

*Посвящается Герману Запфу
Создаваемые им линии бесподобны*

Предисловие

ПЕРВЫЕ ПОПЫТКИ воспроизводить начертания символов методом математических построений были предприняты в пятнадцатом столетии; в шестнадцатом и семнадцатом столетиях этот метод получил распространение, а на протяжении восемнадцатого столетия от него по ряду серьезных причин постепенно отказались. Возможно, именно теперь, когда математика продвинулась вперед, а вычисления выполняются с помощью компьютеров, пришло время для возрождения этой идеи.

В современных растровых устройствах печати металлическая матрица заменена абстрактными математическими таблицами из нулей и единиц, которые определяют точки, куда дискретным образом должны наноситься чернила. Поэтому математика и информатика оказались теснейшим образом связаны с печатью. Теперь мы можем абсолютно точно определять начертания символов и на всех растровых устройствах вывода получать одинаковые результаты. Более того, начертания можно описывать в терминах переменных параметров. Компьютер за считанные секунды генерирует новые символы, поэтому разработчики шрифтов могут ставить такие эксперименты, которые в прошлом были просто невыполнимы.

МЕТАFONT — это система, позволяющая разрабатывать шрифты, предназначенные для использования растровыми устройствами, печатающими или отображающими текст. Все символы, которые вы сейчас видите, чрезвычайно точно разработаны при помощи системы METAFONT. Разработка была довольно быстро выполнена самим автором, придумавшим эту систему, который в этом деле — простой любитель. Мы не сомневаемся, что с помощью METAFONT в будущем будут созданы поистине прекрасные шрифты. Руководство написано для тех, кто желает внести свой вклад в развитие искусства математического дизайна шрифтов.

Первоклассный дизайнер должен иметь чрезвычайно острый глаз и повышенную чувствительность к малейшим изменениям формы. Первоклассный программист должен обладать недюжинным талантом абстрактного мышления и способностью выражать в формальных терминах интуитивные идеи. Очень редко человек сочетает в себе оба эти качества, поэтому наилучшие образцы, созданные с помощью системы METAFONT, вероятнее всего, станут плодом совместных усилий двух людей, способности которых дополняют друг друга. На самом деле эта ситуация не сильно отличается от той, с которой приходилось сталкиваться при разработке шрифтов многим поколениям. Разница лишь в том, что роль искусных резчиков по металлу в наше время играют искусные компьютерщики.

Пользователь METAFONT пишет “программу” для каждой буквы или символа шрифта. Эти программы отличаются от обычных компьютерных программ, поскольку имеют скорее *декларативный*, нежели императивный характер. Вы описываете на языке системы METAFONT, где должны располагаться основные элементы того или иного символа и как они связаны между собой, но вам нет нужды углубляться в детали, например, указывать, где пересекаются линии и т.п. Компьютер берет на себя решение уравнений, которые он последовательно выводит из

заданных вами условий. Одно из преимуществ системы METAFONT состоит в том, что, действуя согласно определенным правилам, можно точно описать принципы построения начертаний. Идеи, лежащие в их основе, не остаются в воображении разработчика — они явно выражаются в программах. Поэтому в случае необходимости легко отследить закономерность и дополнить шрифт новыми символами, которые будут хорошо сочетаться с уже существующими.

Но даже с помощью такой системы, как METAFONT, невозможно за пару часов создать новый красивый шрифт. Под кажущимися внешне простыми начертаниями букв скрывается бесчисленное множество тонкостей. Это значит, что разработчики высококачественных шрифтов выполнили свою работу настолько профессионально, что мы попросту не замечаем их внутренней сложности. Один из недостатков системы METAFONT заключается в том, что любой человек с ее помощью может создавать без особых материальных затрат большое количество некачественных шрифтов. Будем надеяться, что подобные эксперименты будут поучительны, демонстрируя, как важны в этом тонком деле маленькие хитрости, и мы не будем свидетелями распространения некачественных работ. Теперь кто угодно может напечатать книгу, в которой все шрифты будут самодельными. Но если ставится цель создать шрифт, который будет выглядеть должным образом, то человек или группа, которая берется за осуществление такого проекта, должна быть готова потратить на это не менее года. METAFONT не оставит без работы сегодняшних разработчиков шрифтов. Напротив, она превратит их в героев, так как множество людей по достоинству оценит их умение.

Хотя общей накатанной схемы разработки шрифта не существует, есть вещи, которые можно делать с помощью METAFONT, когда основная часть работы уже кем-то выполнена. Геометрические построения довольно просты, и модифицировать буквы и символы, которые уже описаны в терминах системы METAFONT, можно достаточно быстро. Кому-то из разработчиков все же придется взять на себя мужество создать шрифт “с нуля”, зато потом остальные смогут без особого труда его усовершенствовать.

Эта книга не о математике и не о компьютерах. Но если у вас имеются зачаточные сведения об этих предметах (вы знаете высшую математику и умеете использовать компьютер для ввода и редактирования текста), то по прочтении этой книги работа с METAFONT не вызовет у вас затруднений. Некоторые места книги могут показаться вам менее понятными, чем остальные, так как автор старался в одном руководстве удовлетворить запросы как опытных “METAFONT еров”, так и новичков, а также тех, кто использует METAFONT от случая к случаю. О подстерегающей сложности вас предупредит специальный знак: увидев в начале абзаца



берегитесь “опасного поворота” хода мысли — не читайте такой абзац, если в этом нет реальной необходимости. Даже не читая этих сложных разделов, набранных мелким шрифтом, вы сможете достаточно хорошо освоить METAFONT и даже самостоятельно разрабатывать символы наподобие знака опасного поворота.

