
Введение

Эта часть книги заставит вас задуматься о вопросах, связанных с разработкой и анализом алгоритмов. Она была запланирована как вводный курс, в котором рассматриваются способы определения алгоритмов, некоторые стратегии их разработки, используемые в этой книге, а также применяемые в ходе анализа алгоритмов различные основополагающие идеи. Кратко рассмотрим содержание глав части I.

В главе 1 представлены обзор алгоритмов и их роль в современных вычислительных системах. В ней приводится определение алгоритма и даются некоторые примеры. Здесь также обосновывается положение о том, что алгоритмы следует рассматривать как такой же технологический продукт, как, например, аппаратное обеспечение, графические интерфейсы пользователя, объектно-ориентированные системы или сети.

В главе 2 читатель получит возможность ознакомиться с алгоритмами, с помощью которых решается задача о сортировке последовательности из n чисел. Эти алгоритмы сформулированы в виде псевдокода. Несмотря на то что используемый псевдокод напрямую не преобразуется ни в один из общепринятых языков программирования, он вполне адекватно передает структуру алгоритма, поэтому для вас не должно составлять трудности реализовать его на любом языке программирования. Для изучения выбраны алгоритм сортировки вставкой, в котором используется инкрементный подход, и алгоритм сортировки слиянием, который характеризуется применением рекурсивного метода, известного также как метод “разделяй и властвуй” (метод разбиения). В обоих алгоритмах время выполнения возрастает с увеличением количества сортируемых элементов, однако скорость этого роста зависит от выбранного алгоритма. В этой главе будет определено время работы изучаемых алгоритмов; кроме того, вы познакомитесь со специальными обозначениями для описания времени работы алгоритмов.

В главе 3 дается точное определение обозначений, введенных в главе 2 (которые называются асимптотическими обозначениями). В начале главы 3 опре-

деляется несколько асимптотических обозначений для оценки времени работы алгоритма сверху и/или снизу. Остальные разделы главы в основном посвящены математическим обозначениям. Их предназначение состоит не столько в том, чтобы ознакомить читателя с новыми математическими концепциями, сколько в том, чтобы он смог убедиться, что используемые им обозначения совпадают с принятыми в данной книге.

В главе 4 представлено дальнейшее развитие метода “разделяй и властвуй”, введенного в главе 2. В главе 4 приведены дополнительные примеры алгоритмов “разделяй и властвуй”, включая удивительный метод Штрассена для умножения двух квадратных матриц. В ней также представлены методы решения рекуррентных соотношений, с помощью которых описывается время работы рекурсивных алгоритмов. Одним из мощных методов является “основной метод” (master method), который используется для решения рекуррентных соотношений, возникающих в алгоритмах разбиения. Хотя немалая часть главы посвящена доказательству корректности метода контроля, вы можете его опустить, что не мешает применению метода на практике.

Глава 5 служит введением в анализ вероятностей и рандомизированные алгоритмы (т.е. алгоритмы, которые основаны на использовании случайных чисел). Анализ вероятностей обычно применяется для определения времени работы алгоритма в тех случаях, когда оно может изменяться для различных наборов входных параметров, несмотря на то что эти наборы содержат одно и то же количество параметров. В некоторых случаях можно предположить, что распределение входных величин описывается некоторым известным законом распределения вероятностей, а значит, время работы алгоритма можно усреднить по всем возможным наборам входных параметров. В других случаях распределение возникает не из-за входных значений, а в результате случайного выбора, который делается во время работы алгоритма. Алгоритм, поведение которого определяется не только входными значениями, но и величинами, полученными с помощью генератора случайных чисел, называется рандомизированным алгоритмом. Мы можем использовать рандомизированные алгоритмы для обеспечения вероятностного распределения входных данных, тем самым гарантируя, что никакой набор входных данных не приведет к низкой производительности алгоритма, или даже для ограничения числа ошибок в алгоритмах, которые могут давать ограниченное количество некорректных результатов.

В приложениях А–Г содержится дополнительный математический материал, который будет полезным в процессе чтения книги. Скорее всего, вы уже знакомы с основной частью материала, содержащегося в приложениях (хотя некоторые из встречавшихся вам ранее обозначений иногда могут отличаться от принятых в данной книге). Поэтому к приложениям следует относиться как к справочному материалу. С другой стороны, не исключено, что вы еще не знакомы с большинством вопросов, рассматриваемых в части I.