



# Содержание

---

---

<b>Предисловие</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Двоичная система — не только в компьютере!</b> .....	<b>13</b>
1.1. Штрихкод .....	13
1.2. Двоичное кодирование в фотоаппарате .....	17
1.3. Повар и пицца .....	19
1.4. Градуировка весов .....	19
1.5. Серебряная цепочка .....	19
1.6. Семь кошельков .....	20
1.7. Волшебная таблица .....	20
1.8. Семь табличек .....	21
1.9. Волшебная карточка .....	23
1.10. Фокус .....	24
1.11. Как отгадать число? .....	25
1.12. А если солгать? .....	25
1.13. Пять мешков с фальшивыми монетами .....	25
1.14. Найти фальшивую монету .....	26
1.15. Двоичная система и «Ханойские башни» .....	28
1.16. Задача Иосифа Флавия — частный случай .....	29
1.17. Игра «ним» .....	29
1.18. «Шоколадка» .....	33
<b>2. Перемещение предметов и... животных</b> .....	<b>34</b>
2.1. Выкатить шарики .....	34
2.2. Восемь монет .....	35
2.3. Шесть монет .....	36
2.4. Еще две задачи на перекладывание монет .....	36
2.5. Задачи со спичками .....	37
2.5.1. Собрать в группы по 2 .....	37
2.5.2. Собрать в группы по 3 .....	37
2.6. Переставить шашки .....	37
2.7. Девять шашек .....	39
2.8. «Уголки» .....	40
2.9. Перемещение лошадей .....	41
2.10. В зоопарке .....	41
2.11. Перестановка коней .....	42
2.12. Перемещаем карточки, или Как апельсин превратить в собаку .....	42
2.13. Еще 8 задач на перемещение карточек .....	43
2.14. Упорядочить карточки .....	45



2.15. Сортировка, или «По ранжиру — стройся!» .....	45
2.15.1. Сортировка выбором .....	46
2.15.2. Сортировка вставками .....	48
2.15.3. Сортировка обменом .....	50
2.16. Ханойские башни .....	52
<b>3. 64 задачи для Водомера .....</b>	<b>56</b>
<b>4. Взвешиваем всё — от крупы до золотых монет .....</b>	<b>62</b>
4.1. Взвешивание крупы .....	62
4.2. Как отмерить 9 кг гвоздей? .....	63
4.3. Как отмерить 1 кг сахара? .....	63
4.4. Неправильные весы .....	63
4.5. Потерянная гири .....	63
4.6. 19 гирек .....	63
4.7. Как оставить себе золотую монету? .....	63
4.8. Три монеты, одна — фальшивая .....	64
4.9. 81 монета, одна — фальшивая .....	64
4.10. 101 монета, одна — фальшивая .....	64
4.11. 51 монета, одна — фальшивая .....	64
4.12. Антиквар и 99 монет .....	64
4.13. 61 монета, две — фальшивые .....	65
4.14. 103 монеты, две — фальшивые .....	65
4.15. 10 монет: 5 золотых и 5 серебряных .....	65
4.16. Шесть монет, две — фальшивые .....	65
4.17. Странные весы .....	65
4.18. 6 монет, 2 фальшивые, не очень точные весы .....	66
4.19. 8 монет, 2 фальшивые .....	66
4.20. Разложить 22 монеты на две кучки .....	66
4.21. Мешок с фальшивыми монетами .....	66
4.22. Еще один мешок с фальшивыми монетами .....	66
4.23. 12 мешков с золотыми монетами .....	67
4.24. 101 монета, 50 фальшивых .....	67
4.25. Пять кучек по 5 монет .....	67
4.26. Экспертиза фальшивых монет .....	67
4.27. 201 монета, 50 фальшивых .....	68
4.28. Случай в тюрьме для пиратов .....	68
4.29. Три пары монет .....	68
4.30. 20 металлических кубиков .....	68
4.31. Двенадцать монет .....	69
<b>5. Маневры, переходы, переезды.....</b>	<b>70</b>
5.1. Формирование состава .....	70
5.2. Перестановка вагонов .....	72
5.3. И опять формирование состава .....	72
5.4. Перестановка вагона и цистерны .....	73
5.5. Ночной переход по мосту .....	73
5.6. Переход по пустыне .....	73
5.7. Задача о лифте .....	74



