

В ПЕРЕРЫВАХ МЕЖДУ ЛЕКЦИЯМИ

ТРИ ЭССЕ О НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНОМ

Д. М. Златопольский

Московский городской педагогический университет,
Россия, 129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4;
e-mail: zlato@orc.ru

АЛГОРИТМ ГАУССА ДЛЯ РАСЧЕТА ДАТЫ ПРАЗДНИКА ПАСХИ

“Король математиков” XIX века Карл Фридрих Гаусс внес огромный вклад не только в чистую математику, но и в огромное число её приложений — от геодезии и картографии до азартных игр. В частности, он предложил правило для определения датировок весеннего равноденствия и христианской Пасхи.

Мы приведем правило Гаусса расчета даты православной Пасхи, как, говорят англичане, “as is”, то есть “как есть”, без всяких объяснений и обоснований.

Алгоритм

1. Вычислить остаток a от деления номера года на 19;
2. Вычислить остаток b от деления номера года на 4;
3. Вычислить остаток c от деления номера года на 7;
4. Вычислить остаток d от деления суммы $(19a + 15)$ на 30;
5. Вычислить остаток e от деления суммы $(2b + 4c + 6d + 6)$ на 7;
6. Вычислить сумму $f = d + e$.

Вывод. Пасха будет либо в марте, либо в апреле (все даты, естественно, по старому стилю!) в зависимости от величины f : если f не больше 9, то дата Пасхи $(22 + f)$ марта, иначе Пасха приходится на $(f - 9)$ апреля.

Формулы предусматривают два исключения:

- при $d = 29$ и $e = 6$ Пасха отмечается не в расчетную дату 26 апреля, а 19 апреля (так было в 1981 г.);
- при $d = 28$ и $e = 6$ Пасха отмечается не в расчетную дату 25 апреля, а 18 апреля (так было в 1954 г.).

Например, для 2009 года:

$$1. a = 14; \quad 2. b = 1; \quad 3. c = 0; \quad 4. d = 11; \quad 5. e = 4; \quad 6. f = 15.$$

Так как $f > 9$, то месяц — апрель, а номер дня равен $15 - 9 = 6$. “Переводя” полученную дату в новый стиль, получим: $6 + 13 = 19$ апреля.

Дату Пасхи в 2010 году предлагаем читателям определить самостоятельно.

В заключение заметим, что приведенные формулы справедливы только для периода с 1900 по 2099 год.

ЧТО ДЛЯ РУССКОГО “СОВАЧКА”, ДЛЯ НЕМЦА — “ОБЕЗЬЯНИЙ ХВОСТ”*

Сегодня знак @ является одним из символов нашего общего коммуникационного пространства. Какова же история появления этого знака в адресе писем электронной почты — одной из самых распространенных услуг, предоставляемых пользователям всемирной компьютерной сети Интернет?

Поиски истоков символа @ уводят по меньшей мере в XV век, а возможно, еще дальше, хотя лингвисты и палеографы до сих пор расходятся в своих мнениях по этому вопросу. Однако сначала обратимся к более близким временам.

Точная дата рождения электронной почты неизвестна. Специалисты по истории высоких технологий относят её примерно к концу 1971 года, когда 30-летний американский компьютерный инженер Рэй Томлинсон сделал нечто, что сам затем назвал “быстрым захватом” (*quick hack*). На самом деле ему удалось послать первое в истории электронное сообщение на адрес (принадлежавший ему же), зарегистрированный на другом компьютере.

Томлинсон и был тем самым человеком, который выбрал символ @ в качестве разделителя между именем пользователя и именем компьютера в записи адреса электронной почты. Когда уже в наши дни его спросили, почему он выбрал именно этот значок, он ответил просто: “Я искал на клавиатуре знак, который не мог встретиться ни в одном имени и вызвать путаницу”. Символ имел определенное назначение — по крайней мере, в английском языке он использовался как сокращение от *at* (читается “эт”).

Рассмотрим технические аспекты, которые помогут понять, почему Томлинсону нужен был разделитель в электронном адресе и что произошло, когда он выбрал для этой цели знак @. В то время он работал в исследовательском центре компании Bolt Beranek and Newman, которая имела контракт с правительством США на исследования, связанные с созданием компьютерной сети Agranet, предшественницы Интернета.

