

ИССЛЕДОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ CORDIC–АЛГОРИТМОВ НА БИС

А. В. Жолнеркевич

CORDIC методы заслуживают особого внимания. Они очень удобны при аппаратной реализации в двоичной системе с фиксированной запятой.

Алгоритм Волдера, в основе которого лежит принцип псевдоповорота вектора, нашел широкое применение для решения навигационных задач специализированными вычислительными машинами КОРДИК, ДИВИК, ВЕКТОР. Этот метод обеспечивает решение задач при помощи набора простых арифметических операций – сложения (вычитания) и сдвига.

Несмотря на ряд публикаций, единая теория этих методов отсутствует. ЦФП, реализующие данные методы, занимают промежуточное место между АУ (алгоритмически-цифровые ФП) и цифровыми аналогами и обладают рядом преимуществ перед ними. Эти методы перспективны, так как они позволяют при простой аппаратной реализации производить вычисления с повышенным быстродействием и приемлемой точностью для большинства задач. Работа ЦФП может быть описана разностными и дифференциальными уравнениями. [1,2]

Сущность метода заключается в том, что итерационный процесс рассматривается как результат такого вращения заданного своими составляющими вектора, когда конец его перемещается по направлению перпендикулярному к предыдущему положению вектора. При этом модуль вектора деформируется, увеличиваясь в $1/\cos \beta_i$ раз, где β_i – величина угла поворота вектора. Геометрическая интерпретация алгоритма представлена на рис. 1. [2]

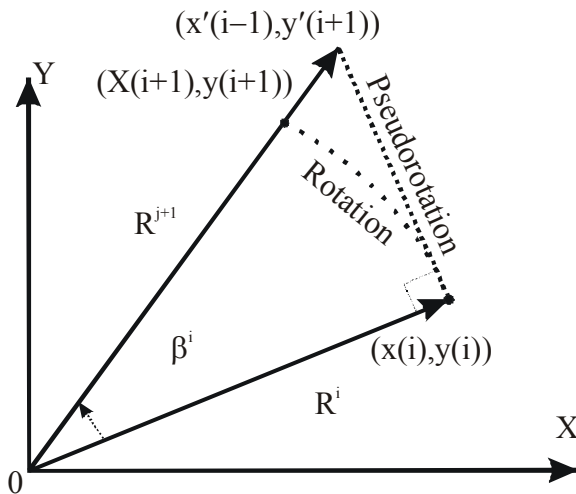


Рис. 1. Геометрическая интерпретация алгоритма CORDIC

представлена на рис. 1. [2]

Была разработана универсальная схема реализации CORDIC алгоритма. Разработанная схема обладает огромным потенциальным запасом возможностей. С ее помощью легко проводить исследование алгоритма. В результате есть возможность легко находить число внутренних бит необходимых для заданной точности.

После проведения экспериментов были получены результаты, изображенные на рис. 2.