<b>6. Пляшущие человечки и лысина раба</b> .....	<b>75</b>
6.1. Шифр Цезаря .....	76
6.2. Буратино и шифровка .....	77
6.3. Машина для расшифровки из бумаги .....	77
6.4. «Тарабарская грамота» .....	78
6.5. Карл пишет Кларе .....	78
6.6. Номера вместо букв .....	78
6.7. Однажды в поезде .....	79
6.8. Расшифровка текста .....	79
6.9. Частотный анализ .....	79
6.10. Что такое «лягня»? .....	80
6.11. Шифр Вижинера .....	81
6.12. Послание будущим издателям .....	81
6.13. Перестановочный шифр .....	81
6.14. Шифрование двумя цифрами .....	83
6.15. Шифр Тритемиуса .....	84
6.16. Три письма .....	86
6.17. Шифрование текста с помощью таблиц .....	86
6.18. Игра в прятки, или Что такое стеганография .....	89
<b>7. Числовые ребусы и кросснамберы</b> .....	<b>96</b>
7.1. Ребусы со звездочками .....	96
7.2. Ребусы в четверичной системе счисления .....	98
7.3. Числовой ребус в шестеричной системе счисления .....	98
7.4. Числовые ребусы в двенадцатеричной системе счисления .....	99
7.5. Числовой ребус в системе счисления с неизвестным основанием .....	101
7.6. Кросснамберы .....	101
<b>8. На пальцах и в уме</b> .....	<b>108</b>
8.1. Рука человека как счетная машина .....	108
8.2. Возведение двузначных чисел в квадрат .....	111
8.3. Еще восемь приемов быстрого счета .....	112
8.3.1. Быстрое возведение в квадрат .....	112
8.3.2. Квадраты чисел, состоящих из единиц .....	112
8.3.3. Другие степени числа 11 .....	112
8.3.4. Произведение двух «особых» чисел .....	113
8.3.5. Умножение числа 37 .....	113
8.3.6. Особенности случаи умножения на 9 .....	113
8.3.7. Особенности случаи деления на 9 .....	114
8.3.8. Деление на число без восьмерки .....	114
8.4. Извлечение корня — не на пальцах и не в уме .....	115
8.4.1. Правило извлечения квадратного корня .....	115
8.4.2. Правило извлечения кубического корня .....	118
8.5. Извлечение кубического корня в уме .....	120
8.6. Сокращенное вычисление среднего арифметического .....	121
<b>9. Семь полезных программ, и не только</b> .....	<b>123</b>
9.1. Превратим компьютер в будильник .....	123
9.2. Как установить на программу пароль .....	125
9.3. Каким днем недели был день вашего рождения .....	128
9.4. «Звездное небо» .....	130
9.5. Проверка скорости реакции человека .....	131

9.6.	Биологические ритмы .....	134
9.7.	Обмен значениями между переменными .....	139
9.8.	Рекурсия .....	140
<b>10.</b>	<b>Ваш помощник — калькулятор .....</b>	<b>143</b>
10.1.	Вычисление процентов .....	144
10.2.	Память калькулятора .....	145
10.3.	Автоматическая память .....	147
10.4.	Использование клавиши обратного числа .....	149
10.5.	Калькулятор-«переводчик» .....	150
10.6.	Фокус с датой рождения .....	152
<b>11.</b>	<b>Компьютерные фокусы .....</b>	<b>153</b>
11.1.	Компьютер отгадывает день рождения .....	153
11.2.	Компьютер отгадывает дату рождения .....	154
11.3.	Компьютерные фокусы на отгадывание чисел .....	156
11.3.1.	Фокус № 1 .....	156
11.3.2.	Фокус № 2 .....	157
11.3.3.	Фокус № 3 .....	158
11.3.4.	Фокус № 4 .....	158
11.3.5.	Фокус № 5 .....	158
11.3.6.	Фокус № 6 .....	158
11.3.7.	Фокус № 7 .....	158
11.3.8.	Фокус № 8 .....	159
11.3.9.	Фокус № 9 .....	159
11.3.10.	Фокус № 10 .....	159
11.3.11.	Фокус № 11 .....	159
11.3.12.	Фокус № 12 .....	159
11.4.	Компьютерный фокус «Отгадай число» .....	161
11.5.	Фокус «Отгадывание названий» .....	166
11.6.	Варианты фокуса «Отгадывание названий» .....	169
11.7.	Игра-упражнение «Поймай слово» .....	172
11.8.	«Отгадыватель мыслей» .....	174
<b>12.</b>	<b>Моделирование простейших игр на компьютере .....</b>	<b>177</b>
12.1.	Игра «Чет или нечет»? .....	177
12.1.1.	Программа на школьном алгоритмическом языке ..	177
12.1.2.	Игра в среде Microsoft Excel .....	179
12.2.	Игра «Отгадай число» .....	182
12.3.	Игра «Кубик» .....	183
12.3.1.	Программа на школьном алгоритмическом языке ..	183
12.3.2.	Игра в среде Microsoft Excel .....	184
12.4.	Игра «Карты» .....	185
12.4.1.	Программа на школьном алгоритмическом языке ..	185
12.4.2.	Игра в среде Microsoft Excel .....	187
12.5.	Игра «Быки и коровы» .....	189
12.6.	Игра Баше .....	191
<b>13.</b>	<b>Лабиринты .....</b>	<b>195</b>
13.1.	Нить Ариадны .....	196
13.2.	Лабиринт из комнат .....	201
13.3.	Мышь в лабиринте .....	202
13.4.	Разные лабиринты .....	202



