

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 $1/\cos\beta$ раз, где β - величина угла поворота вектора. Геометрическая интерпретация алгоритма пред-

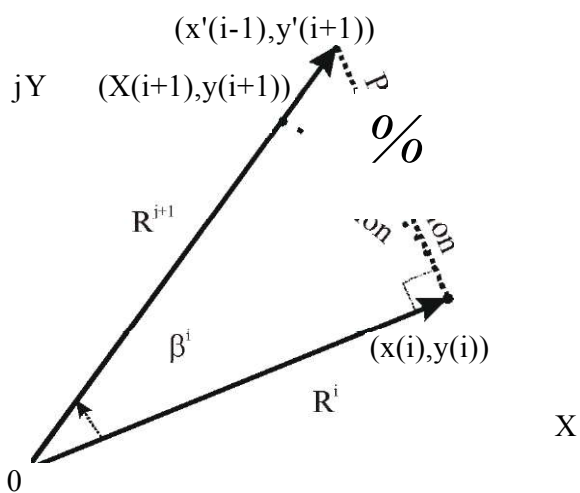


Рис. 1. Алгоритм реализации CORDIC

ставлена 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.

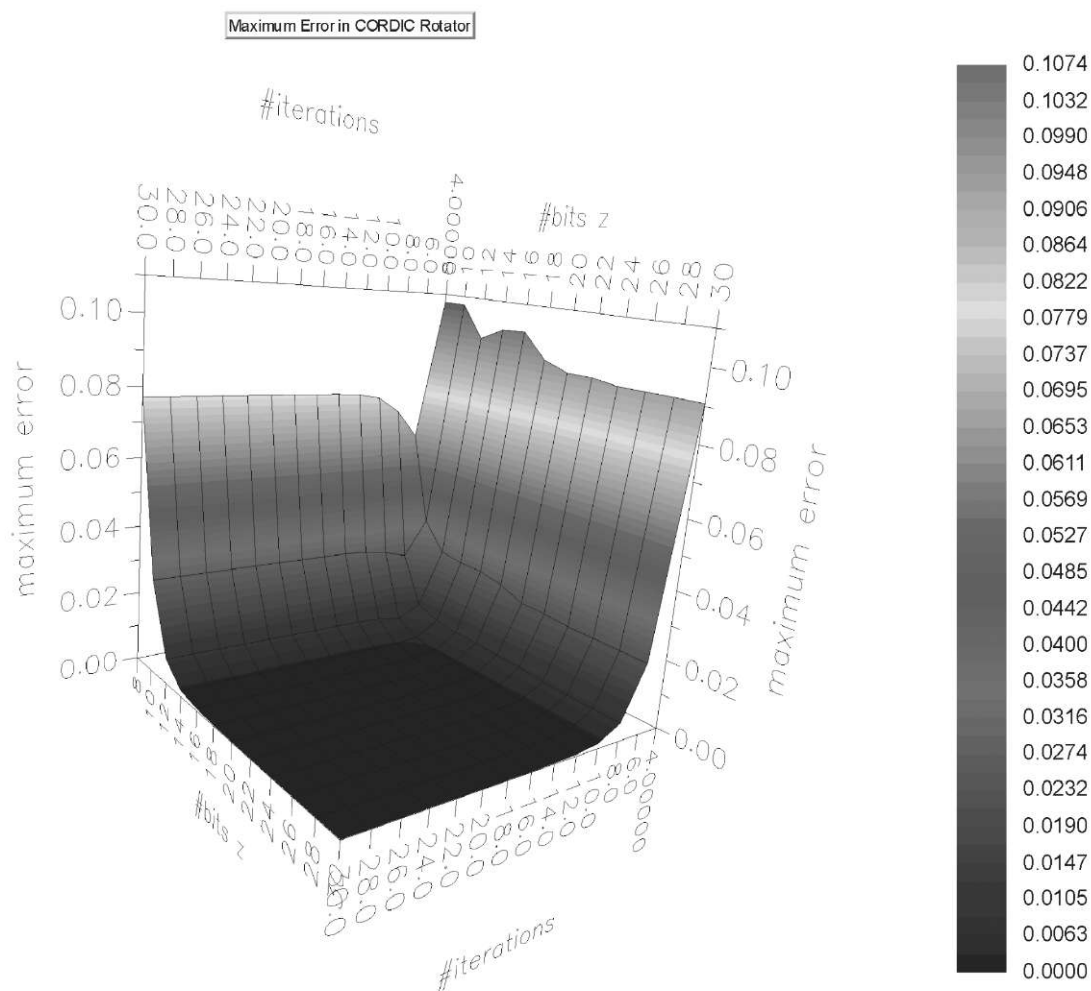


Рис2 Результаты эксперимента

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. *Voider 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.