Некоторые абзацы так сильно оторваны от контекста, что отмечены знаком



все, что было сказано об одинарном знаке опасного поворота, для этого справедливо вдвойне. Попрактиковавшись какое-то время с системой METAFONT, вы можете

попробовать разобраться в таких вдвойне опасных глубинах системы. На самом деле большинству людей никогда не понадобится столь досконально знать систему METAFONT, даже если они используют ее ежедневно. В конце концов для того, чтобы приготовить яичницу, не обязательно знание биохимии. Но на тот случай, если вы любопытны, здесь рассказано все. (Про METAFONT, а не про яйца.)

Основанием для такого разделения по уровням сложности является то, что человек меняется по мере освоения любого мощного инструмента. На первых порах работы с системой METAFONT некоторые вещи покажутся вам очень простыми, в то время как другие потребуют времени для освоения. Поначалу вы скорее всего будете слишком жестко контролировать генерируемые начертания, задавая много избыточных данных, которые система уже определила по имеющимся. Но со временем, когда вы начнете чувствовать, с чем машина и сама неплохо справляется, вы будете охотно позволять системе METAFONT помогать вам в процессе разработки. По мере приобретения опыта работы с таким необычным помощником изменяются ваши перспективы, и вы выходите на качественно новый уровень. Так происходит со всяким мощным инструментом: всегда есть чему поучиться, и всегда находится лучший способ сделать то, что вы уже умеете. На каждом этапе развития необходимо руководство иного типа. У вас даже может возникнуть желание самому написать такое руководство. Обращая внимание на знаки “опасного поворота” в этой книге, вы сможете найти именно то, что интересует вас в данный момент.

Руководства к компьютерным системам, как правило, написаны скучным языком. Но мы вас обрадуем: в этом время от времени встречаются ШУТКИ, так что вы сможете по-настоящему насладиться чтением. (Однако, большинство шуток вы сможете оценить по достоинству только при условии, что понимаете техническую сторону дела, поэтому читайте *внимательно*.)

Следует отметить еще одну особенность этой книги: в ней не всегда написана правда. Когда понятия системы METAFONT вводятся неформально, для них приводятся общие правила, которые, как выясняется впоследствии, не совсем верны. Вообще, в поздних главах книги содержится больше достоверной информации, чем в начальных. Автор считает, что такая методика умышленного обмана позволяет читателю лучше схватывать идеи. Поняв простое, но не совсем верное правило, вам не составит особого труда дополнить его исключениями.

Для того чтобы помочь вам усвоить прочитанное, в руководство вкраплены УПРАЖНЕНИЯ. Предполагается, что читатель должен попытаться выполнить все упражнения, за исключением тех, которые попадают в зоны действия знаков “опасного поворота”. Если вам не удастся решить проблему, вы всегда можете заглянуть в ответ. Но вначале все же попытайтесь решить ее самостоятельно; это, во-первых, ускорит ваше обучение, а, во-вторых, так вы и узнаете больше. И даже если вы уверены в правильности своего решения, откройте приложение А, чтобы убедиться в этом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Увлечение разработкой шрифтов может быть губительно для других ваших интересов. Заразившись им, вы разовьете в себе повышенную чувствительность к начертаниям символов; вы станете по-другому воспринимать то, что читаете. Вы вечно будете думать о том, как улучшить шрифты, где бы они ни попались вам на глаза, особенно те, которые вы сами разработали.

Язык системы METAFONT, описанный здесь, имеет очень мало общего с тем языком, который автор прежде пытался использовать для разработки шрифтов. Пятилетний опыт работы со старой системой показал, что в этом деле необходим совершенно иной подход. И тот, и другой языки носят название METAFONT, но старый язык следовало бы именовать METAFONT 79 и как можно скорее забыть о нем. Пусть языком системы METAFONT называется язык, описанный в этом руководстве, поскольку он, во-первых, намного лучше, а во-вторых, уже никогда не будет изменяться.

Хочу поблагодарить сотни людей, помогавших мне создать окончательную версию системы METAFONT, в основе которой лежит их опыт работы с предыдущими версиями. В частности, Джон Хобби (John Hobby) отыскал алгоритмы, без которых новый язык был бы невозможен. Моя работа в Станфорде поддерживалась Национальным научным фондом (National Science Foundation), Военно-морским исследовательским бюро (Office of Naval Research), корпорацией IBM (IBM Corporation), а также Фондом развития систем (System Development Foundation). Я также благодарен Американскому математическому обществу (American Mathematical Society) за поддержку и публикацию журнала *TUGboat* — вестника Общества пользователей системы TEX (см. приложение J). Но в первую очередь я признателен моей жене Джилл за вдохновение, понимание, заботу и поддержку, которые она дарит мне вот уже более 25 лет, особенно последние восемь лет, когда я напряженно работал над проблемами печати математических текстов.

Станфорд, Калифорния
сентябрь 1985

— Д. Э. К.

*Надеюсь на то, что у Божественного Правосудия
есть в запасе подходящая кара, и она будет послана
на головы тех преступников, которые придумали
изменять алфавит наших отцов. ...
Гениальный механик, изобретший печать,
оставил свой след: ужасные творенья,
в которые он вдохнул жизнь,
затмили индивидуальность,
обезличив все, что публикуется.*

— АМБРОЗ БИРС, *The Opinionator. Alphabêtes* (1911)

*Может ли новый процесс дать такой результат,
который, скажем, члены Клуба библиофилов
признали бы произведением искусства,
сравнимым с книгами из их собраний?*

— СТЭНЛИ МОРИСОН, *Typographic Design in Relation to
Photographic Composition* (1958)