<b>14. Софизмы и парадоксы</b> .....	<b>205</b>
14.1. 4 руб. = 40 000 коп. ....	206
14.2. $2 \times 2 = 5$ .....	206
14.3. $5 = 1$ .....	206
14.4. $2 = 3$ .....	206
14.5. $5 = 6$ .....	206
14.6. $4 = 8$ .....	207
14.7. Все числа равны между собой .....	207
14.8. Любое отличающееся от нуля число равно противоположному ему числу .....	207
14.9. Любое число $a$ равно меньшему числу $b$ .....	207
14.10. Любое число равно своей половине. ....	207
14.11. Отрицательное число больше положительного .....	208
14.12. Любое число равно числу, в два раза большему его .....	208
14.13. Любое число равно нулю .....	208
14.14. $2 > 3$ .....	208
14.15. Вес слона равен весу комара. ....	208
14.16. Хитрый хозяин гостиницы .....	209
14.17. Парадокс «Куча» .....	210
14.18. Парадокс «Мэр города» .....	211
14.19. Парадокс «Генерал и брадобрей» .....	211
14.20. Парадокс «Каталог всех нормальных каталогов» .....	211
<b>15. Жаргонизмы Интернета</b> .....	<b>212</b>
15.1. Откуда пришла «собачка»? .....	212
Что русским — «собачка», финнам — «кошка» .....	214
И все-таки — почему «собачка»? .....	215
15.2. Что такое «спам» .....	215
15.3. Смайлики .....	216
<b>16. Задачи о шапках</b> .....	<b>219</b>
16.1. Приятели и их шапки. ....	219
16.2. Те же приятели и те же шапки .....	220
16.3. Зачет по логике .....	220
16.4. Умный сговор .....	220
16.5. Три коробки .....	221
<b>17. Шутки и розыгрыши на компьютере</b> .....	<b>222</b>
17.1. «Фальшивый» рабочий стол Windows .....	222
17.2. Невидимая сумма .....	223
17.3. Необычный результат расчета по формуле в Microsoft Word .....	225
17.4. Очень важный вывод .....	225
17.5. Проверка знания таблицы умножения .....	226
<b>18. Разные задачи</b> .....	<b>227</b>
18.1. Вкусные ломтики .....	227
18.2. Три лампочки .....	227
18.3. Как приготовить эликсир бессмертия .....	228



18.4.	Единственные часы остановились . . . . .	229
18.5.	Древнеегипетская задача . . . . .	229
18.6.	Задача о стрелках . . . . .	230
18.7.	Високосные годы . . . . .	230
18.8.	Почтовые индексы . . . . .	233
18.9.	Десять утверждений . . . . .	233
18.10.	Сказка . . . . .	233
18.11.	Отец сына . . . . .	234
18.12.	Разговор родственников . . . . .	234
18.13.	Кто изображен на портрете? . . . . .	234
18.14.	Слова после чисел . . . . .	235
18.15.	«Ей было 1100 лет» . . . . .	235
18.16.	Непредвиденное затруднение . . . . .	235
18.17.	Пропущенное число . . . . .	236
18.18.	Кощей Бессмертный и Иван Царевич . . . . .	236
18.19.	Бедный торговец (старинная задача) . . . . .	236
18.20.	Может ли такое быть? . . . . .	236
18.21.	А такое? . . . . .	236
18.22.	Об экономичности систем счисления . . . . .	236
18.23.	Прабабушки и прадедушки . . . . .	237
18.24.	Илья Муромец и Змей Горыныч . . . . .	238
18.25.	Шутники и серьезные . . . . .	238
18.26.	Три очень умных попугая . . . . .	238
18.27.	Умная обезьяна . . . . .	239
18.28.	Импульсы с планеты $\tau$ Кита . . . . .	239
18.29.	10 единиц и 10 двоек . . . . .	239
18.30.	Еще одна «Шоколадка» (задача-шутка) . . . . .	240
18.31.	Почему трижды? . . . . .	240
18.32.	Детская песенка . . . . .	240
18.33.	Умеете ли вы считать? . . . . .	240
18.34.	Два вопроса . . . . .	241
18.35.	Пятьдесят вопросов . . . . .	241
<b>Ответы</b>	. . . . .	<b>248</b>
<b>Приложения</b>	. . . . .	<b>394</b>
Приложение 1. Из истории систем счисления . . . . .		394
1. Вавилонская нумерация . . . . .		394
2. Система счисления майя . . . . .		395
3. Буквенная цифирь . . . . .		396
4. Римские цифры . . . . .		399
5. Арабские цифры . . . . .		401
Приложение 2. Азбука Морзе . . . . .		401
Приложение 3. Луи Брайль и его шрифт . . . . .		404
Приложение 4. Русская семафорная азбука . . . . .		406
<b>Ответы на дополнительные задания</b>	. . . . .	<b>410</b>
<b>Литература</b>	. . . . .	<b>423</b>

# Предисловие

---

---

Книга, которую вы держите в руках, по своему содержанию и стилю продолжает традиции широко известных книг из серий «Занимательная физика» и «Занимательная математика» Я. И. Перельмана, Е. И. Игнатъева, Б. А. Кордемского и других авторов. В ней приведено большое количество занимательных задач и познавательных материалов, которые охватывают широкий круг вопросов информатики, вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, в том числе это задачи, связанные с использованием компьютера (простейшие компьютерные игры, фокусы и т. п.), с применением двоичной и других систем счисления, с историей Интернета, информатики и вычислительной техники, задачи-шутки и др. Все эти задачи имеют развивающее значение для интеллекта школьников, формируют общеучебные навыки и способствуют повышению интереса к информатике.

Книга состоит из 18 глав и содержит четыре приложения.

В главе 1 «**Двоичная система — не только в компьютере**» приведены примеры использования двоичной системы счисления «в некомпьютерной жизни». Среди них — штриховое кодирование товаров (широко применяемое в настоящее время), маркировка фотопленок, а также игры, фокусы, головоломки и задачи, основанные на двоичной системе.

Глава 2, как следует из ее названия — «**Перемещение предметов и... животных**», посвящена алгоритмам решения задач на перемещение. Кроме того, в ней рассматриваются такие вопросы, как сортировка и рекурсия, знать которые должен каждый, кто хотел бы стать программистом.

Может быть, на уроках информатики читатели уже знакомы с исполнителями «Переливашка» и/или «Водолей» и знают, как, имея два сосуда вместимостью 10 и 2 литра, отмерить 4 литра воды. А как отмерить 1 литр воды, имея 3- и 5-литровые ем-



кости? Эта и еще много других интересных задач такого типа предлагаются в главе 3 — «**64 задачи для Водомера**».

