**Современные процессоры**

**Основные характеристики процессора**

Современные модели ЦП значительно превосходят по быстродействию своих предшественников. Этим они обязаны нескольким значительным усовершенствованиям.

1. Увеличение тактовой частоты. Самый простой способ сделать процессор более производительным – повысить его тактовую частоту [1]. Начиная с 1971 года, когда появился первый микропроцессор, тактовая частота увеличилась в 25 000 раз (см. врезку на следующей странице). Однако с увеличением тактовой частоты возрастает и энергопотребление, а также выделение тепла, которое нужно как-то отводить от чипа (иначе процессор будет работать нестабильно). Заметим, что тактовая частота является только одним из факторов, определяющих производительность современного процессора, но не единственным. Поэтому «гонка частот» пошла на спад, и современные процессоры по частотным характеристикам недалеко продвинулись по сравнению с моделями двух- и трехлетней давности: тактовые частоты топовых ЦП едва превысили отметку в 3 ГГц.

2. Наличие нескольких ядер. Большинство современных процессоров являются двухъядерными (Dual Core). Это значит, что в одной микросхеме, по сути, находятся сразу два процессора. Уже появились модели, которые состоят из четырех ядер (Quad Core), например, Intel Core 2 Quad и AMD Phenom X4. В будущем количество ядер в процессорах будет только возрастать, потому как увеличивать их число проще, чем постоянно поднимать тактовую частоту.

3. Увеличение объема кэш-памяти. Данные, с которыми работает процессор, и команды для их обработки помещаются в оперативной памяти, но помимо нее, в сам ЦП встроена кэш-память (cache), доступ к которой осуществляется гораздо быстрее. В кэш помещаются наиболее часто используемые процессором данные и куски программного кода. Чем больше объем кэш-памяти, тем выше скорость работы процессора на реальных задачах (при этом прирост производительности сильно зависит от самой задачи). Вся кэш-память делится на два уровня. К первому уровню процессор получает доступ быстрее, поэтому в нем содержится самая нужная информация. В кэш второго уровня попадают менее «ходовые» данные. Объем первого уровня невелик и у нынешних ЦП различается не столь сильно, поэтому является менее показательной характеристикой. А кэш-память второго уровня увеличивается ударными темпами: у современных двухъядерных процессоров она может иметь объем до 6 Мб, а у четырехъядерных - до 12 Мб.

4. Увеличение тактовой частоты фронтальной шины. Обмен данными современных процессоров с оперативной памятью происходит через канал, называемый фронтальной шиной (Front Side Bus – FSB). Чем выше ее тактовая частота, тем быстрее происходит передача данных. Первые процессоры Pentium 4 c шиной 400 МГц могли сообщаться с памятью на скорости 3, 2 Гб в секунду. Пропускная способность современных процессоров Core 2 Duo и Core 2 Quad с шиной 1333 МГц достигает 10, 6 Гб в секунду.

5. Все вышеперечисленные достижения стали возможными благодаря постоянно развивающимся технологиям производства микропроцессоров. Последние модели четырехъядерных ЦП Intel содержат 820 (!) млн транзисторов. Для того чтобы уместить такое огромное количество элементов на площади, равной паре квадратных сантиметров, нужно уменьшить их до микроскопических размеров. Попутно уменьшается количество выделяемого тепла, и становится возможной работа на более высоких частотах. Размер транзистора передовых современных ЦП составляет всего 45 нанометров (для сравнения: толщина человеческого волоса равна 10 000 нанометров). В 2009 году производство процессоров перейдет уже на 32-нанометровую технологию.

Выбор процессора

Итак, параметры числа, определяющие производительность ЦП – тактовая частота, количество вычислительных ядер, объем кэш-памяти и частота системной шины. Однако, все не так просто. Прежде чем идти в магазин за новым процессором, нужно найти ответы на ряд важных вопросов.

Нужно ли покупать самый быстрый процессор?