Первоначально эта сеть, созданная в 70-х годах прошлого века, объединяла 15 организаций — главным образом университеты и исследовательские центры. Томлинсон был хорошо знаком с существовавшими в то время компьютерными системами передачи сообщений, разработанными еще в середине 60-х годов. Одну из них он создал сам, назвав её SNDMSG (от *send message* — “послать сообщение”). Все эти системы давали возможность пользователям некоего “главного” компьютера обмениваться электронными записками путем публикации их в определенных “почтовых ящиках”, роль которых выполняли простые текстовые файлы. Отправитель мог добавить свой текст в конец уже существующего файла почтового ящика получателя, не имея при этом возможности прочитать или удалить записанные в нем предыдущие сообщения. В следующий раз, когда получатель подключался к данному компьютеру, он видел уведомление (типа “Вам пришла почта”) и мог прочесть сообщение.

* При подготовке заметки использовались материалы журнала “Computerworld”.

Электронная почта приобретала всё большее значение, однако по-прежнему была “привязана” только к одному компьютеру. В то же время, используя Arpanet, исследователи могли посылать файлы с одной машины на другую. Томлинсон начал экспериментировать со своей системой SNDMSG и программой пересылки файлов под названием CYPNET. Он выяснил, что последняя может быть адаптирована для передачи сообщений и присоединения их к файлу почтового ящика, расположенного на другом компьютере, аналогично тому, как SNDMSG могла это делать локально. По его словам, нужно было только “внести небольшое изменение в протокол”.

Для того чтобы сообщения доходили до нужного почтового ящика на другом компьютере в сети Arpanet, Томлинсон должен был придумать новую схему адресации, которая бы идентифицировала не только получателей, но и компьютеры, на которых находились их почтовые ящики. Для этого Томлинсону понадобился разделитель, и его, в общем-то случайный, выбор пал на знак @. Первым сетевым адресом был `tomlinson@bbn-tenex` (Tenex — операционная система, которая в то время использовалась фирмой Bolt Beranek and Newman). Доменные расширения адреса (такие как `.com` и `.net`), а также национальные суффиксы (как, например, `.ru`), были введены лишь спустя несколько лет.

Сам Томлинсон удивительно скромно оценил то, что он сделал. Он даже не помнит текст первого сообщения, которое послал, — возможно, он просто набрал слово “тест” (конечно, по-английски). “Мне никогда не приходило в голову, что это может оказаться чем-то более значительным, чем просто удобный способ облегчить взаимодействие с другими исследователями”, — объясняет он.

Интересно, что выбор знака @ в качестве разделителя электронного адреса породил одну из первых интерактивных дискуссий. Система, разработанная Томлинсоном, отлично работала на Tenex. Но в то время было несколько конкурирующих операционных систем, используемых на компьютерах в сети Arpanet. Например, на машинах с операционной системой Multics, где бы ни помещался символ @, он всегда интерпретировался как команда “удалить текущую строку”, что делало набор сетевого электронного адреса невозможным. Это привело к ожесточенной борьбе, которая закончилась лишь через десять лет после внесения нужных изменений в программное обеспечение Multics.

Как получилось, что знак @ оказался на одном из первых мест на клавиатуре компьютера? Ведь прежде чем Томлинсон отдал ему предпочтение, было же у него какое-то другое конкретное назначение? Чтобы найти ответ на этот вопрос, придется углубиться в историю.

Американский ученый Бертольд Уллман 70 лет назад выдвинул предположение, что знак @ был изобретен средневековыми монахами. Он утверждает, что этот знак понадобился им в качестве сокращения для латинского *ad* — часто употребляемого универсального слова, означающего “на”, “в”, “в отношении” и т. п. Однако реальные доказательства, подтверждающие эту гипотезу, остаются очень скудными.

До недавних пор большинство лингвистов полагали, что знак @ имеет более позднее происхождение и появился на свет в XVIII столетии в качестве символа, указывающего стоимость единицы товара, например: “5 яблок @ 10 пенсов” (5 яблок при цене 10 пенсов за 1 яблоко). Французский исследователь Дэнис Музерелли считает, что этот знак появился в результате того, что букву “a” французские и немецкие купцы второпях писали как @.

Однако в 2000 году другой специалист по истории языка, Джорджио Стейбаил из Римского университета, обнаружил венецианские коммерческие документы, датированные примерно 1500 годом, в которых символ @ использовался для обозначения меры объема — амфоры. Стейбаил также нашел латино-испанский словарь 1492 года, в котором слово “амфора” (anfora) переводилось как “арроба” (arroba) — мера веса, равная примерно 12,5 кг. Это слово, скорее всего, произошло от арабского “ar-rûb”, которое, опять же, означало некую единицу измерения, а именно “четверть”. Все эти исследования показывают, что знак @ существует с XV столетия (как в романских и арабских, так и в греческом языках) в качестве коммерческого символа, использовавшегося для обозначения единиц измерения товара (хотя в разных регионах он означал разные величины).

