

ПРОЦЕССОРЫ

ВЛАДИМИР МОРГУНОВ И АЛЕКСЕЙ РЫЖОВ



Процессор

Все началось с того, что был изобретен мощный микропроцессор

«Терминатор-2. Судный день»

- Сегодняшний процессор — это не просто скопище транзисторов, а целая система множества важных устройств. На любом процессорном кристалле находятся:
- 1. **Собственно процессор**, главное вычислительное устройство, состоящее из миллионов логических элементов — транзисторов.
- 2.. **Сопроцессор** — специальный блок для операций с «плавающей точкой» (или запятой). Применяется для особо точных и сложных расчетов. **Кэш-память первого уровня** — небольшая (несколько десятков килобайт) сверхбыстрая память, предназначенная для хранения промежуточных результатов вычислений.
- 4. **Кэш-память второго уровня** — эта память чуть помедленнее, зато больше — от 128 до 512 кбайт.
- Трудно поверить, что все эти устройства размещаются на кристалле площадью не более 4—6 квадратных сантиметров! Только под микроскопом мы можем разглядеть крохотные элементы, из которых состоит микропроцессор, и соединяющие их металлические «дорожки» (для их изготовления сегодня используется алюминий, однако уже через год на смену ему должна прийти медь). Их размер поражает воображение — десятые доли микрона! Например, в 1999 году большая часть процессоров производилась по 0,25-микронной технологии, в 2000 году ей на смену пришла 0,18- и даже 0,13-микронная. При этом ожидается, что в течение ближайших двух лет плотность расположения элементов на кристалле увеличится еще в 2 раза.
- Впрочем, при выборе микропроцессора мы руководствуемся отнюдь не «микронностью» технологии, по которой этот процессор сделан. Существуют другие, гораздо более важные для нас характеристики процессора, которые прямо связаны с его возможностями и скоростью работы.

ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА

- Скорость работы — конечно же, именно на этот показатель мы обращаем внимание в первую очередь! Хотя лишь немногие пользователи понимают, что, собственно, он означает. Ведь для нас, неспециалистов, важно лишь то, насколько быстро новый процессор может работать с нужными нам программами — а как, спрашивается, оценить эту скорость?
- У специалистов существует своя система измерения скорости процессора. Причем таких скоростей (измеряемых в миллионах операций в секунду — MIPS) может быть несколько — скорость работы с трехмерной графикой, скорость работы в офисных приложениях и так далее...
- Не слишком удобно. Поэтому большинство пользователей, говоря о скорости процессора, подразумевает совсем другой показатель. А называется он тактовой частотой. Эта величина, измеряемая в мегагерцах (МГц), показывает, сколько инструкций способен выполнить процессор в течение секунды) Тактовая частота обозначается цифрой в названии процессора (например, Pentium 4-1200, то есть процессор поколения Pentium 4 с тактовой частотой 1200 МГц или 1,2 ГГц).
-
- Сегодня наибольшей популярностью на рынке пользуются процессоры с частотой от 800 до 1200 МГц. Однако тем, кто будет читать эту книжку в конце 2001 года, автору придется посоветовать приобретать процессор с частотой не менее 1,5 ГГц. Ведь согласно так называемому «закону Мура», названного в честь одного из изобретателей микропроцессора и нынешнего руководителя корпорации Intel, каждые полтора года частота микропроцессоров увеличивается не менее, чем в два раза...
- **Тактовая частота** — бесспорно, самый важный показатель скорости работы процессора. Но далеко не единственный. Иначе как объяснить тот странный факт, что процессоры Celeron, Pentium III и Pentium 4 на одной и той же частоте работают. Здесь вступают в силу новые факторы — поколение и модификация данного процессора.

ПОКОЛЕНИЯ ПРОЦЕССОРОВ

- отличаются друг от друга скоростью работы, архитектурой, исполнением и внешним видом... словом, буквально всем. Причем отличаются не только количественно, но и качественно. Так, при переходе от Pentium к Pentium II и затем — к Pentium III была значительно расширена система команд (инструкций) процессора.
- Бели братъ за точку отсчета изделия «королевы» процессорного рынка, корпорации Intel, то за всю 27-летнюю историю процессоров этой фирмы сменилось восемь их поколений: 8088, 286, 386, 486, Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium 4.

