

# Дональд Кнут



Дональд Эрвин Кнут



1958 год. Дональд Кнут и его первый компьютер IBM-650

Покупая сегодня компьютер, можно быть уверенным: через пять лет он будет считаться устаревшим, и многие новые программы даже не запустятся на нём. Срок жизни программ тоже обычно невелик: новые программы рассчитаны на бóльшие вычислительные мощности и потому быстрее, удобнее, красивее старых.

Так что же – пользоваться компьютерными учебниками или программами, написанными пять лет назад, бесполезно: всё равно они безнадёжно устарели? Обычно это так, но бывают исключения. Например, один из самых популярных учебников по компьютерным наукам начал печататься аж в 1968 году – это многотомник американского учёного Дональда Кнута «Искусство программирования для ЭВМ» («The Art of Computer Programming»). А бóльшая часть физико-математической и технической литературы по сей день верстается на компьютерах с помощью системы  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  (обычно пишут: TeX), которая практически не изменялась с 1989 года. Кстати, TeX создал тот же Дональд Кнут. Что же это за уникальный человек?

Дональд Эрвин Кнут родился в 1938 году в американском городе Милуоки. В детстве он был очарован печатными изданиями и уже в пятилетнем возрасте отметил все «засечки» у букв в своей азбуке. В юности Дональд увлёкся игрой на саксофоне и трубе и думал, что станет профессиональным музыкантом. Однако поступил Кнут в Западный университет Кейза, где активно занялся физикой. На первых курсах он считал чистую математику весьма скучной, но после встречи с Полом Гюнтером, математиком с незаурядным чувством юмора, Кнут заинтересовался ею.

В 1956 году Дональд впервые познакомился с компьютером. Он внимательно анализировал примеры программ из руководства для пользователя и многие из них существенно улучшил. Через два года Кнут написал программу, подсчитывающую рейтинг игроков университетской баскетбольной команды по статистике бросков, передач и т. п.; программа имела неожиданный успех, и о ней написали в газетах.

# TEX

Логотип системы TeX  
(произносится не «текс»,  
а «тех», это греческие буквы)

Никто не может «владеть» математической формулой. Математика принадлежит Богу.

Дональд Кнут  
о недопустимости патентов на программное обеспечение

По окончании университета Кейза в 1960 году Кнут поступил в аспирантуру Калифорнийского технологического университета, где продолжил свои изыскания в области компьютерных наук (Computer Science). В 1963 году он защитил диссертацию. Ещё будучи аспирантом, в 1962 году Кнут задумал свой многотомник, «библию для программистов», где хотел изложить фундаментальные алгоритмы, применяющиеся при написании программ. Вышедшие с 1968 года тома пользовались большим успехом, и через несколько лет их решили переиздать. Но случилась весьма необычная история.

Все уже вышедшие тома «Искусства программирования» были напечатаны в типографии на *монотипе*<sup>1</sup>. Но в 1974–75 годах монотипы вытеснила намного более дешёвая технология *фотонаборной печати*<sup>2</sup>, при которой сложные формулы получались уродливо. Кнут был крайне разочарован тем, как будет выглядеть его книга после фотонабора. С большим трудом он нашёл монотип и добился перевёрстки на нём. Однако после полного исчезновения монотипов было непонятно, как добиваться красиво изданных книг.

13 мая 1977 года Кнут составил план создания компьютерной системы вёрстки TeX. Он рассчитывал осуществить этот план месяцев за восемь, но сильно недооценил объём работ, затянувшихся более чем на 10 лет. В итоге помимо самой системы TeX были созданы: язык программирования METAFONT для рисования шрифтов; специальный язык программирования, на котором была написана система TeX; а также концепция «грамотного программирования» (англ. *literate programming*). Эта концепция позволяет писать программу на понятном человеку, «литературном» языке; позже «слова» из этой программы обрабатываются специальной программой, выдающей код на языке, понятном компьютеру.



Премия имени Грейс Хоппер от Ассоциации вычислительной техники (АСМ) впервые была присуждена в 1971 году.

Кнут получил её от самой Хоппер

<sup>1</sup>Монотип – это буквоотливная машина, набор на ней получался в виде строк, составленных из отдельных литер и пробелов между ними. Монотипы применялись с конца XIX века и позволяли печатать книги, свёрстаные по «классическим» канонам, с учётом всех рекомендаций великих печатников.

<sup>2</sup>Суть этой технологии примерно такая: на специальной площадке (шрифтоносителе) в пазы вставляются буквы и другие значки, после чего изображение «фотографируется» и «проявляется». Процесс этот быстрый, но добиться с его помощью красивой вёрстки текстов с большим количеством сложных формул мешает конструкция шрифтоносителя.

Пример записи формулы в TeX'e и сама формула:  
`$$\frac{\sqrt{3}}{\alpha^2+x^2\cdot(a-b)}$$`

$$\frac{\sqrt{3}}{\alpha^2 + x^2 \cdot (a - b)}$$

В этом коде могут быть ошибки. Я лишь доказал, что он работает, но не проверял на компьютере.

