `MyGraph`. Он является подтипом класса `nx.DiGraph` из библиотеки `NetworkX` и предназначен для работы с графами для нахождения сильных компонент связности (SCC) и визуализации структуры графа.

Ключевые атрибуты класса: `g` – список смежности графа; `gr` – список смежности для перевернутого графа (где все ребра инвертированы); `visited` – логический флаг, отслеживающий, был ли посещен каждый узел при обходе графа; `order` – список, который хранит порядок обработки узлов во время обхода в глубину (DFS); `colors` – словарь для хранения цветов узлов для визуализации; `flag` – флаг, который указывает, нужно ли генерировать и сохранять визуализацию графа; `pos` – расположение узлов для визуализации графа (если `flag` установлен в `True`); `GR` – копия графа, используемая для генерации визуализаций с инвертированными ребрами; `img_counter` – счетчик для именования и сохранения изображений, генерируемых во время визуализации; `CURRENT_IMG_FOLDER` – папка, в которую сохраняются изображения.

Ключевые методы: `init` – инициализирует граф, настраивает списки смежности и готовит генерацию изображений (если `flag_photo` равно `True`); `add_nodes_from` – добавляет несколько узлов в граф и инициализирует их списки смежности; `add_node` – добавляет один узел в граф; `add_edges_from` – добавляет несколько ребер в граф и обновляет списки смежности; `add_edge` – добавляет одно ребро в граф и обновляет списки смежности; `load_matrix` – загружает граф из матрицы смежности; `load_list_edges` – загружает граф из списка ребер; `load_dict_vertexes` – загружает граф из словаря вершин и их соседей; `FindScc` – находит сильные компоненты связности (SCC), выполняя два обхода в глубину (DFS): первый для определения порядка завершения, второй для назначения компонентов; `dfs1` – выполняет первый обход в глубину; `dfs2` – выполняет второй обход в глубину, чтобы назначить компоненты; `save_figure` – сохраняет изображение графа на диск; `build_and_screen_graph_scc` – строит и визуализирует компоненты сильной связности в графе; `screen_graph` – отображает граф с цветами узлов, основанными на атрибуте `colors`; `create_folder_for_img` – создает папку для хранения изображений, гарантируя уникальные имена папок.