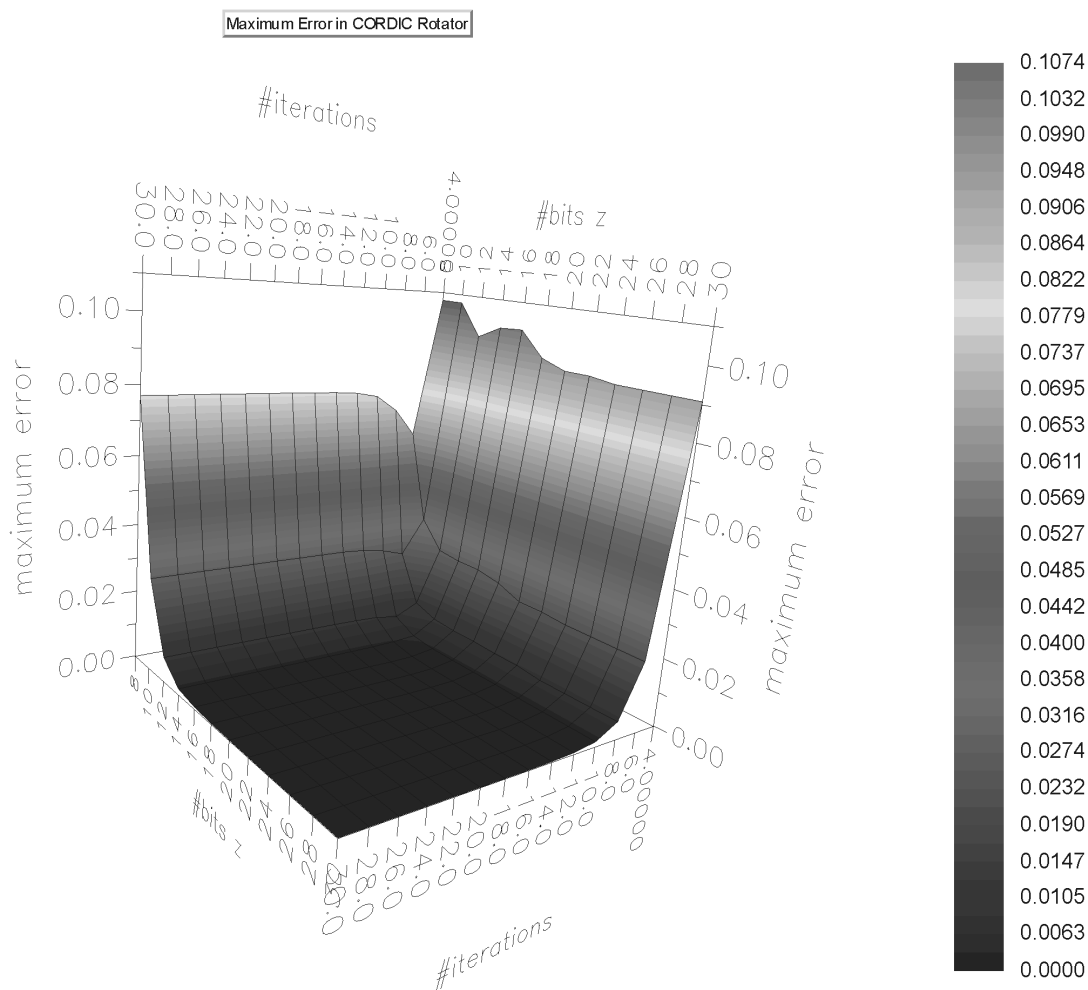


Рис2 Результаты эксперимента

Как показывают исследования и экспериментальная проверка, число итераций, как правило, не превышает разрядности аргумента реализуемой функции. Основным принципом вычисления является одновременное решение системы двух и более рекуррентных разностных уравнений путем итерационного цикла простых операций сложения (вычитания) и сдвига.

Функциональные преобразователи указанного класса позволяют выдавать частичные результаты, не дожидаясь полного окончания процесса. Это обстоятельство делает их удобными в вычислительных системах поточного типа.

Литература

1. Volder J. E., 1959; The CORDIC Trigonometric Computing Technique, IRE Translation on Electronic Computers, V. EC-8, No. 3.

2. *Оранский А. М.*, 1977; Аппаратные методы в цифровой вычислительной технике, БГУ.
3. Zoran Corp., 1986; Magnitude and Phase Computation with the VSP-161, Zoran Corp Technical Note, 12 pages.
4. Synopsys & MAX+PLUS II Logical Design, Application Note 34 January 1995, ver. 5.
5. Digital System Design, chapter 6 Imperial College, 2001.

РАСЧЕТ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ РАССЕЯНИЯ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРНЫХ СТРУКТУР МИКРО– И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

А. В. Зезюля, Д. В. Поздняков

Известно, что современные технологические методы микро- и наноэлектроники позволяют создавать полупроводниковые приборные структуры, работа которых уже во многом определяется размерными квантовыми эффектами. Благодаря этому становится возможной разработка принципиально новых высокоскоростных и энергоэкономичных приборов [1; 2]. При этом важнейшим направлением исследования данного рода структур с точки зрения приборных приложений является изучение особенностей процесса электропереноса в них и его численное моделирование. Одним из наиболее перспективных методов в этом отношении является метод Монте-Карло [3]. Однако, корректное применение последнего возможно лишь тогда, когда известны строгие выражения для интенсивностей рассеяния носителей заряда для основных механизмов.

Так, например, при исследовании процесса электропереноса в полупроводниковых приборных структурах для лучшего согласования результатов моделирования с экспериментальными данными не достаточно учета только основных носителей заряда, необходимо уже рассматривать вклад и неосновных носителей в этот процесс [4; 5]. С другой стороны в тех же структурах, но с низкоразмерным электронным газом, возникает проблема применения метода Монте-Карло, обусловленная существованием особых точек на зависимостях интенсивностей фононного рассеяния носителей заряда от энергии [6; 7]. Это связано, прежде всего, с тем, что в таких структурах при расчетах интенсивностей рассеяния не учитывается уширение энергетических уровней.

В связи с вышесказанным целью нашей работы является расчет интенсивностей рассеяния дырок в n -канальных Si -МОП транзисторах и электронов в $GaAs$ -квантовых проволоках прямоугольного поперечного сечения с учетом уширения энергетических уровней. При этом предполагается, что основные причины уширения – это тепловые колебания атомов кристаллической решетки и шероховатости поверхностей квантовой проволоки, образующих двумерную квантовую яму.