

ПРОЦЕССОР



Центральный процессор (CPU) — центральный процессор является основным компонентом, «мозгом» компьютера и определяет его самые основные характеристики.

Это большая интегральная схема (БИС), сформированная на кристалле кремния.

Большая интегральная схема не по размеру, а по количеству элементов — транзисторов, включенных в нее. Процессор содержит миллионы транзисторов, соединенных между собой тончайшими проводниками из алюминия или меди.

Процессор — центральное устройство компьютера, которое осуществляет обработку информации, выполняя арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Функции процессора:

- обработка данных по заданной программе путем выполнения арифметических и логических операций;
- программное управление работой устройств компьютера.

ПРОЦЕССОР



В 1965г. Гордон Мур сделал смелое предсказание: число транзисторов, размещаемых на кристалле ИС, будет удваиваться приблизительно каждые 2 года. Отрасль развивалась почти в точном соответствии с этим прогнозом, получившим название **закона Мура**. Но впервые за 43г нарушен закон, благодаря новым методам производства микросхем, когда можно разместить 30млн. транзисторов на участке кристалла с булавочную головку. в 2006г. процессор Core 300млн. транзисторов, начало 2007г. 800 млн транзисторов в двух ядерных системах.



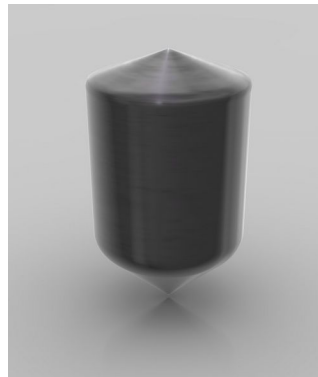
Изготовление процессора

Сложнейший технологический процесс, включающий в себя несколько сотен этапов.

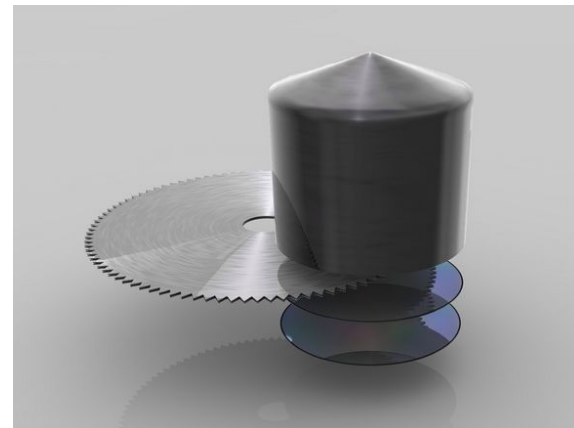
1. Микропроцессоры формируются на поверхности тонких пластин **Кремния**, которые нарезают из длинных цилиндрических кристаллов кремния, выращенных из расплава кремниевого песка. Кремний обладает полупроводниковыми свойствами, его проводимостью Можно управлять путем введения примесей.



Кремневый песок



Выращенный кремневый кристалл

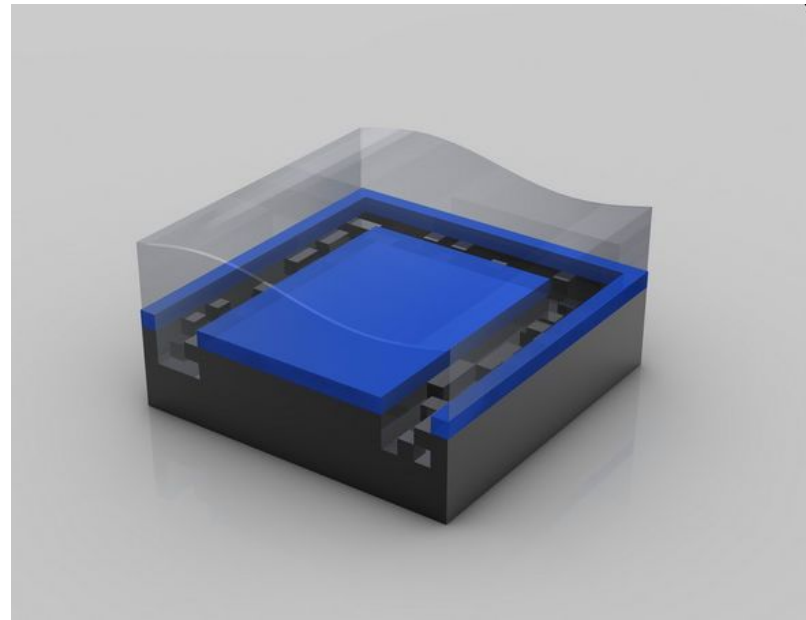
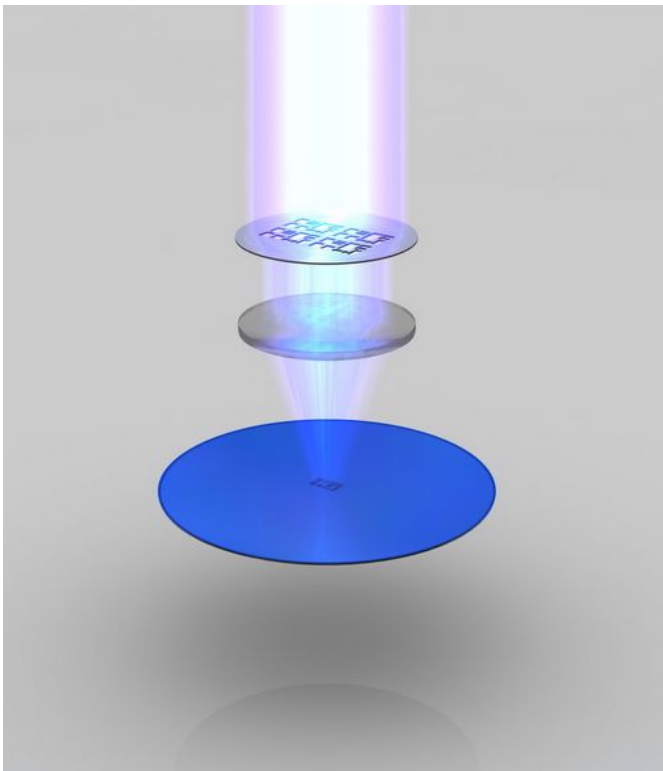


