

УДК 004

**ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
РАЗРАБОТАННОГО ДЛЯ ОДНОГО ТИПА ПРОЦЕССОРОВ
НА ПРОЦЕССОРАХ ДРУГОГО ТИПА
С БОЛЬШИМ БЫСТРОДЕЙСТВИЕМ**

Макарцев Егор Владимирович

магистр информатики и вычислительной техники

Аннотация: Рассматривается возможность работы программного обеспечения разработанного для одного типа процессоров на процессорах другого типа с большим быстродействием.

Ключевые слова: быстродействие; сравнение процессоров; сравнение быстродействия; совместимость программного обеспечения; Intel; AMD.

**POSSIBILITY OF OPERATION OF THE SOFTWARE DEVELOPED
FOR ONE TYPE OF PROCESSORS ON PROCESSORS OF OTHER TYPE
WITH BIG HIGH-SPEED PERFORMANCE**

Makartsev Egor Vladimirovich

master of informatics and ADP equipment

Abstract: Possibility of operation of the software developed for one type of processors on processors of other type with big high-speed performance is considered.

Key words: high-speed performance; comparing of processors; high-speed performance comparing; software compatibility; Intel; AMD.

Вопрос о совместимости программного обеспечения (ПО) с различными аппаратными платформами (hardware) относится к числу риторических в сфере информационных технологий (ИТ). В силу множества факторов, в том числе скрытых, которые влияют на совместимость, задача её обеспечения становится алгоритмически неразрешимой и решается в каждом конкретном случае индивидуально.

Кроме того алгоритмически неразрешимым становится вопрос о том как будет работать ПО на чужом hardware, если даже известно что оно работать будет?

Поэтому чтобы хотя бы как-то проанализировать зависимость быстродействия ПО от hardware зададим вопрос, поставленный в предыдущем абзаце более узко. Может ли программа, эмулируемая на чужом процессоре выполняться быстрее, чем на родном?

Иначе говоря, каковы возможности оптимизации быстродействия ПО путём применения других ЦП?

На быстродействие ПО влияют следующие параметры процессора (ЦП):

- Тактовая частота [1];
- Архитектура [1, 3];
- Частота системной шины (FSB) и её разрядность [1];
- Внутренняя разрядность ЦП [1, 3];
- Кэш-память [1];
- Система поддерживаемых команд [2];
- Число тактов на выполнение той или иной команды [3];
- Число ядер.

В случае тактовой частоты быстродействие прямо пропорционально ей. Однако в силу того, что возможности существующей элементной базы по её наращиванию на сегодняшний день практически исчерпаны, производители ЦП прибегают к другим способам увеличе-

ния быстродействия своей продукции. Следует отметить, что некоторые из приведённых ниже способов применялись и ранее, но вследствие наличия возможности значительного наращивания тактовой частоты им не уделялось особого внимания. Теперь эти способы стали более чем актуальны.

- Увеличение FSB и разрядности системной шины;
- Увеличение внутренней разрядности ЦП;
- Увеличение объёма кэш-памяти;
- Совершенствование системы поддерживаемых команд (в частности по принципу: «вместо многих «старых» одна «новая»);
- Уменьшение числа тактов уходящих на выполнение одной команды;
- Многоядерная архитектура;
- Совершенствование архитектуры ЦП.

Увеличение FSB уменьшает время простоя ЦП в ожидании новой информации от оперативной памяти (RAM). В свою очередь увеличение её разрядности позволяет передавать за 1 раз большее количество данных.

При увеличении объёма кэш-памяти становится возможным хранить в ней большее количество часто используемых команд. Это позволяет не обращаться к RAM или другим компонентам системы «лишний раз».

Развивая систему команд ЦП можно не только упростить жизнь программистам и добавить поддержку новых технологий. Заменяя последовательность из нескольких «старых» команд ЦП одной «новой» можно существенно увеличить его быстродействие [1; 3].

При уменьшении числа тактов уходящих на выполнении одной команды быстродействие возрастает в обратной пропорциональности [3]. Этим в частности объясняется столь значительный рост быстродействия процессоров Pentium II по сравнению с Pentium [3].

Применение многоядерной архитектуры позволяет распределить вычислительную нагрузку между несколькими ядрами ЦП, что уменьшить нагрузку на отдельные ядра.