МОДИФИКАЦИЯ

- В каждом поколении имеются модификации, отличающиеся друг от друга назначением и ценой. Например, в славном семействе Pentium II I числятся три «брата» — старший, Хеон, работает на мощных серверах серьезных учреждений. Средний братец, собственно Pentium III, трудится на производительных настольных компьютерах, ну а симпатяга-демократ Celeron верно служит простому люду на до машинных компьютерах. Схожая ситуация — и в конкурирующем с Intel семействе процессоров AMD, для дорогих настольных компьютеров и графических станций фирма предлагает процессоры Athlon, а для недорогих домашних ПК предназначен другой процессор — Duron.
- В пределах одного поколения все ясно: чем больше тактовая частота, тем быстрее процессор. А как же быть, если на рынке имеются два процессора разных поколений, но с одинаковой тактовой частотой? Например, Celeron-800 и Pentium III-800... Конечно, второй процессор поколения будет работать быстрее — на 10—15 %, в зависимости от задачи. Связано это с тем, что в новых процессорах часто бывают встроены новые системы команд-инструкций, оптимизирующих обработку некоторых видов информации. Например, в процессорах Intel начиная с Pentium появилась новая система команд для обработки мультимедиа-информации MMX, а Pentium III дополнительно оснащен новой системой инструкций SSL.
- В случае же с разными модификациями процессоров на арену выходят еще некоторые дополнительные параметры, которыми, собственно, модификации и отличаются друг от друга.
- Разбору этих параметров можно было бы в принципе посвятить целый том, но вряд ли большинство из вас интересуют чисто технические подробности. Кроме, пожалуй, одной — размера кэш-памяти. В эту память компьютер помещает все часто используемые данные, чтобы не «ходить» каждый раз «за семь верст киселя хлебать» — к более медленной оперативной памяти и жесткому диску.

КЭШ-ПАМЯТИ В ПРОЦЕССОРЕ

- Самая быстрая — кэш-память первого уровня (32 кбайт у процессоров Intel и до 64 кбайт — в последних моделях AMD). Существует еще чуть менее быстрая, но зато — более объемная кэш-память второго уровня — и именно ее объемом различаются различные модификации процессоров. Так, в семействе Intel самый «богатый» кэш-памятью — мощный Хеоп (2 Мбайт). У Pentium III размер кэша второго уровня почти в 10 раз меньше — 256 кбайт, ну а Celeron вынужден обходиться всего 128 кбайт! А значит, при работе с программами, требовательными к объему кэш-т... с разной скоростью?
- памяти, «домашний» процессор будет работать чуть медленнее. Зато и стоимость его в два-три раза ниже: кэш-память — самый дорогой элемент в процессоре, и с увеличением ее объема стоимость кристалла возрастает в геометрической прогрессии!

ЯДРО

Думаю, уже хорошо подготовленным ко всяким шокирующим известиям нет нужды объяснять, что хитрые производители процессоров ухитряются периодически производить революции не только в пределах одного поколения, но и одной модификации! И чаще всего это связано с переходом на новую технологию производства процессоров и, вслед за этим, за сменой процессорного «ядра».

О технологии мы с вами уже говорили: как мы помним, она определяется размером минимальных элементов процессора. Так, в 1999 году, вслед за переходом на новую, 0,13-микронную технологию, произошла смена «ядер» у процессоров Intel. Торговые марки остались прежними (Pentium III и Celeron), однако на смену ядрам под кодовым названием Katmai (Pentium III) и Mendocino (Celeron) пришло новое, под названием Coppermine. Смена ядра, конечно же, привела к серьезным изменениям в производительности процессоров, хотя их рабочая частота осталась прежней. Именно поэтому продавцы обычно указывают в прайс-листах, наряду с поколением, модификацией и частотой процессора, тип использованного в нем ядра. Например

- Pentium III (Coppermine)-667,
- Athlon (Thunderbird)-800.

Очередную смену ядра оба производителя совершили в начале 2001 года. Так, базовым ядром для процессоров AMD в 2001 году стали Palomino (Athlon) и Morgan (Duron) (0,13-микронная технология).

ФОРМ-ФАКТОР

То есть — тип исполнения процессора, его «внешности» и способа подключения к материнской плате.

Как правило, все элементы процессора расположены на одном и том же кристалле кремния — и лишь в редких случаях кэш-память второго уровня выносится за пределы процессора. Обычно процессоры первого типа — «все в одном» — квадратной формы (тип разъема «сокет»). Эдакий прямоугольный корпус с торчащими из него ножками-контактами. Процессоры второго типа куда более громоздки — обе микросхемы размещены на небольшой плате и надежно упрятаны в металлический кожух.

Обычно в формате «слот» выпускаются первые, пробные модели каждого нового поколения процессоров — позднее, по мере «обкатки» технологии производства, их производители переходят на более компактный и дешевый формат «сокет».

Еще не так давно — каких-нибудь пять лет назад — рынок не был избалован обилием форм-факторов: разные процессоры от разных фирм-производителей походили друг на друга, как две капли воды, и могли работать на одних и тех же материнских платах. Ситуация начала меняться в 1995 г., а сегодня мы наблюдаем уже настоящий «беспредел» многообразия несовместимых друг с другом форм-факторов: «удваивать» частоту шины работают, соответственно, на частоте 200 (старые модели Duron и Athlon) и 266 МГц.