Кристалл
разрезают на
подложки



Изготовление процессора

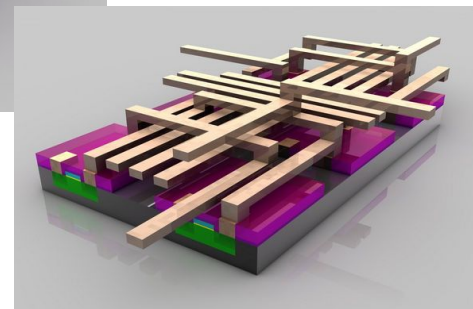
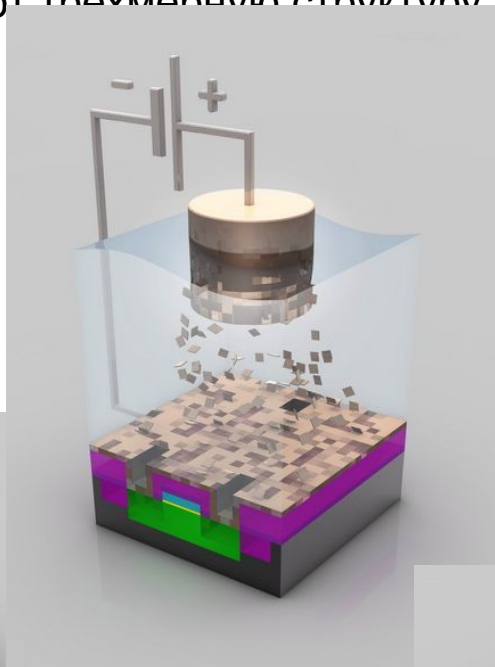
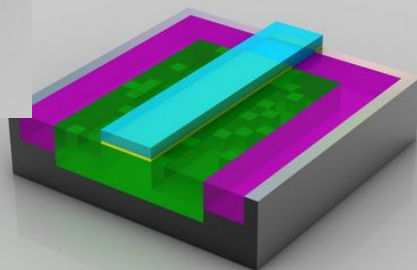
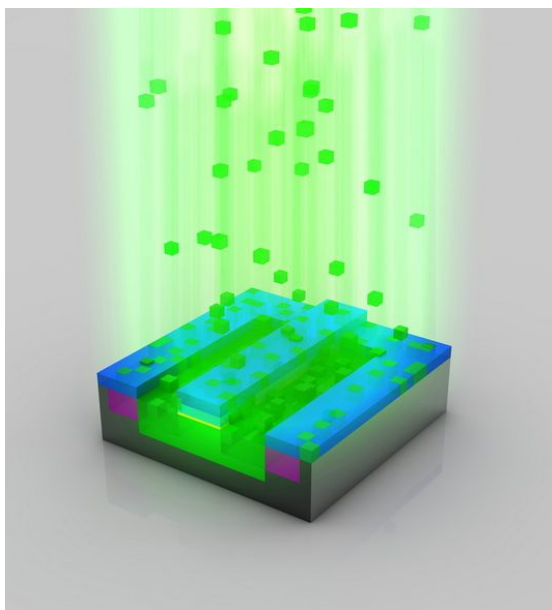
2. В процессе изготовления микросхем на пластины-заготовки наносятся тончайшие слои различных материалов. На них фотолитографическим способом слой за слоем формируют «рисунок» будущей микросхемы.





Изготовление процессора

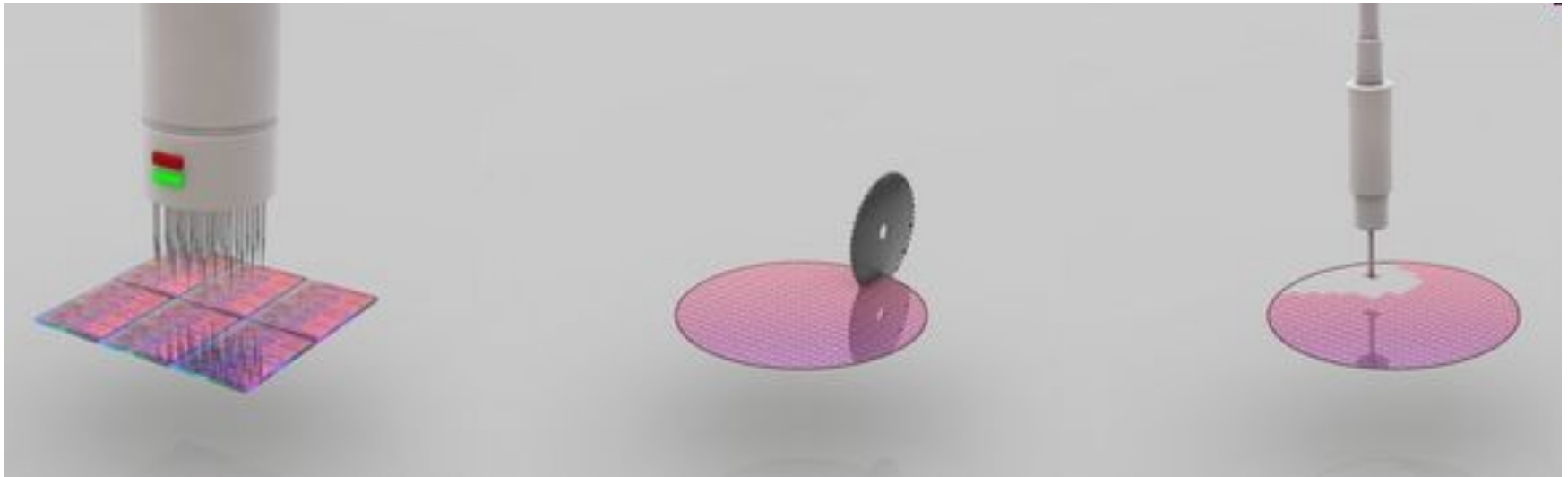
3. В ходе следующей операции, называемой легированием, открытые участки кремниевой пластины бомбардируют ионами различных химических элементов, которые формируют в кремнии микроскопические участки, имеющие различную электрическую проводимость. Каждый слой процессора имеет свой собственный рисунок, в совокупности все эти слои образуют трехмерную структуру процессора.





Изготовление процессора

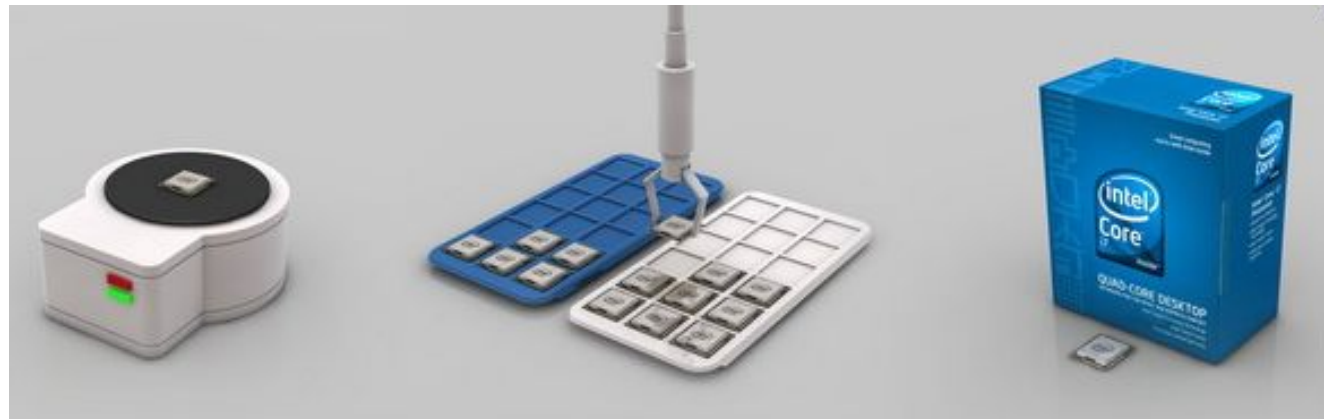
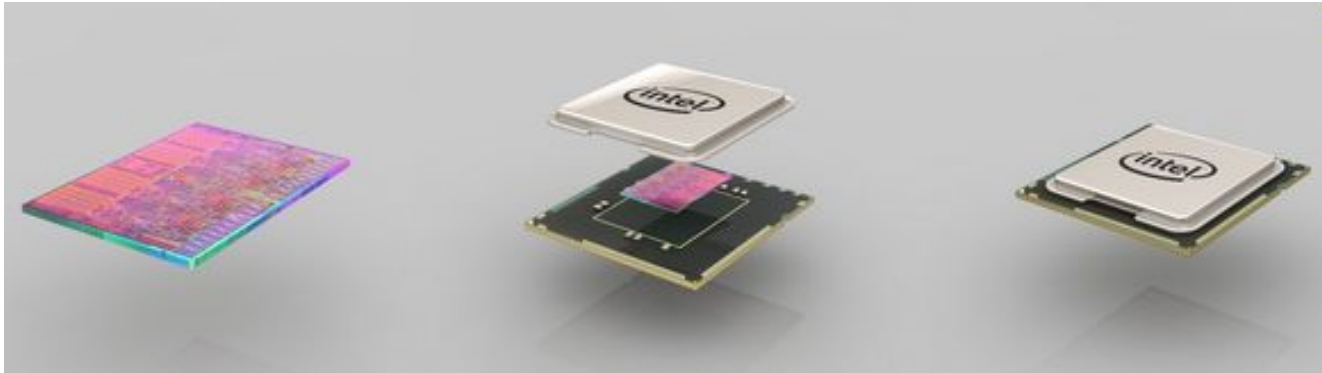
4. После этого пластины разрезают на отдельные микросхемы, которые проходят тщательное тестирование, чтобы проверить качество выполнения всех технологических операций. Заготовки, в которых обнаруживаются неисправности, просто выбраковываются, поскольку не существует способов исправления ошибок.