В главе 4 «**Взвешиваем все — от крупы до золотых монет**» приведены задачи на нахождение фальшивых монет (одной, нескольких или даже целых мешков!) и другие занимательные задачи на взвешивание.

Содержание главы 5 «**Маневры, переходы, переезды**» связано с разработкой алгоритмов решения задач перестановки вагонов на железной дороге, перехода по пустыне, перемещения в лифте и др.

Шифрование текста используется человечеством с того момента, как появилась первая секретная информация, которая должна быть недоступна посторонним. Существует много разных систем шифрования. Некоторые из них описаны в главе 6 «**Пляшущие человечки и лысина раба**». В ней рассказывается также о стеганографии (не путайте ее со стенографией!). Если вы хотите узнать, что это такое (и при чем тут «лысина раба»), — читайте эту главу.

Любителям головоломок предназначена глава 7 «**Числовые ребусы и кросснамберы**» («кросснамберы» — это головоломки, похожие на кроссворды, но вместо слов в них записываются числа). Головоломки в ней — особенные: в них применяются числа, записанные не в десятичной системе счисления, а в других системах.

Простейшая счетная машина, которую можно использовать для вычислений, это... человеческие руки. Доказательства этого утверждения приведены в главе 8 «**На пальцах и в уме**». В ней также рассказывается о ряде полезных приемов вычислений в уме. Полезных — потому, что не всегда ведь под рукой имеется калькулятор, а тем более компьютер...

Глава 9 «**Семь полезных программ, и не только**» будет интересна тем, кто умеет программировать. В ней приводится несколько программ, написанных, как правило, на так называемом «школьном алгоритмическом языке», русский синтаксис которого делает программы максимально понятными. При желании вы легко сможете разработать аналогичные программы на любом известном вам языке программирования.

Название главы 10 «**Ваш помощник — калькулятор**» говорит само за себя: в ней описывается ряд возможностей вашего электронного помощника, знать которые полезно каждому человеку, использующему калькулятор.

В главе 11 «**Компьютерные фокусы**» рассказывается о нескольких простейших компьютерных фокусах с отгадыванием чисел, названий, даты рождения и даже... мыслей 😊!

Играть в компьютерные игры любят и дети, и взрослые. А знаете ли вы о том, что некоторые простые игры вы можете запрограммировать сами? В главе 12 «**Моделирование простейших игр на компьютере**» описано шесть таких игр.

Глава 13 «**Лабиринты**» посвящена алгоритмам поиска выхода из лабиринтов. Кроме «теории» в ней представлены и сами лабиринты, найти выход из которых предлагается читателю.

Оказывается, что можно «доказать», что  $2 \times 2 = 5$ , а вес слона равен весу комара! «Доказательства» этого и других аналогичных парадоксальных примеров приводятся в главе 14 «**Логические софизмы и парадоксы**».

В главе 15 «**Жаргонизмы Интернета**» рассказано о терминах, которые широко используются пользователями «Всемирной паутины», — о «собачке», «спаме» и *смайликах*.

Название главы 16 «**Задачи о шапках**» также говорит само за себя — в ней приведен ряд задач, в которых фигурируют эти головные уборы... ну и, конечно, логика.

Напряженная работа по решению задач и головоломок и разработке программ должна сочетаться с отдыхом и развлечениями. Поэтому в книге есть глава 17 «**Шутки и розыгрыши на компьютере**».

Содержание же последней главы 18 «**Разные задачи**» автор оставляет без комментариев 😊.

В каждой главе есть как легкие, так и трудные задачи. Ко всем задачам даны ответы с подробными комментариями и... дополнительными заданиями.

Кроме того, книга снабжена несколькими приложениями, где содержатся интересные и не всем известные материалы.

В Приложении 1 рассказывается о нескольких «древних» системах счисления — римской, вавилонской, системе индейцев

майя, славянской алфавитной системе («буквенная цифирь»), а также о том, почему цифры, которыми мы пользуемся, называют арабскими. Здесь есть и задания для самостоятельной работы (также с ответами).

В Приложении 2 описывается азбука Морзе — система кодирования символов с помощью двух сигналов — малого и большого (точки и тире, дефиса и тире, короткого и длинного световых сигналов и т. п.).

О человеке, создавшем систему кодирования букв для слепых людей, и о самой этой системе рассказывается в Приложении 3, посвященном азбуке Брайля.

Завершает книгу Приложение 4, в котором говорится о русской семафорной азбуке — системе передачи информации с помощью флажков, применяющейся на флоте.



# 1

## Двоичная система — не только в компьютере!

**В**ы, конечно, знаете о том, что в компьютере все вычисления производятся в двоичной системе счисления. А знаете ли вы о других примерах использования этой системы?

### 1.1. Штрихкод

Сегодня на упаковке большинства товаров можно найти ряд вертикальных полосок различной толщины, разделенных пустыми интервалами, под которыми написано число (рис. 1.1).

Наверное, вы знаете, что такое изображение называется *штриховым кодом*, или *штрихкодом*. Что же это такое и зачем оно нужно?