Отдельно следует заметить, что ЦП с различной архитектурой могут выполнять одни и те же команды по-разному. Поэтому совершенствуя архитектуру ЦП, можно существенно увеличить его быстродействие.

Как уже говорилось выше быстродействие ПО на различных ЦП зависит от целого ряда характеристик последних. Включая архитектурные особенности. Поэтому для сравнительных испытаний были выбраны два совершенно различных ЦП: Intel Core i5-2300 и AMD Sempron 3000+. Краткая техническая характеристика этих ЦП приведена в таблице 1.

Таблица 1

Краткая техническая характеристика исследуемых экземпляров ЦП [4; 5]

Процессор	Год	Тактовая частота, ГГц	Литография, нм	Кэш-память	Число ядер	Внутренняя разрядность, бит	Набор команд
Intel Core i5-2300	2011	2,8	32	6 Мб	4	64	64-bit
AMD Sempron 3000+	2005	1,8	90	256 Кб	1	64	64-bit

Эти ЦП принадлежат к различным эпохам развития техники и технологии. Они изготовлены с различной степенью микроминиатюризации.

Для сравнения этих ЦП была разработана специальная тестовая программа (тест). Эта программа вычисляет факториал числа 1000, также число тактов ЦП и время, затраченное на вычисление.

Тест был написан на языке программирования Delphi с использованием встроенного ассемблера. Внешний вид теста приведён на рисунке 1. В силу того, что в работе теста нас интересуют только такты ЦП и время за-

траченные на выполнение вычисления, результат вычисления на экран не выводится. «Родным» ЦП для теста является Intel Core i5-2300.

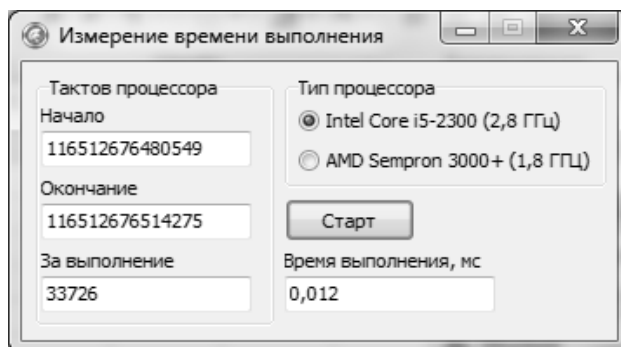


Рис. 1. Внешний вид тестовой программы

Результаты испытаний приведены в таблице 2. Также на рисунках 2 и 3 приведены соответствующие графики.

Таблица 2

Результаты сравнительных испытаний ЦП

Процессор	Число тактов за выполнение операции	Время выполнения операции, мс
Intel Core i5-2300	33726	0,012
AMD Sempron 3000+	24396	0,0136