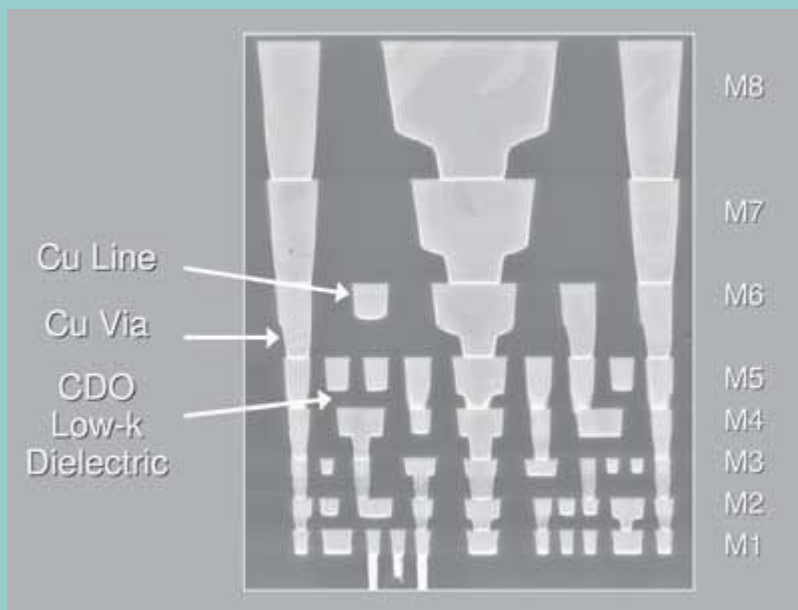
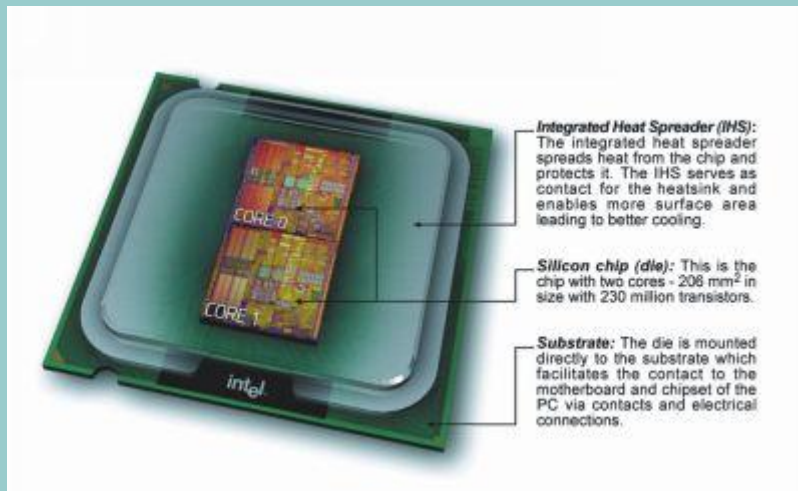


Изготовление процессора

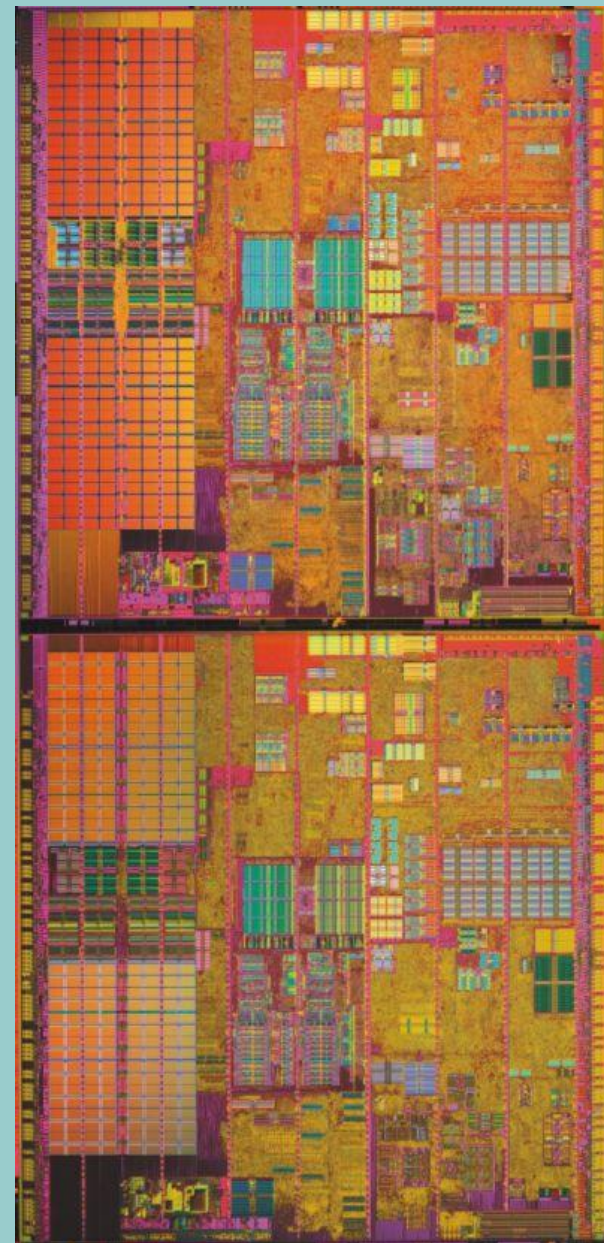
5. Затем каждый кристалл помещают в защитный корпус и припаивают к нему выводы.



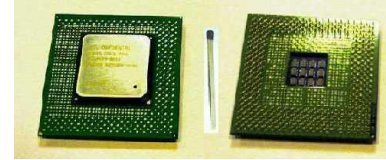
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОРА



Восемь слоев кристалла процессора в 65-нанометровом технологическом процессе



Логический состав ЦП



1. **Устройство управления (УУ)** блок упр-я. Управляет работой всех устройств по зад. Программе
2. **АЛУ**(арифметико-логическое устройство) вычислительный инструмент процессора.
3. **Регистры процессорной памяти**
регистры процессорной памяти – внутренняя память процессора. Регистры используются для временного хранения выполняемой команды, адресов памяти, обрабатываемых данных и другой внутренней информации процессора. Каждый их регистров служит своего рода черновиком, используя который процессор выполняет расчеты и сохраняет промежуточные результаты. У каждого регистра есть определенное назначение:
IP – счетчик команд (помещается адрес той ячейки памяти ЭВМ, в которой хранится очередная исполняемая команда программы.
CS – регистр команд, помещается сама команда на время ее исполнения
DI SI BP – индексные регистры, указатели сдвигов в сегментах.
AX BX – общего назначения
SS – стека (Стек- область, используемая для временного хранения данных. Стек содержится в отдельном сегменте, который называется сегментом стека)
DS — дополнительный



Принципы работы современных процессоров

Процессор поддерживает определенный набор команд, которые может исполнять, и содержит набор внутренних ячеек памяти - регистров, с которыми может работать гораздо быстрее, чем с внешней памятью.

