

УДК 621.318

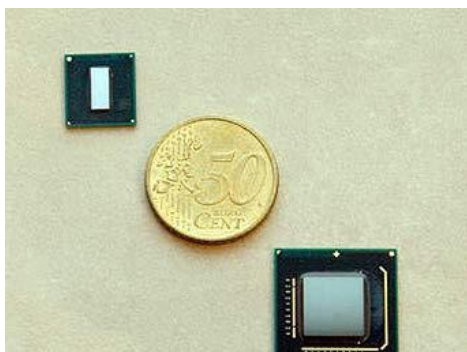
## МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Доронин И.С., Андык А.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ежов В.Д.

Первые компьютерные процессоры с несколькими ядрами появились на потребительском рынке ещё в середине двухтысячных, но множество пользователей до сих пор не совсем понимает — что это такое, многоядерные процессоры, и как разобраться в их характеристиках.

Микропроцессор — одно из главных устройств в компьютере. Это сухое официальное название чаще сокращают до просто «процессор»). Процессор — микросхема, по площади сравнимая со спичечным коробком. Если угодно, процессор — это как мотор в автомобиле. Важнейшая часть, но совсем не единственная. Есть у машины ещё и колёса, и кузов, и проигрыватель с фарами. Но именно процессор (как и мотор автомобиля) определяет мощность «машины».



Многие называют процессором системный блок — «ящик», внутри которого находятся все компоненты ПК, но это в корне неверно. Системный блок — это корпус компьютера вместе со всеми составляющими частями — жёстким диском, оперативной памятью и многими другими деталями.

Функция процессора — вычисления. Не столь важно, какие именно. Дело в том, что вся работа компьютера завязана исключительно на арифметических вычислениях. Сложение, умножение, вычитание и прочая алгебра —

этим всем занимается микросхема под названием «процессор». А результаты таких вычислений выводятся на экран в виде игры, вордовского файла или просто рабочего стола.

Главная часть компьютера, которая занимается вычислениями — вот, что такое процессор.

Что такое процессорное ядро и многоядерность

Ядро — это, фактически, сам процессор. Его основная и главная часть. Есть у процессоров и другие части — скажем, «ножки» - контакты, микроскопическая «электропроводка» — но именно тот блок, который отвечает за вычисления, называется ядром процессора. Когда процессоры стали совсем небольшими, то инженеры решили совместить внутри одного процессорного «корпуса» сразу несколько ядер.

Если представить процессор в виде квартиры, то ядро — это крупная комната в такой квартире. Однокомнатная квартира — это одно процессорное ядро (крупная комната-зал), кухня, санузел, коридор... Двухкомнатная квартира — это уже как два процессорных ядра вместе с прочими комнатами. Бывают и трёх-, и четырёх-, и даже 12-комнатные квартиры. Также и в случае с процессорами: внутри одного кристалла - «квартиры» может быть несколько ядер - «комнат».

Многоядерность — это разделение одного процессора на несколько одинаковых функциональных блоков. Количество блоков — это число ядер внутри одного процессора.

Разновидности многоядерных процессоров

Бытует заблуждение: «чем больше ядер у процессора — тем лучше». Именно так стараются представить дело маркетологи, которым платят за создание такого рода заблуждений. Их задача — продавать дешёвые процессоры, притом — подороже и в огромных количествах. Но на самом деле количество ядер — далеко не главная характеристика процессоров.

Вернёмся к аналогии процессоров и квартир. Двухкомнатная квартира дороже, удобнее и престижнее однокомнатной. Но только если эти квартиры находятся в одном районе, оборудованы одинаково, да и ремонт у них схожий. Существуют слабенькие четырёхядерные (а то и 6-ядерные) процессоры, которые значительно слабее двухядерных.

Но поверить в это сложно: ещё бы, магия крупных чисел 4 или 6 против «какой-то» двойки. Однако именно так и бывает весьма и весьма часто. Вроде как та же четырёхкомнатная квартира, но в убитом состоянии, без ремонта, в совершенно отдалённом районе — да ещё и по цене шикарной «двушки» в самом центре.

Частота многоядерных процессоров

Одна из характеристик компьютерных процессоров — их частота. Те самые мегагерцы (а чаще — гигагерцы). Частота — важная характеристика, но далеко не единственная. Да, пожалуй, ещё и не самая главная. К примеру, двухядерный процессор с частотой 2 гигагерца — более мощное предложение, чем его одноядерный собрат с частотой 3 гигагерца.

Совсем неверно считать, что частота процессора равна частоте его ядер, умноженной на количество ядер. Если проще, то у 2-ядерного процессора с частотой ядра 2 ГГц общая частота ни в коем случае не равна 4 гигагерцам! Даже понятия «общая частота» не существует. В данном случае, частота процессора равна именно 2 ГГц. Никаких умножений, сложений или других операций.

И вновь «превратим» процессоры в квартиры. Если высота потолков в каждой комнате — 3 метра, то общая высота квартиры останется такой же — всё те же три метра, и ни сантиметром выше. Сколько бы комнат не было в такой квартире, высота этих комнат не изменится. Так же и тактовая частота процессорных ядер. Она не складывается и не умножается.