Это проливает некоторый свет на появление “коммерческого эт” (символа @) на клавиатуре пишущей машинки. Он присутствовал уже на первой её модели, выпущенной компанией Underwood в 1885 году. Значку удалось выжить, и 80 лет спустя он был включен в стандартный набор компьютерных символов.

Пожалуй, наибольшее удивление в истории символа @ вызывает то, как в наши дни он произносится и что означает на разных языках. Испанцы и португальцы по-прежнему используют слово “арроба”, которое французы у них “одолжили” и переделали в “ароба” (arobas). Американцы и британцы, конечно же, называют его “знак эт” (at sign). Такое же словосочетание в различных вариациях было перенесено в другие языки, например в немецкий (at Zeichen), эстонский (at mark) и финский (atto maak), или перешло в более простую форму — “at”.

Однако в большинстве языков этот символ принято именовать с помощью всевозможных метафор, взятых из повседневной жизни. Наиболее характерным является упоминание животных. Голландцы, немцы, венгры, поляки и африканцы видят в нем обезьяний хвост.

Улиткой (по-английски *snail*) знак @ называют во Франции (*petit escargot*) и Италии (*chiocciola*), а также на иврите, корейском и эсперанто (*heliko*). Парадоксально, что термин *snail mail* (буквально “улиточная почта” или “черепашня почта”) на компьютерном жаргоне означает традиционную почту как более медленную альтернативу электронной. Датчане и шведы называют этот знак *snabel-a* (слоновий хобот с буквой “a” на конце), венгры — червяком, норвежцы — свиным хвостом, китайцы — мышонком. Но, наверное, самое “подходящее по внешнему виду” название — это финское слово *miukimäki*, означающее свернувшуюся калачиком спящую кошку.

В России для символа @ прижилось название “собака” (или “собачка”). Вот типичная фраза: “Индивидуальный электронный адрес отделён от груп-

пового собакой”. Раньше употреблялось также название “лягушка”, но сейчас оно фактически исчезло. Каноническое наименование “*эм*” практически не используется (и даже мало кому известно). Зато в российском компьютерном жаргоне для знака @ существует экзотическое наименование “краказябла”.

Любопытно, что еще одним богатым источником названий для символа @ является пища. Шведы предпочитают “булочку с корицей” (*kanelbulle*), чехов же воодушевил “селедочный рольмопс” (*zavinac*), подаваемый в пражских барах. Испанцы иногда называют этот символ *ensaimada* (конфета, имеющая форму спирали; её обычно делают на Майорке). А на иврите часто используется слово *shtrudl* (штрудель), означающее известное кондитерское изделие.

ШТРИХ-КОД

В настоящее время на упаковке большинства товаров имеется ряд вертикальных полосок различной толщины, разделенных пустыми интервалами, под которым написано число (рис. 1).



Рис. 1

Как известно, такое изображение называется *штриховым кодом* или *штрих-кодом*. Что же это такое и зачем это нужно? Начнем с числа.

В свое время производители товаров и торговые фирмы столкнулись с серьезной проблемой: товаров много (например, средний универмаг оперирует с десятью тысячами наименований) и к каждому — длинный сертификат — документ, в котором расписано, где сделан товар, какой фирмой, сколько весит, каковы его габариты и т. д. Поэтому придумали систему кодирования этой информации в виде последовательности цифр (и штрихового кода). Более 30 лет назад была создана глобальная международная организация Система 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). Внутри каждой страны проводится нумерация предприятий — изготовителей товаров. В Российской Федерации национальной организацией товарной нумерации — членом EAN International является Ассоциация автоматиче-

ской 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-цифровой 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 9 знаков, приходящихся на номер предприятия и номер товара, определяется непосредственно национальной организацией, например:

5 знаков — предприятие и 4 знака — товар,

6 знаков — предприятие и 3 знака — товар, и т. п.

В настоящее время ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ определила следующую структуру: 6 цифр — номер предприятия, 3 цифры — номер товара. В международной системе EAN/UCC она называется структурой “9/3”, так как на префикс национальной организации и номер предприятия отводится 9 цифр, а на номер продукции внутри предприятия — 3 цифры.

Итак, всего всю необходимую информацию о конкретном товаре отражают 12 цифр¹. Но внимательный читатель, конечно, обнаружит, что на приведенном выше рисунке в числе не 12, а 13 цифр. Дело в том, что последняя, тринадцатая, цифра — контрольная. Для чего она нужна — расскажем позднее.