Возможности ПК, как универсального исполнителя по работе с информацией определяется **системой команд процессора**.

Система команд процессора представляет собой **язык машинных команд (ЯМК)**. Из языка ЯМК составляются программы управления работой компьютера.

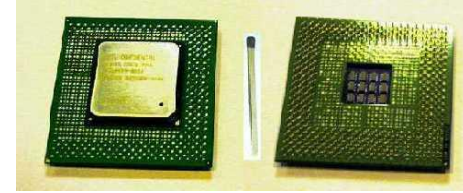
Отдельная команда представляет отдельную операцию (действие) компьютера.

В ЯМК существуют операции по которым выполняется арифметич. , логич. операции,

операции управления последовательностью команд, операции передачи данных из одних устройств памяти в другие и пр.

Различают два типа архитектуры процессоров – **CISC** и **RISC**.

CISC архитектура



CISC (Complex Instruction Set Computer)

подразумевает, что процессор поддерживает очень большой набор команд (более 200) (полную систему команд) и имеет небольшое число регистров.

Реализующие на уровне машинного языка комплексные наборы команд различной сложности (от простых, характерных для микропроцессора 1-го поколения, до значительной сложности, характерных для современных процессоров.

В условиях дефицита ОП первоначальное развитие процессоров для ПК компьютеров пошло в направлении CISC-архитектуры. Все процессоры, совместимые с набором команд x86 являются CISC процессорами, хотя некоторые могут иметь элементы RISC-архитектуры.

RISC архитектура



RISC-архитектура (Reduced Instruction Set Computer)

означает ограниченный набор команд и большое число внутренних регистров. Все команды работают с операндами и имеют одинаковый формат. Обращение к памяти выполняется с помощью специальных команд загрузки регистра и записи.

Простота структуры и небольшой набор команд позволяет реализовать полностью их аппаратное выполнение и эффективный конвейер при небольшом объеме оборудования. Высокая степень дробления конвейера. Споры о том, что лучше, идут до сих пор. RISC-процессор работает быстрее, т. к. команды простые. И стоят дешевле, но программы для них занимают больше места, чем для CISC.

Характеристики ЦП

Тактовая частота



Тактовая частота — это основная характеристика процессора, которая определяет его возможности и производительность системы в целом.

Каждый тип процессора выпускается в виде целой линейки (семейства) моделей, отличающихся различными характеристиками и, прежде всего, тактовой частотой. Так, процессор Pentium IV может выпускаться в различных модификациях с тактовой частотой от 2,0 До 3,8 МГц.

Процессор работает в тесном контакте с микросхемой, которая называется **генератором тактовой частоты**. ГТЧ вырабатывает периодические импульсы, синхронизирующие работу всех узлов компьютера. Это своеобразный метроном внутри ПК. В ритме этого метронома работает ЦП.

Тактовая частота равна количеству тактов в секунду. Такт – промежуток времени между началом подачи текущего импульса и началом подачи следующего. На выполнение процессором каждой операции отводится определенное количество тактов. Измеряется в **МГц**.

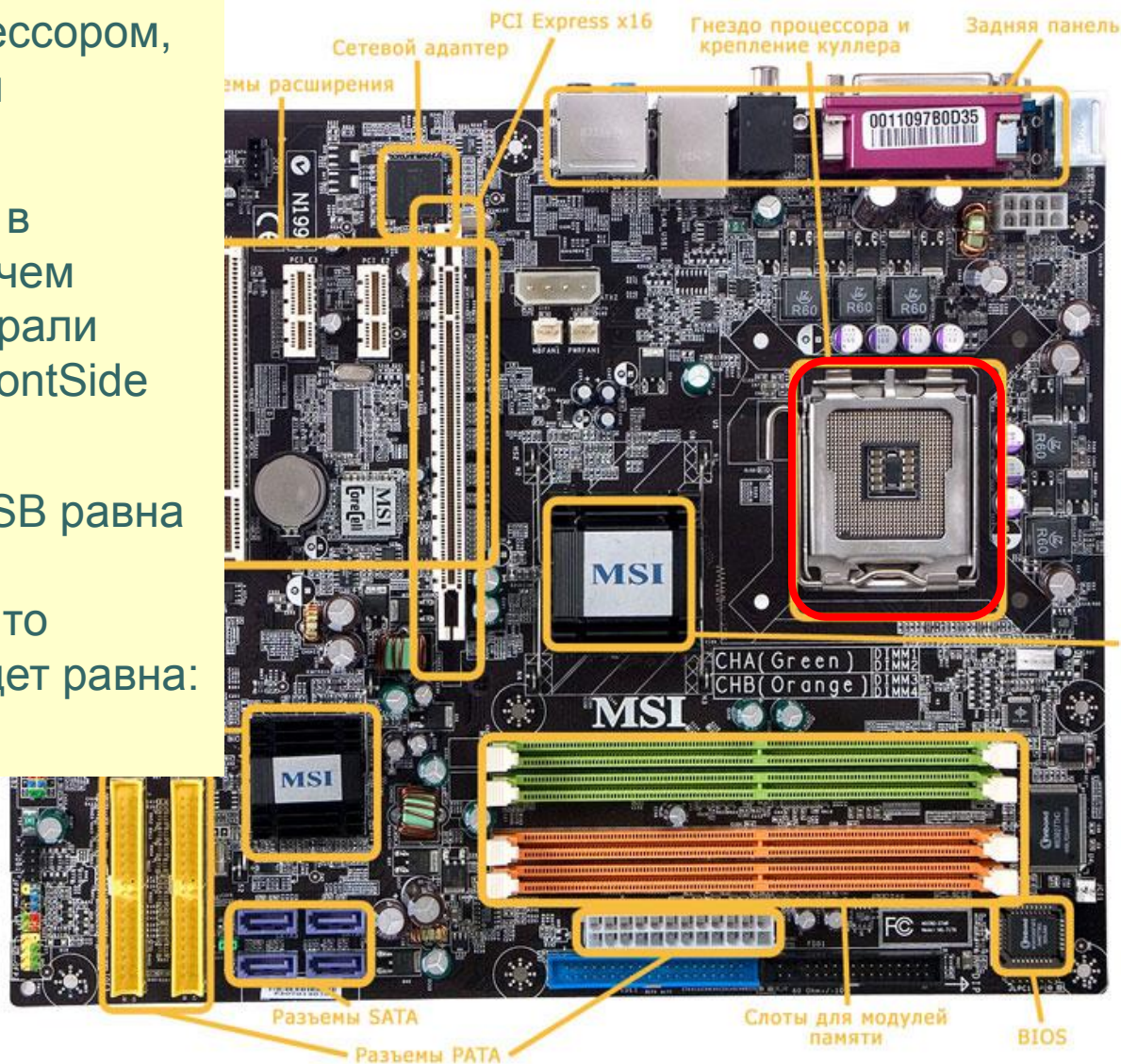
Тактовая частота процессора определяется двумя факторами: **частотой системной шины и внутренним множителем процессора (внутренней тактовой частотой)**. Первый параметр фактически не зависит от самого процессора, а определяется системной платой, точнее ее чипсетом. Системные платы могут выпускаться с разными частотами — от 256 до 800 МГц .