Дональд Кнут

Квантик  
Квантик  
Квантик  
Квантик  
Квантик

Шрифты, полученные программой METAFONT

$\mathrm{F}$	F
$\mathcal{F}$	$\mathcal{F}$
$\mathbb{F}$	$\mathbb{F}$
$\mathcal{F}$	$\mathcal{F}$
$\mathsf{F}$	F
$\mathfrak{F}$	$\mathfrak{F}$

Иногда в математической статье обозначений настолько много, что одна буква соответствует двум разным объектам. В этом случае можно использовать другой шрифт. Слева: запись в TeX'e, справа: напечатанная буква



Дональд Кнут за игрой на органе. Фото: Peter Badge

В 1982 году системой TeX уже можно было пользоваться для набора текстов, и новое издание «Искусства программирования» было подготовлено в TeX'e. Особенностью TeX'a стала отточенная верстка сложных формул, отвечающая классическим канонам. Есть даже высказывание: «TeX – стандарт для набора формул, к которому стремятся приблизиться все остальные издательские системы». Кроме того, Кнут выложил эту систему в свободный доступ, она бесплатна. В результате TeX как бы объединил всех математиков: не обязательно переписываться, вставляя в текст формулы «от руки» – каждый может легко освоить TeX и набирать тексты с формулами любой сложности. TeX стал стандартным форматом научных публикаций, и сейчас большая часть физико-математической литературы верстается в программах, основанных на TeX'e. Для набора формул в Википедии и на некоторых других сайтах также применяется TeX.

В 1989 году была выпущена версия TeX 3.0, оказавшаяся исключительно стабильной. С тех пор исправляются только небольшие ошибки, а очередные версии TeX'a нумеруются десятичными знаками числа л. На 2014 год актуальна версия 3.1415926. Кнут завещал, когда он покинет этот мир, присвоить текущей на тот момент версии номер л, а все ошибки, которые останутся, считать особенностями системы.

Первым не латинским шрифтом, появившимся в TeX'e, была кириллица. Кстати, Кнут знает русский язык – он выучил его, чтобы читать работы русских математиков в подлиннике. Одним из друзей Кнута был советский программист Андрей Петрович Ершов, чьи книги автор TeX'a очень ценит.

Кнут всегда чрезвычайно беспокоится о точности и правильности того, что он пишет. Чтобы избавиться от ошибок в TeX'e и в книге «Искусство програм-

```


$$\begin{matrix} \overbrace{\bigodot} \overbrace{\bigodot} \\ \underbrace{\overbrace{\smile}} \end{matrix}$$


```

TeX →



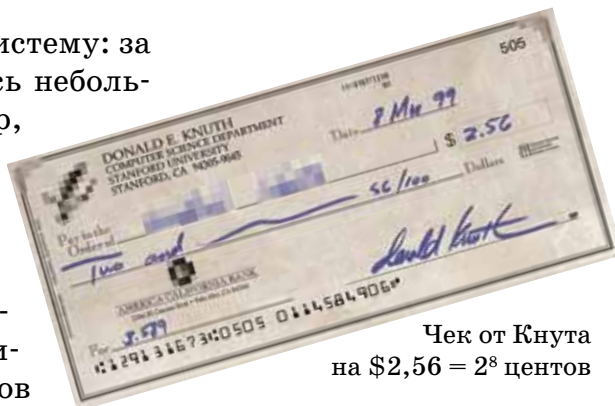


Я не могу прийти в ресторан и просто заказать еду, потому что начинаю изучать шрифты в меню.

Дональд Кнут

Наши  
Современники

мирования», он придумал оригинальную систему: за каждую найденную ошибку выплачивалось небольшое денежное вознаграждение. Например, в первый год после выхода «Искусства программирования» каждый нашедший ошибку получал от автора чек на \$2,56. Получение подобного чека – дело очень редкое и почётное, поскольку даже первоначальные версии были практически безошибочны. Большинство обладателей этих чеков не отнесли их в банк, а оставили на память. Сейчас Кнут вместо чеков высылает шуточные сертификаты.



Чек от Кнута на \$2,56 = 2<sup>8</sup> центов

Кнут работает над «Искусством программирования» по сей день. В 1990 году он вышел на пенсию, чтобы целиком посвятить себя написанию этого труда. В 2011 году была выпущена первая часть 4 тома, а на сайте автора можно скачать несколько фрагментов второй части.

В свободное время Кнут занимается музыкой. В 1977 году он опубликовал шутливую статью «Оценка сложности песен», в которой постарался дать математическое описание популярных песен.

В «почётные пользователи» собственной издательской системы и её кириллической версии Дональд Кнут был принят в мае 1994 г., когда по приглашению Санкт-Петербургского университета посетил Санкт-Петербург для получения звания доктора honoris causa СПбГУ.

АНКЕТА  
пользователя TeX  
(Просьба заполнить на русском и английском языках) N 0314

Кнут,  
— Ф.И.О. ДОНАЛЬД ЭРВИНОВИЧ  
*Knuth, Donald Ervin*

— Место работы (название, адрес, тел., телекс, факс, e-mail) ПЕНСИОНЕР *NET*  
*net*  
(no e-mail)

— Должность Professor Emeritus of The Art of Computer Programming

— Образование, степень Рис.исп., Ph.D. (MAT)

— Как давно знакомы с TeXом 1977-

— Оборудование, на котором работаете  
входное устройство 3.5" *okv fido*  
выходное устройство Spacewriter

— Операционная система Solans

— Версия TeXа 3.14159

— Сколько сотрудников Вашего учреждения работают в TeXе 1 (жена)

— Для какой цели намерены использовать TeX и METAFONT ВСЕ!  
*для КНИГ, ПИСЬМА, БРОШЮРЫ, и т.д.*

— Какое направление разработок в TeXе или METAFONTе представляют для Вас особый интерес УСТОЙЧИВОСТЬ

— Какую работу хотели бы вести в CYRTUG со ПРУЖЕСТВО

— Ваши предложения по структуре CYRTUG и др.

Дата заполнения: 14 мая 1994 г.  
Подпись: *Donald Knuth* *Donald Knuth*

Как вы думаете, какую формулу описывает это TeX-выражение:

$$\sqrt{\frac{1}{\alpha^2} + \frac{x^2}{2}}$$

*Donald Knuth*