Ответ – нет. Даже если вы играете в трехмерные игры или работаете с профессиональными графическими приложениями, ваш компьютер должен обладать хорошим, но не обязательно самым быстрым и новейшим ЦП, так как у них тоже есть свои недостатки:

1. Высокая цена. Стоимость «флагманских» моделей процессоров весьма высока. Например, за самый быстрый ЦП из тех, которые сейчас производит компания Intel – четырехъядерный Core 2 Extreme QX9770 – придется выложить от 44 тыс. рублей. При этом за 25-30 тыс. рублей можно приобрести целый компьютер с очень достойной производительностью, укомплектованный процессором Core 2 Duo E8500 стоимостью около 8 тыс. рублей, быстродействие которого в большинстве случаев будет ненамного меньше показателей более мощных аналогов. Кроме того, современные производительные процессоры раскрывают свой потенциал полностью лишь в том случае, если и остальные компоненты компьютера – графическая карта, оперативная память и жесткий диск – тоже принадлежат к «высшей категории». В противном случае, общая производительность системы будет ограничена ее самым слабым звеном. А компьютер, полностью состоящий только из самых дорогих комплектующих, стоит от 60 до 150 тыс. рублей.

Если же задачи, которые вы решаете на компьютере, ограничиваются просмотром веб-сайтов, прослушиванием музыки и работой с текстом, то вам с избытком хватит мощности относительно дешевого двухъядерного процессора. Такого, например, как Athlon 64 X2 5000+ фирмы AMD (стоит он от 2 тыс. рублей). Компьютеры на основе таких ЦП с полной комплектацией и соответствующим программным обеспечением можно купить за 15 тыс. рублей.

2. Помимо астрономической цены, производительные процессоры характеризуются высоким энергопотреблением. Особенно это ощутимо при максимальной нагрузке: потребляемая мощность может достигать 130 Ватт, в то время как у менее производительных моделей этот показатель не превысит 65 или даже 45 Ватт. Наличие такого процессора требует мощной системы охлаждения, которая сделает ваш компьютер либо более шумным, либо более дорогим.

Спасает только то, что процессор работает при максимальной загрузке так же редко, как машина ездит на предельной скорости. Поэтому все современные ЦП, как и процессоры для ноутбуков, оснащены технологией экономии энергии. У фирмы AMD она называется Cool’n’Quiet, у Intel – Enhanced SpeedStep. Суть и той, и другой заключается в следующем: при отсутствии необходимости работать с высокой производительностью процессор снижает тактовую частоту, а при повышении нагрузки снова ее увеличивает.

Действительно ли двухъядерный процессор работает в два раза быстрее одноядерного, а четырехъядерный – в четыре?

Вовсе не обязательно. Более того, одноядерные процессоры с высокой тактовой частотой могут работать быстрее двухъядерных с меньшей тактовой частотой. Дело в том, что для полноценного использования ресурсов двух и более ядер программное обеспечение должно эффективно разделять нагрузку на несколько потоков.

1. Многопоточные вычисления должны поддерживать прикладные программы, на что уходит дополнительный труд разработчиков ПО. Расходы на оптимизацию программного обеспечения под технологию многоядерных процессоров столь велики, что множество программных продуктов до сих остаются неоптимизированными. Но поскольку компьютеров с многоядерными процессорами становится все больше, разработчикам приходится не отставать.

Уже существуют некоторые программы, работа которых значительно улучшается при использовании многоядерных процессоров – например, современные версии программ-архиваторов или кодировщиков видео.

К числу «консервативных» приложений относятся компьютерные игры, многие из которых работают быстрее при наличии одноядерного процессора с более высокой тактовой частотой, чем двухъядерного с более низкой. Но есть и оптимизированные под многоядерные процессоры игровые релизы, например, Supreme Commander, Crysis и World in Conflict.

Заметим, что практически все современные процессоры теперь выпускаются как минимум с двумя ядрами, так что выбирать стало не из чего. Более актуален выбор между двух- и четырехъядерными ЦП, и здесь очень важен один момент: как бы соблазнительно не выглядел процессор «4 в 1» толку от дополнительной пары ядер в большинстве случаев еще меньше, чем от перехода с одного ядра на два.

2. Операционная система также должна поддерживать многопоточную технологию. В старых версиях «операционок» – например, Windows 98 и Me – из всех ядер процессора будет работать только одно. Для операционной системы Windows XP нужно установить пакет обновлений Service Pack 2, чтобы фоновые задания переназначались на второе ядро процессора. Лучше всех совместима с многоядерной технологией Windows Vista: она может распределять по разным ядрам не только фоновые задачи, но и вычислительные процессы отдельных программ. Так, например, пока одно ядро процессора занято демонстрацией видео, а на другом работает антивирус.

Несмотря на увеличение количества транзисторов, физические размеры процессоров постепенно уменьшаются

Можно ли определить производительность процессора по названию?