ЧАСТОТА ПРОЦЕССОРА

Северный мост обеспечивает обмен данными с процессором, оперативной памятью и видеопамятью.

Частота процессора в несколько раз больше, чем базовая частота магистрали (шина FSB – от англ. FrontSide Bus).

Если частота шины FSB равна 266 МГц, коэффициент умножения частоты 14, то частота процессора будет равна:
 $266 \text{ МГц} \times 14 \approx 3,7 \text{ ГГц}$



Характеристики ЦП

Техшаг

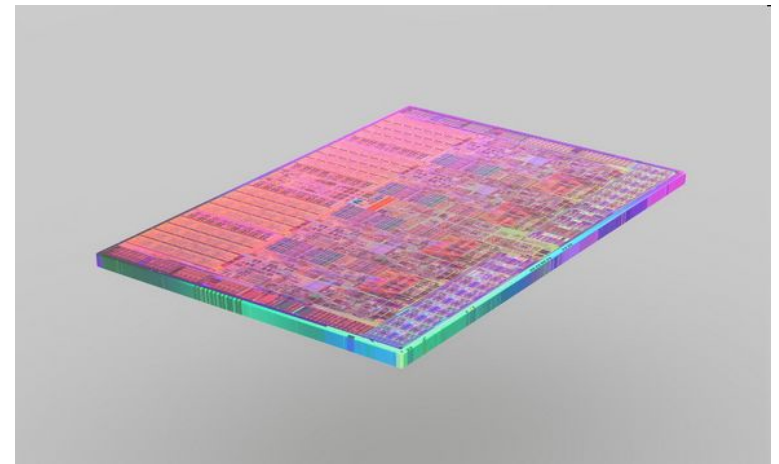


Техшаг

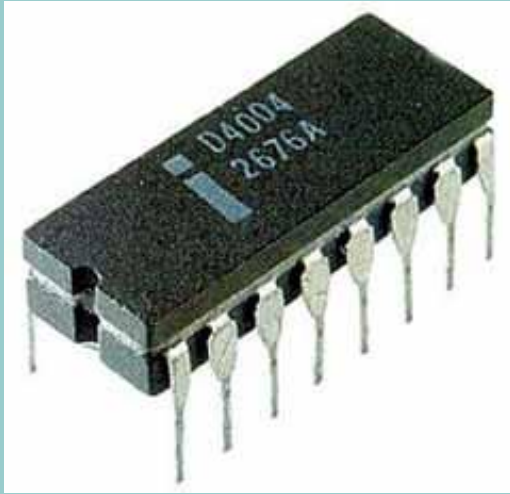
Процессор состоит из многих миллионов транзисторов. Их можно условно представить себе в виде точек в узлах прямоугольной сетки.

Расстояние между транзисторами процессора определяется используемой технологией производства и в настоящее время составляет 0,065-0,09 мк или 65-90 нм. **Чем меньше это расстояние, тем лучше.**

Уменьшение размеров транзистора влечет за собой уменьшение шага, а значит, уменьшается мощность тепловыделения и себестоимость изготовления, увеличивается максимально достижимая частота процессора.



ПРОЦЕССОРЫ



Самый первый процессор
Intel 4004 (1971 год)

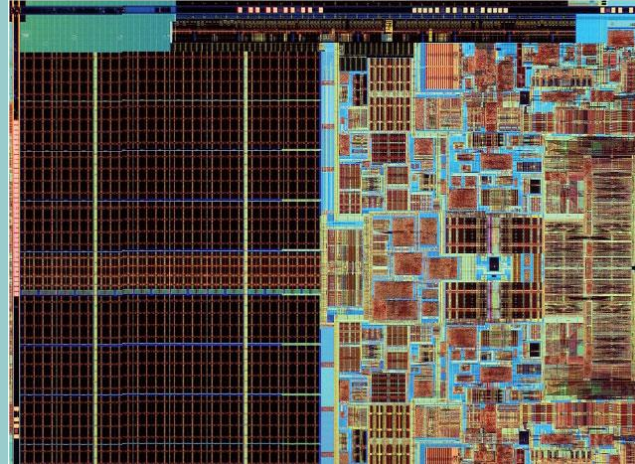


Размер элемента:
10 мк = 10^{-5} м

Количество элементов:
2300



Современный процессор
Intel Core 2 Duo (2007 год)



Размер элемента:
65 нм = 0,065 мк = 10^{-8} м

Количество элементов:
291 000 000

Ядро процессора Intel Core 2 Duo

Характеристики ЦП



Разрядность процессора

Разрядность процессора называют максимальное количество разрядов двоичного кода, которые могут обрабатываться или передаваться процессором одновременно.

Разрядность процессора определяется разрядностью его регистров, в которые помещаются обрабатываемые данные. Например разрядность регистра 2 байта – 16 бит, то разрядность ЦП – 16., 8 байт -64

Ячейка – группа последовательных байтов ОЗУ, вмещающая в себя информацию, доступную для обработки отдельной командой процессора. Содержимое ячейки памяти называется **машинным словом**.

Размер ячейки памяти и машинного слова равен разрядности процессора. Обмен информацией между ЦП и внутренней памятью производится машинными словами.

Адрес ячейки памяти – равен адресу мл. байта (байта с наименьшим номером), входящего в ячейку. Адресация как байтов, так и ячеек начинается с 0. Адреса ячеек кратны количеству байтов в машинном слове. Итак, Ячейка –местилище информации, машинное слово – информация в ячейке.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОРА

Производительность процессора характеризует скорость выполнения приложений.

Производительность ~ Разрядность × Частота × Кол-во команд за такт



Разрядность процессора определяется количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт.

С момента появления первого процессора 4004 разрядность процессора увеличилась в **16 раз** (с 4 бит до 64 битов).

Частота соответствует количеству тактов обработки данных, которые процессор производит за 1 секунду.

С момента появления первого процессора частота процессора увеличилась в **37 000 раз** (с 0,1 МГц до 3700 МГц).

Характеристики ЦП



Адресное пространство

По адресной шине процессор передает адресный код – двоичное число, обозначающее адрес ячейки памяти или внешнего устройства, куда направляется информация по шине данных.

Адресное пространство – это диапазон адресов (множество адресов) к которым может обратиться процессор, используя адресный код.

Если адресный код содержит n – бит, то размер адресного пространства **2^n байт**

Обычно размер адресного кода = количеству линий в адресной шине (разрядности адресной шины)

32 разрядная адр.шина $2^{32} = 4$ ГБ

Характеристики процессоров

- **Тактовая частота** (число тактов в секунду)
такт – время выполнения простейшей операции
ГГц = гигагерц, 1 герц = 1 такт в секунду
тактовая частота 2 ГГц \Rightarrow 1 такт = $5 \cdot 10^{-10}$ с
- **Разрядность**
число бит, которые процессор обрабатывает за 1 операцию (8, 16, 32, 64, ...)
- **Частота системной шины**
частота обмена данными с памятью и внешними устройствами (до 1000 МГц)
- **Объем кэш-памяти**
до 2 Мб на одно ядро

Intel Pentium 4 3.0G 800MHz/1M

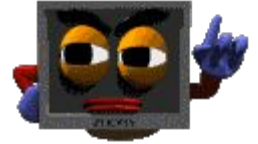
частота шины
800 МГц

кэш-память
1 Мб

тактовая частота
3 ГГц

Характеристики ЦП

Архитектура



Архитектура ЦП – конструкция процессора и имеющаяся система команд (инструкций)

К архитектуре относятся следующие элементы:

- 1) Система команд и способы адресации
- 2) Возможности совмещения выполнения команд во времени
- 3) Наличие дополнительных узлов и устройств в составе МП
- 4) Режимы работы процессора

Архитектура ЦП

Система команд



1) Система команд и способы адресации

Система команд представляет собой совокупность команд, которые могут выполняться процессором.

x86, MMX SSE SSE2 SSE3 3DNOW

Архитектура ЦП Конвейер



Сегодняшние процессоры обеспечивают совмещение выполнения нескольких последовательно расположенных команд во времени, образуя **конвейерную обработку**. Процессор разделяет выполнение команды на этапы. Каждый этап называется **ступенью**.