Рис. 1.1

В свое время производители товаров и торговые фирмы столкнулись с серьезной проблемой: товаров много (например, в среднем универмаге имеется в продаже около десяти тысяч наименований), и каждый из них сопровождается длинным сертифика-

том — документом, в котором указано, где сделан товар, на какой фирме, сколько он весит, каковы его габариты и т. д. Чтобы упростить учет этих товаров, придумали систему кодирования такой информации в виде последовательности цифр штрихового кода. Более 30 лет назад была создана глобальная международная организация системы товарных номеров EAN/UCC, образованная на основе Европейской (European Article Numbering Association — EAN International) и Северо-Американской (Uniform Code Council — UCC) ассоциаций товарной нумерации. В настоящее время система EAN/UCC объединяет национальные организации в более чем 100 странах мира. Каждая страна имеет свой номер: коды стран, как правило, трехзначные (например, Россия имеет номера с 460 по 469), а внутри каждой страны производится нумерация предприятий — изготовителей товаров. В Российской Федерации национальной организацией товарной нумерации — членом EAN International является *Ассоциация автоматической идентификации ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ*, которая насчитывает более 5000 предприятий-членов. Всем им присвоены уникальные идентификационные номера, которые начинаются с цифр 460 (EAN РОССИЯ).

Каждому продукту назначается уникальный 13-значный номер. Его первые три цифры называют *префиксом EAN*, и именно они указывают страну.

Следующие 9 цифр содержат номер предприятия, зарегистрированного внутри национальной организации, и номер товара. Структура этих 9 знаков, приходящихся на номер предприятия и номер товара, определяется непосредственно национальной организацией, например: 5 знаков — предприятие + 4 знака — товар; 6 знаков — предприятие + 3 знака — товар и т. п.

В настоящее время ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ определила следующую структуру: 6 цифр — номер предприятия, 3 цифры — номер товара.

Итак, всю необходимую информацию о конкретном товаре отражают 12 цифр\*. Но внимательный читатель, конечно, уже обнаружил, что на приведенном выше рисунке (рис. 1.1) в числе не 12, а 13 цифр! Эта последняя, тринадцатая, цифра — контрольная. Для чего она нужна — мы расскажем чуть позже.

При наличии на упаковке товаров такой закодированной информации можно автоматизировать процесс распознавания этой информации, если считывать ее специальным устройством —

\* Обратим внимание на то, что по первым трем цифрам кода абсолютно точно определить страну происхождения товара все же нельзя, так как изготовители могут зарегистрироваться не в своей отечественной организации товарной нумерации, а за рубежом, и получить тем самым штрихкод другой страны.

сканером штрихкода. При этом можно, конечно, использовать для распознавания информации о товаре сами указываемые на его упаковке цифры, но это потребовало бы применения сложной компьютерной технологии распознавания символов. Проще и надежнее это делать с использованием двоичного кодирования этой информации. Нет, речь не идет о том, чтобы представлять число-код в виде цифр двоичной системы счисления. Просто десятичный номер товара изображается на упаковке в виде тех самых вертикальных полосок различной толщины и интервалов между ними, а эта информация является двоичной, хотя на первый взгляд этого и не скажешь. Однако если сделать тонкий «срез» этих полосок, то можно увидеть изображение, показанное на рис. 1.2 (в увеличенном масштабе):



Рис. 1.2

Эти полоски и пробелы на графическом изображении штрихового кода очень хорошо понятны сканеру штрихкода. Считывая такую информацию слева направо, сканер присваивает «1» первой встреченной черной полоске, а «0» — первому промежутку. Следующие промежутки и штрихи считываются как последовательности из одного, двух, трех или четырех нулей или единиц в зависимости от ширины штриха или промежутка. В результате все изображение будет представлено как последовательность битов, например:

1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 ...

Как вы уже, наверное, догадались, эти биты и есть двоичное представление десятичного числа — кода товара! При считывании штрихового кода сканер по комбинации штрихов восстанавливает закодированный номер. В крупных магазинах кассир, делая расчет, просто пронесит товар, повернув его штрихкодом вниз, над кассовым аппаратом, и на экране этого аппарата мгновенно «выскакивает» цена. Это происходит потому, что кассы со считывателями штрихового кода подключены к компьютеру, который обрабатывает считанную информацию\*. Кроме

\* Многие думают, что в штрихкоде сразу записана цена. Но на самом деле в коде данных о цене нет, ведь один и тот же товар в разных магазинах продается по разным ценам, которые к тому же то и дело меняются. Просто когда товар поступает в данный магазин и принимается решение, по какой цене его продавать, в компьютер заносятся данные о его штрихкоде и цене. Кассовый аппарат распознает, с каким именно товаром он имеет дело, и высвечивает заложенную в компьютере стоимость.

удобства работы кассира и повышения скорости обслуживания покупателей такая автоматизированная система может также обеспечить учет объема продаж того или иного товара и уровня спроса на те или иные изделия, заблаговременно сделать заказ на склад для восполнения запасов товаров на полках торгового зала и т. п.

Некоторых покупателей смущает, когда на штрихкоде есть только собственно штрихи, а цифр нет. Но это вовсе не признак подделки! Для кассового аппарата цифры вообще не имеют значения, поэтому если места для штрихкода мало, то их не ставят.

Не нужно «пытать» продавца и в том случае, если штрихкод «слишком узкий» или «слишком короткий», или вообще «какой-то не такой». Обычно так бывает на маленьких по размеру товарах; ЮНИСКАН разрешает производителям таких товаров использовать сокращенный, 8-цифровой вариант кодировки.

Как же так? — спросите вы, — получается, что нам можно на штрихкод вообще не смотреть, там нет полезной для нас информации?