Долгое время о производительности процессора можно было судить по его тактовой частоте. Однако правило «чем больше частота, тем больше производительность» уже не актуально. Компании-производители процессоров – AMD и Intel – отказались от «гонки мегагерц» и даже в названии моделей ЦП используют не частоту, а числовые индексы.

При этом по-прежнему действует принцип: чем больше число в названии модели, тем быстрее процессор. Например, процессор Core 2 Duo E8200 имеет два ядра и частоту 2, 66 ГГц, а процессор E8400 – те же два ядра и частоту около 3, 0 ГГц.

Фирма AMD измеряет производительность процессоров Athlon X2 в единицах частоты старых процессоров Athlon Thunderbird, хотя более уместно сравнение с Pentium 4 в качестве эталона. Так, в названии 2, 4-гигагерцевого процессора AMD Athlon 64 3800+ цифры «3800» обозначают частоту, которую должен был бы иметь старый одноядерный процессор Athlon Thunderbird, чтобы сравняться с этой моделью в производительности. Сейчас фирма AMD отказывается от такой маркировки и переходит на абстрактную нумерацию моделей. К примеру, процессор Phenom X3 8650 оснащен тремя ядрами с тактовой частотой 2, 3 ГГц, а в процессоре Phenom X4 9850 работают четыре ядра с тактовой частотой 2, 5 ГГц.

Хотя числовые индексы позволяют узнать, как процессоры из одной серии соотносятся друг с другом по быстродействию, сравнить между собой ЦП из конкурирующих «станов» можно только на основании тестирования.

Что скрывается за обозначениями Conroe или Wolfdale?

После названия модели процессора в таблице на странице 114 в кавычках указаны дополнительные обозначения. Например, в одной строке рядом с названием Core 2 Duo стоит обозначение Conroe, а в другой – Wolfdale. В данном случае Core 2 Duo – это торговая марка, наименование модели процессора, а Conroe или Wolfdale – название ядра, микросхемы, заключенной в ЦП. Таким образом, под одной и той же маркой могут существовать несколько разных устройств, подчас ощутимо отличающихся друг от друга производительностью.

По названию ядра специалист может определить характеристики процессора. Например, Conroe изготовлен по по 65-нанометровой технологии, оснащен 4 Мб кэш-памяти и имеет максимальную тактовую частоту 3 ГГц. Его последователь Wolfdale выполнен по 45-нанометровой технологии, благодаря чему фирме Intel удалось увеличить кэш-память до 6 Мб, а тактовую частоту – до 3, 16 ГГц.

Чьи процессоры лучше – Intel или AMD?

В настоящий момент технологическим лидером является фирма Intel, но по соотношению «цена/производительность» выигрывает продукция AMD.

Топовые процессоры фирмы Intel работают быстрее, чем аналогичные ЦП производства AMD, хотя процессоры AMD Phenom в среднем ценовом диапазоне тоже весьма достойны. При этом «камни» Intel стоят достаточно дорого: в линейке процессоров Quad-Core представлено сразу 6 моделей стоимостью более 10 тыс. рублей, а самый дорогой процессор AMD стоит максимум 9 тыс. рублей.

Если вы не собираетесь выжимать из ПК максимум, постоянно нагружая его ресурсоемкими приложениями, выбор процессора AMD позволит сэкономить деньги. Особенно в том случае, если у вас уже есть компьютер на базе процессора Athlon X2 с разъемом Socket AM2 – новый процессор Phenom X3 или X4 станет для него хорошим подспорьем.

Как узнать, какой процессор подходит для компьютера?

Нужно выяснить, обладает ли новая модель, которую вы собрались купить, разъемом, совместимым с вашей материнской платой. Процессорный разъем также называется «сокет» (socket). В настоящее время существует 6 видов сокетов для настольных компьютеров.

1. Socket 478 предназначен для процессоров Pentium 4, Mobile Pentium 4 и Celeron, а также Celeron D производства фирмы Intel.

2. Socket 775 – последователь сокета 478, предназначенный для процессоров Intel Pentium 4, Pentium D Celeron, Celeron D, Core 2 Duo и Core 2 Quad.

3. Socket 754 и 939 предназначены для процессоров фирмы AMD: Athlon-64 и Sempron.

4. Socket AM2 – это разъем, который используется всеми современными процессорами AMD – Athlon X2 и Phenom.

5. Socket AM2+ – новая версия существующего разъема AMD, предназначенная специально для процессоров Phenom. Athlon X2 работает в материнских платах с сокетом AM2+ точно так же, как в старых, а вот производительность Phenom в системе с Socket AM2 будет частично ограничена.