При наличии на упаковке товаров закодированной информации о них можно автоматизировать процесс распознавания этой информации, если считывать её специальным устройством — сканером. Причем можно, конечно, использовать для распознавания информации о товаре указываемые на 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.

Если сделать тонкий срез этих полосок, то можно увидеть изображение, показанное на рис. 2 (в увеличенном масштабе).



Рис. 2

Эти полоски и пробелы графического изображения штрихового кода предназначены для сканеров. Считывая эту информацию слева направо, сканер присваивает 1 первой встреченной черной полоске и 0 — первому промежутку.

¹ Обращаем внимание на то, что по первым трем цифрам кода определить страну происхождения товара нельзя, так как изготовители имеют право зарегистрироваться не в отечественной организации товарной нумерации, а за рубежом.

ку. Следующие промежутки и штрихи считаются как последовательности одного, двух, трех или четырех нулей или единиц, в зависимости от ширины штриха или промежутка. Следовательно, всё изображение может быть представлено как последовательность битов:

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

Эти биты и есть двоичное представление десятичного числа — кода товара. При считывании штрихового кода сканер из комбинации штрихов восстанавливает закодированный номер. В крупных магазинах кассир, делая расчет, просто проносит товар, повернув его штрих-кодом вниз, над кассовым аппаратом, и на экране аппарата мгновенно выскакивает цена. Это происходит потому, что кассы со считывателями штрихового кода подключены к компьютеру, который обрабатывает считанную информацию². Кроме удобства работы кассира и “быстроты” обслуживания покупателя, такая автоматизированная система может обеспечить и учет объема продаж того или иного товара, 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, если на штрих-коде — только собственные штрихи, а цифр нет. Это — не признак подделки. Для кассового аппарата цифры вообще не имеют значения, и, если места на товаре мало, их не ставят.

Не нужно пытаться продавца и в том случае, если штрих-код узкий или короткий, или вообще “какой-то не такой”. Обычно так бывает на мелких по размеру товарах. ЮНИСКАН разрешает производителям таковых использовать сокращенный, 8-цифровой, вариант кодировки.

— Как же так? — скажете вы, — получается, нам можно на штрих-код вообще не смотреть, там нет полезной для нас информации?

Это не так — есть способ, хотя и несколько трудоемкий, узнать по штрих-коду, поддельный ли товар. Помните, мы говорили, что последняя цифра кода — контрольная? Именно с её помощью можно проверить правильность кода товара. Итак, если вам крайне важно узнать, с чем вы имеете дело, нужно произвести следующие арифметические действия.

1. Сложить цифры, стоящие на четных позициях; для штрих-кода, изображенного на рисунке в начале статьи, получится $6 + 0 + 5 + 0 + 0 + 1 = 12$.
2. Сумму умножить на 3: $12 \times 3 = 36$.
3. Сложить цифры, стоящие на нечетных позициях (не учитывая контрольную цифру): в нашем примере это $4 + 0 + 9 + 2 + 0 + 0 = 15$.
4. Сложить то, что получилось в результате второго и третьего действий: $36 + 15 = 51$.
5. От результата отбросить первую цифру. Получится 1.
6. И отнять от 10 то, что получилось в пятом пункте: $10 - 1 = 9$.

² Многие думают, будто в штрих-коде заложена цена. На самом деле в самом коде данных о цене нет. Ведь один и тот же товар в разных магазинах продается по разным ценам. Но когда товар поступает в данный магазин, принимается решение, по какой цене его продавать, в компьютер заносятся данные о его штрих-коде и цене, так что кассовый аппарат распознает, с каким товаром он имеет дело, и высвечивает заложенную стоимость.

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

Метод, конечно, сложный. Однако, если вы покупаете дорогую вещь или есть сомнения, доброкачественный ли продукт питания перед вами, имеет смысл произвести эти в общем-то элементарные процедуры³. Ведь отравление и разочарование от неудачной покупки обойдутся гораздо дороже. . .

И еще. На обложках ряда книг штриховой код не начинается с цифр 460! Но такие книги — не поддельные (☺). Просто для книг и ряда других видов товара выделены специальные префиксы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петцольд Ч. Код. — М.: Издательско-торговый дом “Русская редакция”, 2001.
2. <http://www.markpro.ru/information/code/ean.html>

³ 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 её 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 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 придумал свой код из произвольных 13 цифр или если контрольный разряд имеет произвольное значение, то этот штриховой код сканером считываться не будет!