

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ
В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**APPLICATION OF GRAPH THEORY IN INFORMATION
TECHNOLOGY**

А. В. Кирилина

Тульский государственный педагогический университет Л. Н. Толстого,
г. Тула, Россия

A. V. Kirilina

Tula State L. N. Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia

Аннотация. В статье автор обращает внимание на разделы и алгоритмы теории графов, которые необходимы будущим программистам для более успешного построения карьеры. Приводятся жизненные примеры, иллюстрирующие, что графы помогают не только программисту, но и любому представителю IT-профессии, глубже понимать свою работу, по-новому решать актуальные задачи и лучше представлять структуру кода. Описанное показывает, что студенты технических направлений должны более внимательно относиться к данной дисциплине в процессе их обучения, изучив хотя бы имеющиеся возможности работы с графами, так как это одна из основных структур данных.

Ключевые слова: теория графов; алгоритм; структура данных.

Abstract. In the article, the author draws attention to the sections and algorithms of graph theory that are necessary for future programmers to build a more successful career. Life examples are given to illustrate that graphs help not only the programmer, but also any representative of the IT profession, to understand their work more deeply, to solve urgent tasks in a new way and to better present the structure of the code. The described shows that students of technical fields should pay more attention to this discipline in the process of their training, having studied at least the available possibilities of working with graphs, since this is one of the main data structures.

Keywords: graph theory; algorithm; data structure.

Теория графов представляет собой один из наиболее важных и интересных, но в то же время один из самых сложных и непонятных разделов математики. Иногда даже можно встретить высказывания, что данный раздел входит в структуру курса информатики – настолько тесно она внедрилась в жизнь программистов различных специальностей, что, сами того не замечая, они используют теорию графов в своей работе. Стоит отметить, что большинство работников сферы информационных технологий не сталкиваются непосред-

ственно с базовыми алгоритмами теории графов. Можно быть успешным специалистом, ни разу не написав самостоятельно реализацию алгоритма Прима-Краскала за свою карьеру и даже никогда не вникая в то, как он устроен. Пробуя осваивать алгоритмы теории графов, многие программисты сталкиваются с трудностями в их изучении или с отсутствием понимания того, где они используются, и, как следствие, начинают считать графы скучным и бессмысленным в программировании инструментом. А многие просто считают, что не нужно понимать алгоритмы, чтобы быть хорошим специалистом в области информационных технологий. Но алгоритмы – это не вся составляющая работы с графами, сама по себе структура графа – неотъемлемая часть жизни не только программиста, но и любого другого человека, поэтому хотя бы поверхностно изучить возможности работы с графами просто необходимо, так как это одна из основных структур данных. Понимание же и использование теории графов делает работника более квалифицированным специалистом.

Базовое взаимодействие с теорией графов выражается в отношении между данными в самой программе (к примеру, любая операционная система) – это может быть, как отношение между записями в базе данных, так и физической архитектурой приложения, не зная которую построить правильную маршрутизацию в нем невозможно. Разрешение зависимостей при инициализации какого-нибудь приложения также корректно выстраивать с помощью структуры графа. Так, когда компоненты зависят друг от друга, и их нужно подгрузить в правильном порядке, то необходима топологическая сортировка пространств имен — упорядочивание вершин бесконтурного ориентированного графа согласно частичному порядку, заданному ребрами орграфа на множестве его вершин. Самый популярный формат передачи данных в приложениях (JSON) также представляет собой связный список, который может иметь огромную вложенность. Также не понимая устройства графов, можно запросто запутаться и испортить хранилища (репозитории) в системах контроля версий. На самом деле, весь поиск в интернете работает с помощью алгоритмов на графах, составляя по ним релевантные ответы.

На основе ориентированного ациклического графа (DAG – directed acyclic graph) строятся так называемые DAG-файлы, хранящие структуру зависимостей библиотек в приложении. Основная идея децентрализации в технологии blockchain (цифровая база данных информации, которая отражает все совершенные транзакции) основана на хранении информации о прошедших процессах в DAG-файле у каждого пользователя. Сам по себе blockchain – выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный граф), содержащих информацию.

Самый простой пример графа – карты. Будь это граф станций метро, на котором сами станции являются вершинами, а связывающие их перегоны – ребрами, или же карта города, страны или мира в целом. В этой области широкое применение получают алгоритмы на взвешенных графах – поиска кратчайшего пути по маршруту или эффективного расположения дорожек на схеме. Современные сервисы навигации строят путь на основе множества параметров, а не только его длины: учитываются скоростные ограничения, общие правила дорожного движения, данные о качестве дорог. Алгоритмы анализируют текущую загружен-

ность дорог и прогнозируют будущую. Более сложные сервисы, такие как такси, строят не одну, а множество связей между машинами и пассажирами, оптимизируя работу системы в целом, стремясь минимизировать время подачи автомобиля и стоимость поездки для пассажиров и максимизируя степень загруженности водителей.

Социальная сеть – также очень хороший пример графа, где вершинами являются люди, а ребрами отношения между ними (к примеру, дружба). Граф может быть неориентированным, когда в социальной сети дружить можно только обоюдно. Либо ориентированным, где можно добавить человека в друзья без ожидания взаимного ответа. В таком случае, если ответ о дружбе будет принят, то наступит ситуация «взаимной дружбы».

И, конечно, стоит упомянуть об алгоритмах обучения искусственных нейронных сетей, где самый популярный алгоритм обучения нейронных сетей строится на методе обратного распространения ошибки. В нем используется несколько уровней вершин (синапсов), где каждая вершина на уровне связана с каждой на предыдущем уровне. На основе алгоритма вычисления градиентного спуска происходят расчеты локального максимума и минимума функции, которые отражаются в весе определенного синапса, корректируя данные веса, имея огромную выборку данных из входных и необходимых выходных значений, на основе которых модель нейронной сети обучается конкретной задаче. Также существует понятие графовых сетей — это способ применения классических моделей нейронных сетей к графовым данным.

Графы являются неотъемлемой частью любой профессии, связанной с информационными технологиями, и, если работник хочет претендовать на хорошую должность, то он обязан разбираться, по крайней мере, в структуре графа.

Сведения об авторе:

Анастасия Вячеславовна Кирилина, старший преподаватель

E-mail: nastia9420@yandex.ru; SPIN-code: 7238-1449, ORCID: 0000-0002-0005-424X.