Это не совсем так: есть способ (хотя и несколько трудоемкий) узнать по штрихкоду, поддельный ли это товар. Помните, мы говорили, что последняя цифра кода — контрольная? Именно с ее помощью можно проверить правильность кода товара.

Итак, если вы хотите узнать, с чем вы имеете дело, нужно произвести следующие арифметические действия:

1) сложить цифры, стоящие на четных позициях (для штрихкода, изображенного на рис. 1.1, —  $6 + 0 + 5 + 0 + 0 + 1 = 12$ );

2) полученную сумму умножить на 3 ( $12 \cdot 3 = 36$ );

3) сложить цифры, стоящие на нечетных позициях, не учитывая контрольную цифру ( $4 + 0 + 9 + 2 + 0 + 0 = 15$ );

4) сложить то, что получилось в результате второго и третьего действий ( $36 + 15 = 51$ );

5) в полученном результате отбросить первую цифру (получится 1);

6) вычесть из 10 то, что получилось в пятом пункте ( $10 - 1 = 9$ ).

Этот результат должен совпадать с контрольной цифрой. Если нет — товар поддельный!

Метод этот, конечно, сложный. Однако если вы покупаете дорогую вещь или у вас есть сомнения, доброкачественный ли про-



дукт питания, имеет смысл произвести эти в общем-то элементарные процедуры\*. Ведь разочарование от неудачной покупки обойдется гораздо дороже. И в любом случае вы очень удивите окружающих своими знаниями...

А в заключение обратите внимание на штриховой код, имеющийся на обложке данной книги. Он не начинается с цифр 460! Но книга — не поддельная! ☺. Просто для книг и ряда других видов товара выделены специальные префиксы.

## 1.2. Двоичное кодирование в фотоаппарате

Прежде всего заметим, что речь идет об «обычном», пленочном фотоаппарате: в цифровых фотоаппаратах информация об отснятых кадрах *всегда* хранится в специальной памяти в двоичном виде — как набор единиц и нулей (что и отражено в названии таких фотоаппаратов). Но в некоторых случаях двоичная информация используется и в пленочных фотоаппаратах.

Если взять кассету с фотопленкой, то во многих случаях можно увидеть на ней набор серебристых и черных квадратов (рис. 1.3). Этот набор называется *DX-кодировкой*. Составляющие его 12 квадратов можно рассматривать как 12 битов, если серебристый квадрат считать единицей, а черный — нулем.



Рис. 1.3

Что означают эти биты? Вы, возможно, знаете, что фотопленки различаются по светочувствительности, которая измеряется в специальных единицах, установленных Международной организацией по стандартизации (ISO), и может принимать 24 стандартных значения (табл. 1.1). Самыми распространенными являются пленки светочувствительностью 100, 200 и 400 единиц.

\* Конечно, если касса магазина оборудована сканером для считывания штрихового кода, то все за вас сделает компьютер, который по описанному выше алгоритму рассчитает контрольную сумму и сравнит ее с последней цифрой. Совпадение считанного и вычисленного контрольных разрядов означает правильное считывание штрихового кода. В этом случае на сканере появляется соответствующий световой/звуковой сигнал. Если же код читается плохо, то одна или несколько цифр кода могут быть при считывании искажены. В этом случае сканер не даст сигнала о правильном считывании. Аналогично, если кто-то поставил фальшивый код из произвольных 13 цифр или если контрольный разряд имеет произвольное значение, то этот штриховой код сканером считываться не будет!



Таблица 1.1

25	32	40	50	64	80
100	125	160	200	250	320
400	500	640	800	1000	1250
1600	2000	2500	3200	4000	5000

Так вот, чувствительность в единицах ISO не только напечатана на упаковке, но и закодирована на кассете с пленкой!

Сколько битов требуется, чтобы закодировать все возможные значения светочувствительности пленки? Ответ прост — 5! Так как  $2^4 = 16$ , то четыре бита для 24 возможных значений мало, а  $2^5 = 32$  — более чем достаточно.

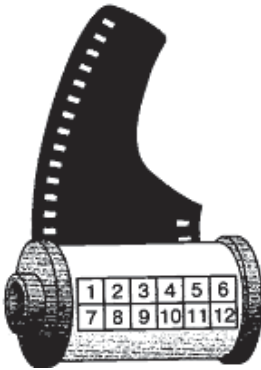


Рис. 1.4

Если пронумеровать квадраты на кассете от 1 до 12 (рис. 1.4), то соответствие между ними и светочувствительностью иллюстрирует табл. 1.2 (в ней приведены только некоторые значения чувствительности пленки).

Коды на кассетах используются практически на всех современных фотоаппаратах для автоматического определения светочувствительности пленки. Электрическая схема фотоаппарата построена так, что ток подводится к первому квадрату на кассете (поэтому он — всегда серебристый). Этот ток будет (или не будет)

проведен пятью контактами на квадратах со 2-го по 6-й, в зависимости от того, окрашены они серебристой краской или нет. Если ток присутствует на контактах 4 и 5, но отсутствует на контактах 2, 3 и 6, то это значит, что в фотоаппарат вставлена пленка 400 ISO (см. табл. 1.2). Соответственно, при съемке выдержка будет установлена автоматически.

Заметим, что в дорогих моделях фотоаппаратов контакты, определяющие чувствительность пленки, во избежание ошибок продублированы.