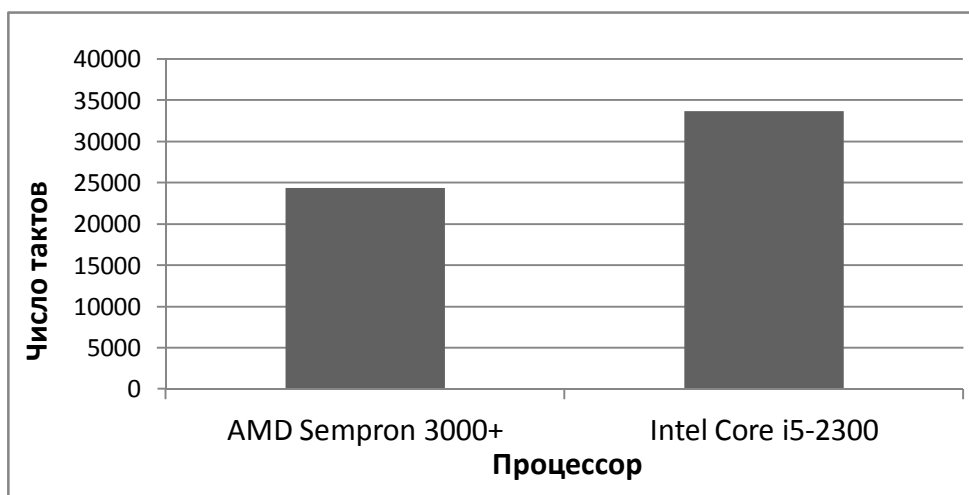


Рис. 2. Сравнение ЦП по числу тактов

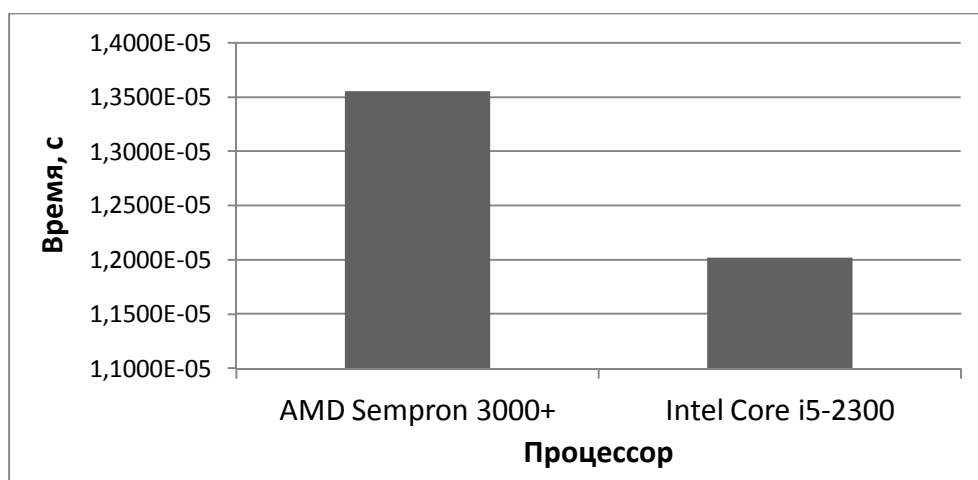


Рис. 3. Сравнение ЦП по времени выполнения

Из результатов эксперимента описанного в разделе 2 следует, что на Intel Core i5-2300 вычисление $1000!$ происходит по времени не намного быстрее, чем на AMD Sempron 3000+, который в настоящее время признан морально устаревшим и снят с производства. Проигрыш в быстродействии очень незначителен.

В то же время выигрыш в числе тактов уходящих на выполнение составляет почти треть (см. таблицу 3).

Таблица 3

Различия в показателях быстродействия между ЦП

Показатель	Значение	
	Абсолютное	Процентное
Число тактов на выполнение	9267	27,53 %
Время выполнения, мс	$1,531 \cdot 10^{-3}$	12,73 %

Данные различия обусловлены, прежде всего, тем, что Intel и AMD при создании своих ЦП придерживаются разных стратегий. Стратегия Intel состоит преимущественно в наращивании тактовой частоты. AMD наоборот делает упор на совершенствовании архитектуры ЦП. Вследствие этого один и тот же набор двоичных команд на AMD Sempron 3000+ выполняется быстрее, чем на Intel Core i5-2300. Несмотря на столь серьёзное различие в тактовой частоте и годах выпуска.

В силу того, что быстродействие ЦП принято сравнивать в первую очередь по числу тактов уходящих на выполнение вычислительных операций [3] можно признать, что AMD Sempron 3000+ быстрее Intel Core i5-2300.

Так как AMD Sempron является «урезанной» версией ЦП AMD Athlon, время выполнения в пересчёте на тактовую частоту AMD Athlon (2,8 ГГц), должно составить приблизительно $8,71 * 10^{-3}$ мс.

Таким образом, программа, эмулируемая на чужом процессоре может выполняться быстрее, чем на родном.

Список использованных источников

1. Быстро и легко. Сборка, диагностика, оптимизация и апгрейд современного компьютера/ под ред. В.Н. Печникова. М.: Лучшие книги, 2005.
2. Дункан Р. Оптимизация программ на ассемблере // PC Magazine. Russian Edition.
3. Данилов П.П. Модернизация ПК. Краткие инструкции для новичков. М.: ООО «АКВАРИУМ-ПРИНТ», К.: ОАО «Дом печати – ВЯТКА», 2005.
4. Спецификация процессора Intel Core i5-2300. [Электронный ресурс]. URL:http://www.intel.com/ru_RU/consumer/products/processors/specifications.htm?proc=52206# (дата обращения 17.10.13)
5. Спецификация процессора AMD Sempron 64 3000+/CPU-World [Электронный ресурс]. URL:http://www.intel.com/ru_RU/consumer/products/processors/specifications.htm?proc=52206#