

*Джозефу У. Гауду (Joseph W. Gaud), моему школьному учителю алгебры,
который зажег во мне пламя восхищения математикой.*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Около 30 лет назад, во время первой летней практики, мне посчастливилось участвовать в проекте MAC в Массачусетском технологическом институте. Тогда я впервые смог поработать на компьютере DEC PDP-10, который в то время предоставлял более широкие возможности при программировании на ассемблере, чем любой другой компьютер. Этот процессор имел большой набор команд для выполнения операций с отдельными битами, их тестирования, маскирования и для работы с полями и целыми числами. Несмотря на то что PDP-10 давно снят с производства, до сих пор есть энтузиасты, работающие на этих машинах либо на их программных эмуляторах. Некоторые из них даже пишут новые приложения; по крайней мере, в настоящее время есть как минимум один веб-узел, поддерживаемый эмулированным PDP-10. (Не смейтесь — поддержка такого узла ни в чем не уступает поддержке антикварного автомобиля “на ходу”.)

Тем же летом 1972 года я увлекся чтением серии отчетов по новым исследованиям, опубликованных в институте под общим названием НАКМЕМ, — довольно странный и эклектичный сборник разнообразных технических мелочей¹. Тематика статей могла быть любой: от электронных схем до теории чисел; но больше всего меня заинтриговал небольшой раздел, в котором публиковались программистские хитрости. Практически в каждой статье этого раздела содержалось описание некоторой (зачастую необычной) операции над целыми числами или битовыми строками (например, подсчет единичных битов в слове), которую можно было легко реализовать в виде длинной последовательности машинных команд либо цикла, а затем обсуждалось, как можно сделать то же самое, используя только четыре, три или две тщательно подобранные команды, взаимодействие между которыми становилось очевидным только после соответствующих объяснений или самостоятельных исследований. Я изучал эти маленькие программные самородки с таким же наслаждением, с каким другие пьют пиво или едят сладости. Я просто не мог остановиться. Каждая такая программа оказывалась для меня находкой, в каждой из них была интеллектуальная глубина, элегантность и даже своеобразная поэзия.

“Наверняка, — думал я тогда, — таких программ должно быть намного больше. Должна же где-то быть книга, посвященная таким штукам”.

Книга, которую вы держите в руках, меня просто потрясла. Автор систематически, на протяжении многих лет собирал такие программные перлы и в конце концов свел их воедино, тематически организовал и снабдил каждый четким и подробным описанием. Многие из них можно записать в машинных командах, но книга полезна не только для

¹ Почему “НАКМЕМ”? Сокращение от “hacks memo”; одно 36-битовое PDP-10-слово может содержать шесть 6-битовых символов, поэтому многие имена PDP-10, с которыми тогда работали программисты, были ограничены шестью символами. Аббревиатуры из шести символов широко использовались для сокращенных названий, иногда ими пользовались просто для удобства. Поэтому название сборника “НАКМЕМ” имело ясный смысл для специалистов, по крайней мере в то время.

тех, кто пишет программы на ассемблере. Главная тема книги — рассмотреть базовые структурные отношения среди целых чисел и битовых строк и эффективные приемы реализации операций над ними. Рассмотренные в книге методы так же полезны и практичны при программировании на языках высокого уровня, например С или Java, как и на языке ассемблера.

Во многих книгах по алгоритмам и структурам данных описаны сложные методы сортировки и поиска, поддержания хеш-таблиц и двоичных деревьев, а также работы с записями и указателями. Здесь же рассматривается, что можно сделать с очень крошечной частью данных — битами и массивами битов. Поразительно, сколько всего можно сделать, используя только операции двоичного сложения и вычитания вместе с некоторыми поразрядными операциями. Операции с переносом позволяют одному биту воздействовать на все биты, находящиеся слева от него, что делает сложение особенно мощной операцией при работе с данными способами, не получившими широкого распространения.

Сейчас у вас в руках книга именно о таких методах. Если вы работаете над оптимизирующим компилятором или создаете высокопроизводительный код, вам обязательно нужно прочесть эту книгу. Возможно, в своей повседневной работе вы нечасто будете использовать изложенные здесь приемы, но, если вам потребуется организовать цикл по всем битам слова или ускорить работу с отдельными битами во внутреннем цикле либо же вы окажетесь в ситуации, когда код получается слишком сложным, загляните в эту книгу — и, я уверен, вы найдете в ней помощь в решении стоящей перед вами проблемы. В любом случае чтение этой книги доставит вам огромное удовольствие.

Гай Л. Стил-мл. (Guy L. Steele, Jr.)
Берлингтон, Массачусетс
Апрель 2002