Квадраты с 8-го по 12-й тоже используются для кодирования информации. В квадратах 8, 9 и 10 зашифровано количество кадров на пленке: в вариантах, показанных на рис. 1.3, — 36 кадров (слева) и 24 кадра (справа), а квадраты 11 и 12 содержат сведения о том, черно-белая это пленка или цветная и позитивная она или негативная.

Таблица 1.2

Квадрат 2	Квадрат 3	Квадрат 4	Квадрат 5	Квадрат 6	Чувствительность
0	0	0	1	0	25
0	0	0	0	1	32
0	0	0	1	1	40
...					
0	1	0	1	0	100
...					
1	1	0	1	0	200
...					
0	0	1	1	0	400
...					
1	1	1	0	1	4000
1	1	1	1	1	5000

### 1.3. Повар и пицца

В распоряжении повара имеются перец, лук, грибы, помидоры, морковь и анчоусы, причем все это можно, по его мнению, добавлять к сыру, чтобы приготовить пиццу (а можно и ничего не добавлять!). Сколько типов пиццы может приготовить повар?

### 1.4. Градуировка весов

Есть пружинные весы, которые нужно отградуировать (рис. 1.5). Каким должен быть набор гирь-разновесов для градуировки таких весов на интервал масс 1, 2, ..., 31 кг, чтобы количество гирь в этом наборе было минимальным?

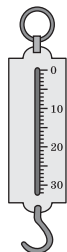


Рис. 1.5

### 1.5. Серебряная цепочка

В гостиницу приехал путешественник. Выяснилось, что деньги он забыл дома. У него была с собой лишь серебряная цепочка из 7 звеньев. Он договорился с хозяином гостиницы, что за каждый день пребывания в гостинице будет расплачиваться одним звеном этой цепочки.

1. Какое звено цепочки надо аккуратно расцепить, чтобы прожить в гостинице 7 дней и ежедневно расплачиваться с хозяином? (Хозяин может давать сдачу звеньями, полученными им ранее.)

2. Сколько звеньев пришлось бы расцепить, если бы путешественник жил в гостинице 100 дней и имел цепочку из 100 звеньев?

### 1.6. Семь кошельков

Как разложить по семи кошелькам 127 рублевых монет, чтобы любую сумму от 1 до 127 рублей можно было выдать, не открывая кошельков (т. е. вместе с кошельками)?

### 1.7. Волшебная таблица

Посмотрите на табл. 1.3. С помощью этой таблицы можно отгадать любое задуманное число, не большее 31, если задумавший это число скажет, в каких столбцах таблицы оно встречается (номера столбцов указаны в первой строке таблицы). Например, если задумано число 22, то по названным номерам столбцов (5, 3 и 2) его можно вычислить так:  $2^{5-1} + 2^{3-1} + 2^{2-1} = 16 + 4 + 2$  (это можно сделать, даже не глядя на таблицу).

Таблица 1.3

5	4	3	2	1
16	8	4	2	1
17	9	5	3	3
18	10	6	6	5
19	11	7	7	7
20	12	12	10	9
21	13	13	11	11
22	14	14	14	13
23	15	15	15	15
24	24	20	18	17
25	25	21	19	19
26	26	22	22	21
27	27	23	23	23
28	28	28	26	25
29	29	29	27	27
30	30	30	30	29
31	31	31	31	31

В чем же секрет «волшебной» таблицы? Найдите ответ на этот вопрос.

## 1.8. Семь табличек

Имеются 7 табличек, каждая из которых содержит, подобно шахматной доске, 64 клетки (табл. 1.4–1.10). В эти клетки вписаны различные числа от 1 до 127. Пусть ваш собеседник задумает какое-либо из этих чисел и скажет, в каких таблицах (они имеют номера от 1 до 7) это число встречается\*. Тогда вы сможете точно назвать это число. Как это делается?

Таблица 1.4

1

1	3	5	7	9	11	13	15
17	19	21	23	25	27	29	31
33	35	37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59	61	63
65	67	69	71	73	75	77	79
81	83	85	87	89	91	93	95
97	99	101	103	105	107	109	111
113	115	117	119	121	123	125	127

Таблица 1.5

2

2	3	6	7	10	11	14	15
18	19	22	23	26	27	30	31
34	35	38	39	42	43	46	47
50	51	54	55	58	59	62	63
66	67	70	71	74	75	78	79
82	83	86	87	90	91	94	95
98	99	102	103	106	107	110	111
114	115	118	119	122	123	126	127

Таблица 1.6

3

4	5	6	7	12	13	14	15
20	21	22	23	28	29	30	31
36	37	38	39	44	45	46	47
52	53	54	55	60	61	62	63
68	69	70	71	76	77	78	79
84	85	86	87	92	93	94	95
100	101	102	103	108	109	110	111
116	117	118	119	124	125	126	127

\* Если вы будете демонстрировать кому-нибудь этот фокус, то вы можете дать загадывающему число пачку карточек с этими таблицами и предложить передать вам те карточки, на которых имеется задуманное им число.

