

НЕПРИМИТИВНЫЕ ПРИМИТИВЫ

“Мое любимое занятие — заниматься огородом”, — говорит сегодня Джек Брезенхем (Jack Elton Bresenham, родился в 1937 г.). Этой цитатой заканчивается редкая публикация об ученом, имя которого носят алгоритмы, реализованные практически во всех программах и аппаратных устройствах компьютерной графики. Надо сказать, что найти информацию о Брезенхеме действительно непросто. Даже англоязычная Википедия содержит лишь очень короткую и не слишком информативную статью. Фактически нам удалось найти только заметку (<http://www.mytjnow.com/former-winthrop-professor-resp/author/thejohnsonian>) в студенческой газете университета Winthrop (США), в котором Брезенхем преподавал до выхода в отставку. Про огород — это отсюда.



Что же такое придумал Брезенхем (как он сам подчеркивает, не один — с коллегами), что алгоритмы, носящие его имя, входят практически во все классические учебники? Всего лишь научился строить отрезки и окружности! Подумайте! Подумайте...

Понятно, что и отрезок, и окружность совсем просто построить, например, посредством параметрических уравнений. Но у такого способа построения есть очень серьезный недостаток — он требует использования вещественной арифметики. А с окружностью — вообще беда, там еще и синусы с косинусами. Дело не в том, что кого-то пугают вещественные числа и тригонометрические функции, а в том, что алгоритмы, основанные на их использовании, работают жутко медленно. Причем медленно они работали и в далеком 1962 году, когда сотрудник IBM Джек Брезенхем разработал свои алгоритмы, и сейчас. Абсолютный смысл слов “жутко медленно” с тех пор, конечно, изменился, относительный — нет.

Брезенхем разработал алгоритмы построения отрезков и окружностей (последний позволяет строить и эллипсы), основанные исключительно на использовании целочисленной арифметики. Никаких вещественных чисел, никаких синусов и косинусов. Только целые числа и целочисленные операции. Сложение и вычитание целых чисел выполняются достаточно быстро, а умножать в этих алгоритмах требуется только на 2. Поскольку умножение на 2 реализуется посредством быстрой операции — битового сдвига, алгоритмы работают очень эффективно.

Имеются не только многочисленные (бесчисленные) программные, но и аппаратные реализации алгоритмов Брезенхема. И хотя более ничем их автор не знаменит, всего лишь двух примитивов — line и circle — хватило, чтобы навсегда вписать свое имя в историю компьютерных наук.