При конвейерной обработке на выполнение каждого этапа отводится 1 такт тактовой частоты. В каждом новом такте заканчивается выполнение одной команды и начинается выполнение новой. Этот процесс называется **поточной обработкой**.

Конвейеризация повышает производительность процессора, но она не сокращает время выполнения отдельной команды. Выигрыш получается за счет того, что обрабатывается сразу несколько команд.

Суперскалярный процессор наличие - двух конвейеров.

Суперконвейерный - более 5 этапов в конвейере

Подобное решение резко повышало производительность ЦП. Применяется много конвейерная обработка. Конвейер оказывает заметное влияние на скорость выполнения линейных участков программ, которые могут выполняться параллельно, за исключением операций с плавающей точкой и команд переходов.

Архитектура ЦП



Встроенные устройства

Основными компонентами центрального процессора являются **ядро, кэш-память и шина.**

Ядро процессора выполняет инструкции. Операнды инструкций хранятся в регистрах. Размер регистров определяет разрядность процессора. Понятие «ядро» имеет и топологический смысл — оно размещено в центре микросхемы процессора, а по его периферии располагаются кэш-память и другие блоки. Один и тот же тип процессора может быть построен на различных «ядрах». Сегодня мы имеем многоядерные системы. Размещается 2, 4, 6, 8 ядер на одном кристалле.



Многоядерные процессоры

- содержат несколько ядер в одном корпусе.
- **Ядро процессора** выполняет главную функцию – математические вычисления на базе определенного набора инструкций. Любое процессорное ядро имеет свое кодовое название. Количество ядер в одном процессоре зависит от модельного ряда, которое создал производитель. Многоядерные процессоры создаются для многозадачной среды(ОС, где выполняется несколько задач одновременно).

Архитектура ЦП

КЭШ-память



Кэш-память

Кэш-память (RAM cache) — высокоскоростная статическая (SRAM) память, используемая для ускорения доступа к данным, хранящимся в более медленной, но дешевой динамической (DRAM) памяти.

Ускорение доступа производится, когда процессор многократно обращается к одним и тем же данным или командам программы. Кэш сохраняет последние данные, команды, и процессор быстро считывает их из кэша.

КЭШ является своего рода буфером, согласующим быстрый процессор и относительно медленную оперативную память, что значительно ускоряет процесс обработки данных.

Бывает 2 типа: **L1** и **L2** (уровни 1 и 2 от *англ.* level — «уровень»)

Архитектура ЦП

КЭШ-память



Кэш L1 изначально был интегрирован в кристалл процессора и является его неотъемлемой частью. В нем размещаются инструкции процессора и данные для этих инструкций. Большой кэш L1 очень полезен в условиях многозадачности, так как он хранит так называемый контекст задач, т.е. информацию, необходимую для переключения на эти задачи при поочередном выполнении.

Размер 2*32Кб , 2*64Кб , 2*128Кб , 2*256 Кб.

Кэш L2 служит для компенсации разницы частоты работы процессора и ОЗУ.

Располагается или на мат. плате или в корпусе процессора, отдельно от его ядра. Основным его параметром является размер: чем он больше, тем быстрее работает система. Но память эта дорогостоящая, поэтому размер Кэша является компромиссом между производительностью и стоимостью системы. Типичные размеры кэшпамяти для разных процессоров (512Кб, 1Мб, 2Мб, 4Мб)

Кэш позволяет повысить производительность за счет уменьшения случаев ожидания поступления информации из более медленной ОП. Нужные команды и данные берутся из более быстрого Кэша, куда заранее заносятся.

Использование двух КЭШей исключает конфликты при считывании информации, идет одновременное считывание.

Архитектура ЦП

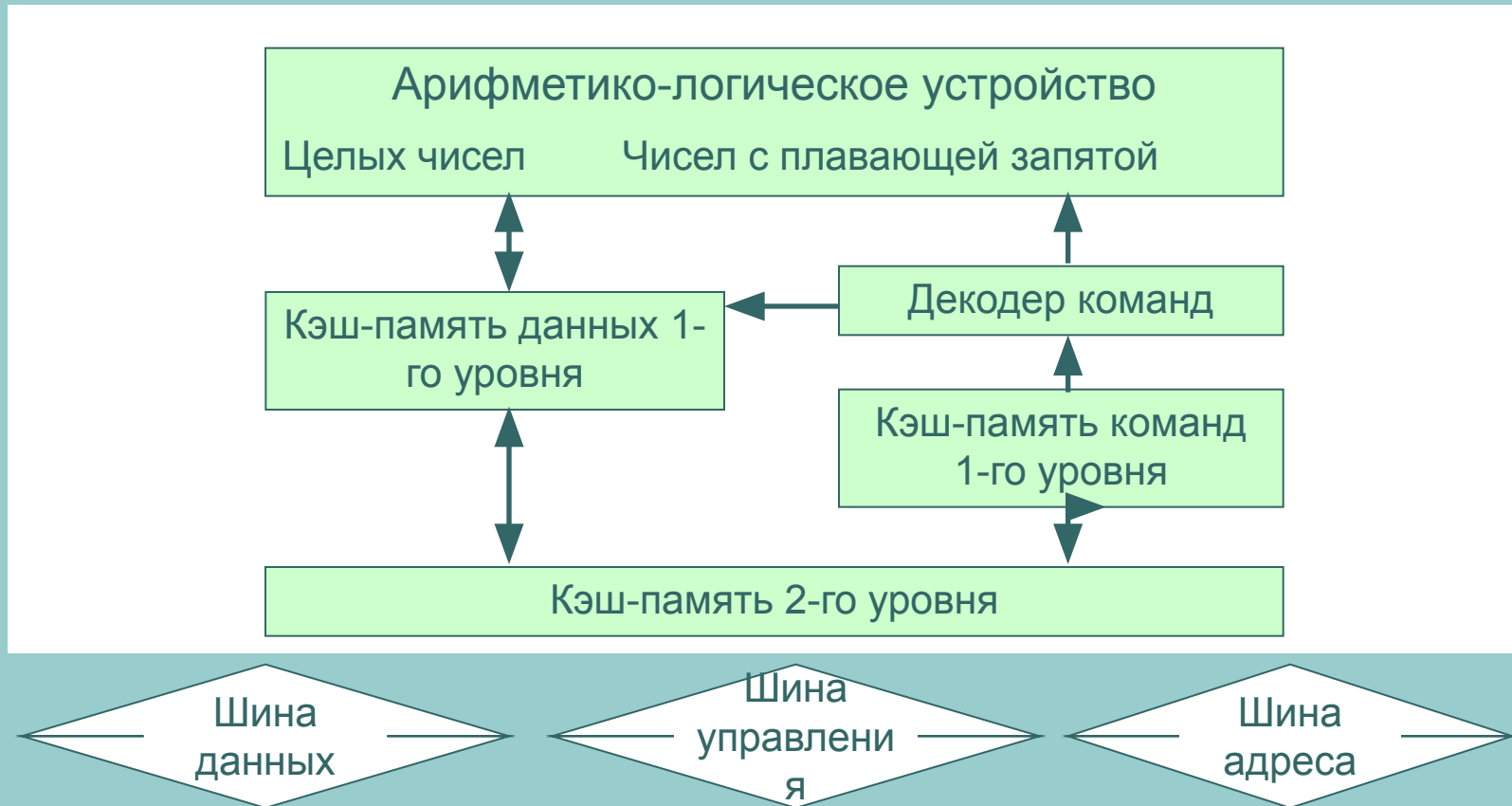
Шина процессора



Связь процессора с другими устройствами на системной плате, в частности с основной памятью, осуществляется через **шину процессора**. Заметим, что раньше и основная память, и процессор находились на одной шине, которая называлась системной.

