

УДК 681.3

Э.И. Ватулин

Курский государственный технический университет, асп. каф. ВТ

Научный руководитель: зав. каф. ВТ Титов В.С.

SIMD-ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ФУНКЦИИ СИНОСУС

Как известно из математики, функция синус может быть представлена и вычислена с любой степенью точности с помощью бесконечного ряда

$\sin x \approx \sum_{i=1}^n (-1)^{i+1} \frac{x^i}{i!}$. С использованием этого приема можно организовать

эффективное приближенное вычисление функции с использованием SIMD-расширений процессоров семейства x86 путем параллельного вычисления по 4 слагаемых ряда. После 3 итераций вычислений (12 слагаемых ряда) погрешность составляет величину $\varepsilon < 2 \cdot 10^{-7}$, что с учетом точности типа Single (float) 7-8 значащих цифр является вполне приемлемым.

Табл. Длительности выполнения фрагментов кода, тактов

Процессор	Функция Sin() в Delphi	FSIN (со-процессор)	SIMD-оптимизированная версия
Intel Core 2 Duo E6300 (Conroe, CPUID=06F6h)	116 (-22,1%)	95	61 (+35,8%)
Intel Pentium M (CPUID=006D6h)	123 (-13,9%)	108	65 (+39,8%)
Intel Pentium IV (Prescott, CPUID=00F43h)	193 (-21,4%)	159	104 (+34,6%)
Intel Pentium IV (Northwood, CPUID=00F29h)	165 (-8,5%)	152	103 (+32,2%)
AMD Athlon X2 (Toledo, CPUID=20F32h)	132 (-25,7%)	105	59 (+43,8%)
AMD Athlon X2 (CPUID=20FB1h)	134 (-27,6%)	105	61 (+41,9%)
Intel Pentium 3 (Coppermine, CPUID=0068Ah)	134 (-32,6%)	101	63 (+37,6%)

Приведенные результаты практического тестирования разработанной реализации функции с использованием SIMD-расширений (SSE, SSE2 и SSE3 в данном случае), с одной стороны, подтверждают эффективность и работоспособность разработанной реализации, а с другой – демонстрируют слабо используемый современными оптимизирующими компиляторами потенциал в виде SIMD-расширений процессоров.