Виртуальная многоядерность, или Hyper-Threading

Существуют ещё и виртуальные процессорные ядра. Технология Hyper-Threading в процессорах производства Intel заставляет компьютер «думать», что внутри двухядерного процессора на самом деле 4 ядра. Очень похоже на то, как один-единственный жёсткий диск делится на несколько логических — локальные диски C, D, E и так далее.

Hyper-Threading — весьма полезная в ряде задач технология. Иногда бывает так, что ядро процессора задействовано лишь наполовину, а остальные транзисторы в его составе маются без дела. Инженеры придумали способ заставить работать и этих «бездельников», разделив каждое физическое процессорное ядро на две «виртуальные» части. Как если бы достаточно крупную комнату разделили перегородкой на две.

Имеет ли практический смысл такая уловка с виртуальными ядрами? Чаще всего — да, хотя всё зависит от конкретных задач. Вроде, и комнат стало больше (а главное — они используются рациональнее), но площадь помещения не изменилась. В офисах такие перегородки невероятно полезны, в некоторых жилых квартирах — тоже. В других случаях в перегородивании помещения (разделении ядра процессора на два виртуальных) смысла нет вообще.

Отметим, что наиболее дорогие и производительные процессоры класса Core i7 в обязательном порядке оснащены Hyper-Threading. В них 4 физических ядра и 8 виртуальных. Получается, что одновременно на одном процессоре работают 8 вычислительных потоков. Менее дорогие, но также мощные процессоры Intel класса Core i5 состоят из четырёх ядер, но HyperThreading там не работает. Получается, что Core i5 работают с 4 потоками вычислений.

Процессоры Core i3 — типичные «среднячки», как по цене, так и по производительности. У них два ядра и никакого намёка на Hyper-Threading. Итого получается, что у Core i3 всего два вычислительных потока. Это же относится и к откровенно бюджетным кристаллам Pentium и Celeron. Два ядра, «гипе-трединг» отсутствует = два потока.

Есть ли польза от многоядерных процессоров?

Безусловно, да. Одновременно компьютер занимается несколькими задачами — хотя бы работа Windows (кстати, это сотни разных задач) и, в тот же момент, проигрывание фильма. Проигрывание музыки и просмотр интернета. Работа текстового редактора и включённая музыка. Два процессорных ядра — а это, по сути, два процессора, справятся с разными задачами быстрее одного. Два ядра сделают это несколько быстрее. Четыре — ещё быстрее, чем два.

В первые годы существования технологии многоядерности далеко не все программы умели работать даже с двумя ядрами процессора. К 2014 году подавляющее большинство приложений отлично понимают и умеют пользоваться преимуществами нескольких ядер. Скорость обработки задач на двухядерном процессоре редко увеличивается в два раза, но прирост производительности есть почти всегда.

Поэтому укоренившийся миф о том, что, якобы, программы не могут использовать несколько ядер — устаревшая информация. Когда-то действительно было так, сегодня ситуация улучшилась кардинально. Преимущества от нескольких ядер неоспоримы, это факт.

Когда меньше ядер у процессора — лучше

Не следует покупать процессор по неверной формуле «чем больше ядер — тем лучше». Это не так. Во-первых, 4, 6 и 8-ядерные процессоры ощутимо дороже своих двухядерных собратьев. Значительная прибавка в цене далеко не всегда оправдана с точки зрения в производительности. К примеру, если 8-ядерник окажется лишь на 10% быстрее CPU с меньшим количеством ядер, но будет в 2 раза дороже, то такую покупку сложно оправдать.

Во-вторых, чем больше ядер у процессора, тем он «прожорливее» с точки зрения энергопотребления. Нет никакого смысла покупать гораздо более дорогой ноутбук с 4-ядерным (8-поточным) Core i7, если на этом ноутбуке будут обрабатываться лишь текстовые файлы, просматриваться интернет и так далее. Никакой разницы с двухядерником (4 потока) Core i5 не будет, да и классический Core i3 лишь с двумя вычислительными потоками не уступит более именитому «коллеге». А от батарейки такой мощный ноутбук проработает гораздо меньше, чем экономичный и нетребовательный Core i3.

Многоядерные процессоры в мобильных телефонах и планшетах

Мода на несколько вычислительных ядер внутри одного процессора касается и мобильных аппаратов. Смартфоны вместе с планшетами с большим количеством ядер почти никогда не используют все возможности своих микропроцессоров. Двухядерные мобильные компьютеры иногда действительно работают чуть быстрее, но 4, а тем более 8 ядер — откровеннейший перебор. Аккумулятор расходуется совершенно безбожно, а мощные вычислительные устройства попросту простаивают без дела. Вывод — многоядерные процессоры в телефонах, смартфонах и планшетах — лишь дань маркетингу, а не насущная необходимость. Компьютеры — более требовательные устройства, чем телефоны. Два процессорных ядра им действительно нужны. Четыре — не помешают. 6 и 8 — излишество в обычных задачах и даже в играх.

#### Литература

- 1 Балашов Е.П., Микро- и миниЭВМ. Л.: Энергоатомиздат, 1984. 376 с.