Сейчас для повышения производительности процессор имеет собственную шину. (1200МГц, 1066МГц, 800МГц, 533МГц, 333МГц).

УПРОЩЕННАЯ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОДНОЯДЕРНОГО ПРОЦЕССОРА



Процессор



Оперативная память

Информационная магистраль (шина)

- Шина данных (8, 16, 32, 64 бита)
- Шина адреса (16, 20, 24, 32, 36, 64 бита)
- Шина управления



Архитектура ЦП

В процессоре можно выделить еще следующие **основные** части:

- блок предсказания ветвлений (адреса перехода –БПАП);
- блок вычислений с плавающей точкой;
- средства обнаружения ошибок ЦП



Контроль ветвлений программы

- Если в программе встречается условный или безусловный переход, то после декодирования инструкции перехода и получения адреса процессор начинает считывать данные с нового адреса. Ясно, что до получения этого адреса конвейер простаивает.
- Подобная ситуация происходит достаточно часто, поэтому для снижения "негативных" последствий ветвлении программы все переходы, встречающиеся в программе, запоминаются в специальном **буфере адресов переходов (branch target buffer)**. При выполнении инструкции перехода процессор проверяет наличие адреса в буфере и начинает чтение программы с этого адреса.
- В случае безусловного перехода создается таблица "истории" переходов, исходя из которой процессор решает будет произведен переход или нет, и начинает выполнение инструкций с предсказанного адреса - так называемое **опережающее исполнение (speculative execution)**.
- Понятно, что если адрес предсказан неправильно, то все выполнение прекращается, конвейер очищается и начинается исполнение с правильного адреса. Поэтому весьма важно, чтобы вероятность правильного прогноза была наиболее высокой. В современных процессорах она лежит в пределах 80-90%.
- Блок предсказания адреса перехода** позволяет повысить производительность за счет экономии времени путем предсказания возможных путей выполнения разветвляющего алгоритма..



Блок вычислений с плавающей точкой FPU (Floating Point Unit).

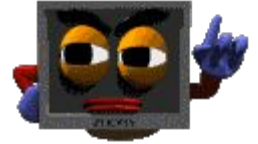
Данный блок обеспечивает выполнение **операций с плавающей точкой** и **мультимедийных** операций MMX. Обычно он содержит свой отдельный конвейер, так как правило, такие операции могут исполняться только в одном конвейере. На производительность блока FPU в последнее время стали обращать внимание из-за появления множества приложений, написанных для команд MMX или для работы с трехмерной графикой, не говоря уже о чисто вычислительных задачах..

Являясь очень сложными устройствами, современные процессоры имеют возможности настройки своих параметров. Например, в процессорах Pentium можно



Являясь очень сложными устройствами, современные процессоры имеют возможности настройки своих параметров. Например, в процессорах Pentium можно отключать ветвления и прерывания, что может использоваться для уменьшения энергопотребления. В процессорах Pentium Pro и Pentium 4 можно отключать ветвления и прерывания, что может использоваться для уменьшения энергопотребления. В процессорах Pentium Pro и Pentium 4 можно отключать ветвления и прерывания, что может использоваться для уменьшения энергопотребления.

Средств обнаружения ошибок ЦП



Наличие **средств обнаружения ошибок ЦП.**

В ЦП имеются **устройства самотестирования** для проверки работоспособности большинства элементов процессора.

Используя специальный формат данных: бит четности, т.е. к каждому операнду добавляется бит четности, в результате все числа становятся четными, появление нечетного числа – сигнал о сбое при работе процессора.

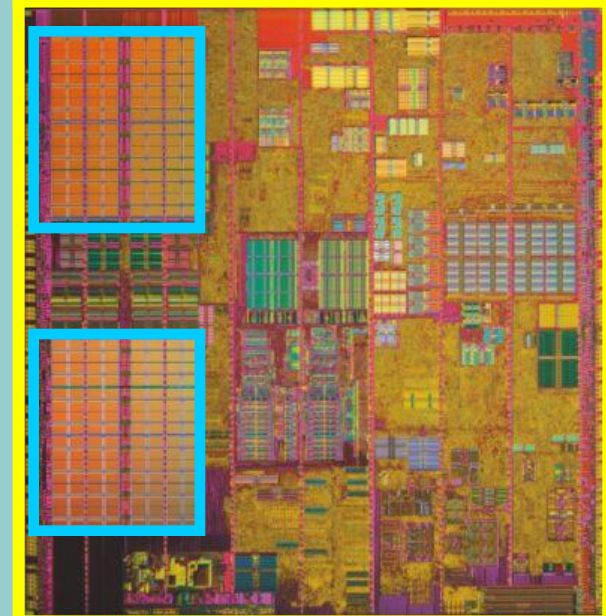
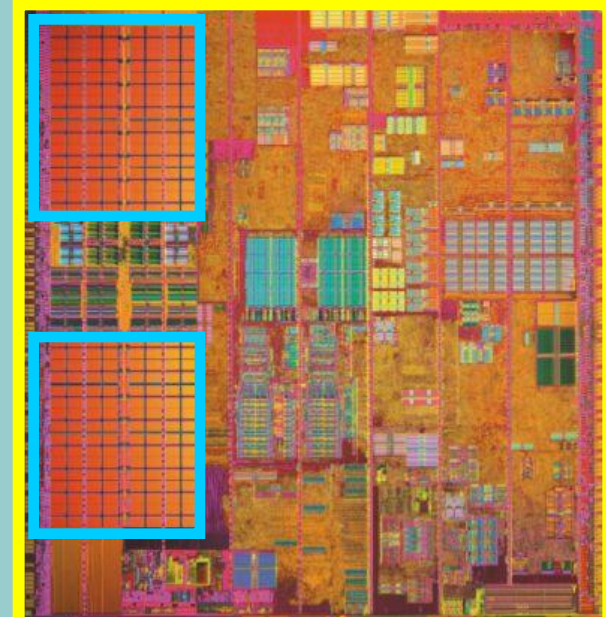
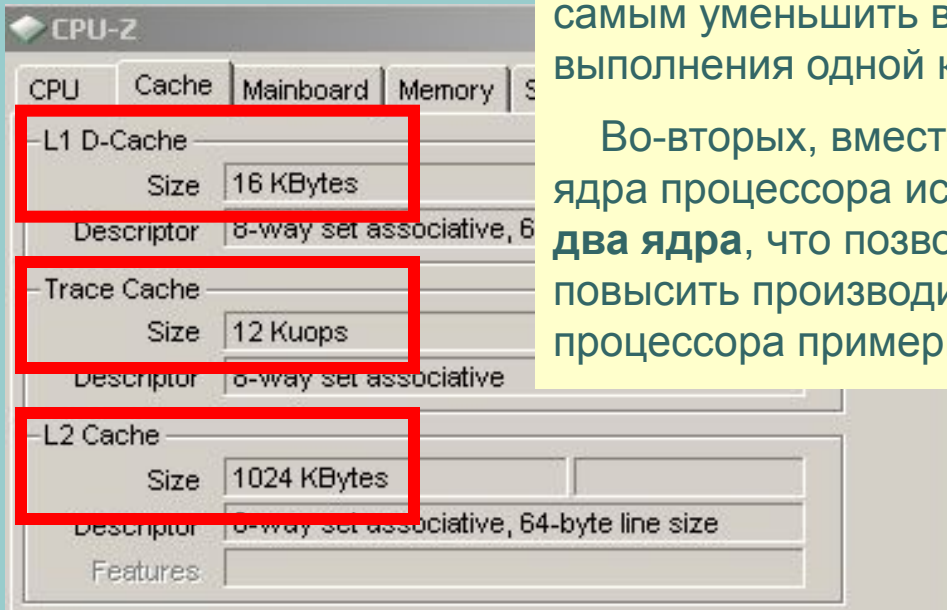
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОРА



В настоящее время производительность процессора увеличивается путем совершенствования **архитектуры** процессора.