Таблица 1.7

4

8	9	10	11	12	13	14	15
24	25	26	27	28	29	30	31
40	41	42	43	44	45	46	47
56	57	58	59	60	61	62	63
72	73	74	75	76	77	78	79
88	89	90	91	92	93	94	95
104	105	106	107	108	109	110	111
120	121	122	123	124	125	126	127

Таблица 1.8

5

16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63
80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95
112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127

Таблица 1.9

6

32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63
96	97	98	99	100	101	102	103
104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127

Таблица 1.10

7

64	65	66	67	68	69	70	71
72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103
104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127

## 1.9. Волшебная карточка

Теперь, когда вы уже знаете секрет двух предыдущих фокусов, рассмотрим аналогичный, но более эффектный фокус. Для его демонстрации необходимо подготовить шесть\* карточек с числами (см. рис. 1.6, внизу) и одну «волшебную» карточку (почему «волшебную» — вы скоро поймете). В принципе, эти карточки с числами не отличаются от карточек, использовавшихся в предыдущем фокусе, но числа на них не расположены в порядке возрастания, так что *ключевые числа* (числа, каждое из которых меньше всех остальных на данной карточке) занимают разные положения среди остальных чисел. Кроме того, некоторые числа на каждой карточке повторяются. На всех карточках имеются отверстия (на рисунке они показаны в виде закрашенных кружков). Отверстия в «волшебной» карточке при этом соответствуют местам, где на шести карточках расположены ключевые числа, а на каждой из шести числовых карточек отверстия сделаны в тех же местах, что и на «волшебной» карточке, за исключением одного, где проставлено ключевое число данной карточки.

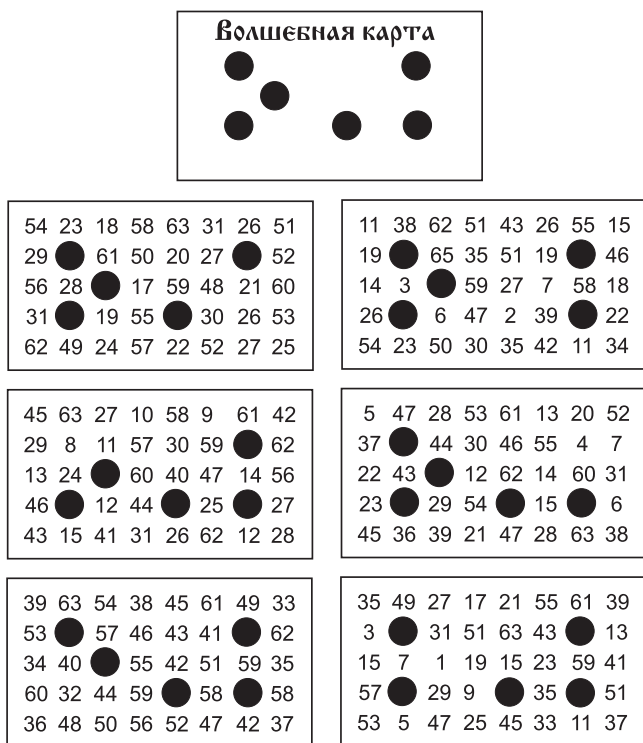


Рис. 1.6

\* Для случая, когда отгадываемое число находится в диапазоне от 1 до 64.

Когда зритель выберет все карточки, на которых имеется задуманное число, положите их друг на друга и накройте сверху «волшебной» карточкой. Теперь, чтобы получить задуманное число, достаточно сложить числа, видимые сквозь отверстия.

### 1.10. Фокус

Возьмите какие-либо 15 названий (пусть, например, это будут термины, связанные с информатикой и компьютерами, — см. табл. 1.11).

Таблица 1.11

1. Бит
2. Системный блок
3. Дискета
4. Монитор
5. Принтер
6. Джойстик
7. Сканер
8. Байт
9. Логика
10. Система счисления
11. «Мышка»
12. Цифра
13. Число
14. Разряд
15. Программа

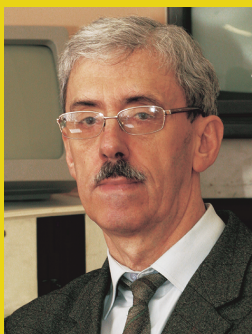
Показывая зрителям эту таблицу, попросите одного из них задумать какой-нибудь термин. Потом, стоя спиной к таблицам, показанным ниже (табл. 1.12–1.15), попросите сказать, в каких из этих таблиц присутствует задуманное слово или словосочетание (номер каждой таблицы указан в ее правом верхнем углу). Получив ответ, вы сразу называете задуманное слово. Затем вы обращаетесь к другому зрителю и опять безошибочно называете задуманное им слово. Как вы сможете это сделать?

Таблица 1.12

<b>1</b>
Сканер
Число
Логика
Бит
Принтер
Программа
Дискета
«Мышка»

Таблица 1.13

<b>2</b>
Сканер
Система счисления
Программа
«Мышка»
Системный блок
Дискета
Разряд
Джойстик



### **Златопольский Дмитрий Михайлович**

Кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики математического факультета Московского городского педагогического университета. Автор 9 книг и более 10 брошюр по информатике. Редактор интернет-журнала «Мир информатики». Организатор и директор Музея истории вычислительной техники ([www.museum.ru/m2744](http://www.museum.ru/m2744)).

Эта книга во многом подобна таким популярным книгам, как «Занимательная физика» Я. И. Перельмана, «Математические чудеса и тайны» М. Гарднера, «В царстве смекалки» Е. И. Игнатьева, «Математическая смекалка» Б. А. Кордемского и др. Она содержит большое количество разнообразных занимательных логических задач и головоломок, интересных фактов и полезных программ, простейших компьютерных игр, фокусов и др. Материалы книги охватывают широкий круг вопросов информатики, вычислительной техники и информационных и коммуникационных технологий (системы счисления, кодирование информации, логика, основы программирования, Интернет и др.). Эти материалы можно использовать как в учебном процессе, так и для внеклассной работы с учащимися.