Во-первых, в структуру процессора вводится **кэш-память** 1-го и 2-го уровней, которая позволяет ускорить выборку команд и данных и тем самым уменьшить время выполнения одной команды.

Во-вторых, вместо одного ядра процессора используется **два ядра**, что позволяет повысить производительность процессора примерно на 80%.



Средства термозащиты процессоров



Средства термозащиты процессоров. Вы время работы процессоры сильно нагреваются — их температура достигает 70...90°C. Перегрев процессора грозит большими неприятностями, вплоть до полного выхода его из строя. Он может просто перегореть, как любой электрический прибор. Поэтому конструкция процессора должна предусматривать эффективную систему охлаждения.

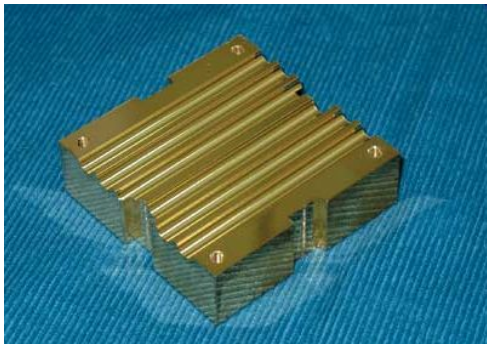
Собственно системный блок компьютера и так оснащен вентилятором, но он предназначен в основном для охлаждения самого блока питания и лишь частично для охлаждения материнской платы с установленным на ней процессором. Для современных процессоров, которые имеют мощность 40...70 Вт, этого недостаточно. Поэтому центральный процессор снабжен своей собственной системой охлаждения. Она состоит из **радиатора**, который крепится непосредственно на корпусе процессора, и **вентилятора**, который охлаждает ребра радиатора.

Кулер для процессора

Средства термозащиты процессоров



Радиатор. Это металлическая пластина с ребристой поверхностью, за счет него существенно увеличивается теплообмен процессора с окружающей средой. Площадь поверхности кристалла процессора чрезвычайно мала и не превышает нескольких квадратных сантиметров. Это совершенно недостаточно для эффективного отвода тепловой мощности, рассеиваемой процессором. Благодаря ребристой поверхности радиатор в сотни раз увеличивает площадь своего теплового контакта с окружающей средой. В настоящее время используются различные типы радиаторов.





Типы радиаторов

Прессованные (экструзионные) радиаторы. Это наиболее простые, дешевые и распространенные радиаторы. Для их производства используется алюминий — металл с достаточно высокой теплопроводностью. Радиаторы изготавливаются методом прессования, что позволяет получить достаточно сложный профиль поверхности и достичь хороших теплоотводящих свойств.

Складчатые радиаторы. Отличаются довольно интересным технологическим исполнением: на базовой пластине радиатора пайкой или с помощью специальных теплопроводящих паст закрепляется тонкая металлическая лента, свернутая в гармошку, складки которой играют роль ребристой поверхности. Такие радиаторы обычно изготавливаются из меди — она имеет более высокую теплопроводность, чем алюминий.



Типы радиаторов

Кованые (холодноформированные) радиаторы. Для их изготовления используется технология холодного прессования, которая позволяет формировать поверхность радиатора в виде стрижней различного сечения. Основным материалом — алюминий, но иногда для улучшения теплоотводящих свойств в основание устанавливают медные пластины. Это довольно сложная технология, поэтому кованые радиаторы дороже «экструзионных» и «складчатых», но не всегда лучше в плане тепловой эффективности.

Точеные радиаторы. На сегодня это наиболее дорогостоящие изделия, поскольку их производство основано на высокоточной механической обработке монолитных заготовок. Они отличаются не только самыми высокими эксплуатационными характеристиками, но и высокой ценой. Изготавливаются из меди и алюминия.

Вентиляторы

Вентиляторы.

На сегодня даже самые совершенные радиаторы не справляются с задачей эффективного охлаждения высокопроизводительных процессоров.

Существенно улучшить теплообмен можно только с помощью специальных микровентиляторов — **кулеров** (от англ. cool — «охлаждать»), которые устанавливаются над радиатором и обдувают его ребра струей воздуха. Как и любой другой вентилятор, кулер состоит из электродвигателя, на оси которого закреплена крыльчатка.

Основной характеристикой вентилятора является его **производительность** — величина, показывающая **объем прокачиваемого воздушного потока**.

Типичные значения расхода — 10 ...80 кубических дюймов в минуту.

Чем больше производительность вентилятора, тем лучше он охлаждает процессор.



Кулер для процессора





Вентиляторы

Производительность вентилятора зависит от **размера крыльчатки и скорости вращения электродвигателя.**

Чем быстрее вращается крыльчатка, тем выше производительность вентилятора. Типичные значения скорости вращения — 1500... 7000 об/мин.

С увеличением размера крыльчатки увеличиваются производительность, габаритные размеры и масса вентилятора. Наиболее распространенные типоразмеры — 60x60x 15 мм, 60x60x20 мм, 60x60x25 мм, 70x70x 15 мм, 80x80x25 мм.

Среди эксплуатационных параметров можно выделить **уровень шума и срок службы вентилятора.**

Уровень шума вентилятора выражается в децибеллах (дБ) и обычно находится в диапазоне 20... 50 дБ. Тихими считаются вентиляторы с уровнем шума менее 30 дБ.

Срок службы (или время наработки на отказ) вентилятора выражается в тысячах часов и является показателем его надежности и долговечности. Срок службы вентиляторов составляет 40...50 тыс.ч, что составляет около пяти лет непрерывной круглосуточной работы.



Разгон процессора

Разгон (overclocking) — режим работы любого устройства на более высокой частоте, чем штатная, т.е. на частоте, предусмотренной в его рабочих характеристиках.

Разгон возможен потому, что большинство устройств имеет определенный запас прочности. Обычно небольшое увеличение частоты проходит безболезненно и дает выигрыш порядка 10%.


При превышении критического значения возможен перегрев и полный выход дорогостоящего устройства из строя.

Поэтому пользователь производит разгон на свой страх и риск, зачастую лишаясь гарантии продавца.

Основной объект разгона — центральный процессор. Однако разгонять можно и память, и процессор видеокарты.



Процессоры Intel

- 
- Процессор Intel® Core™ i7 Extreme Edition >
 - Второе поколение процессоров Intel® Core™ i7 >
 - Второе поколение процессоров Intel® Core™ i5 >
 - Второе поколение процессоров Intel® Core™ i3 >
 - Семейство процессоров Intel® Core™ vPro™ >
 - Intel Quad-Core Xeon X5550 для серверов
 - Процессор Intel Xeon E5620, для рабочих станций