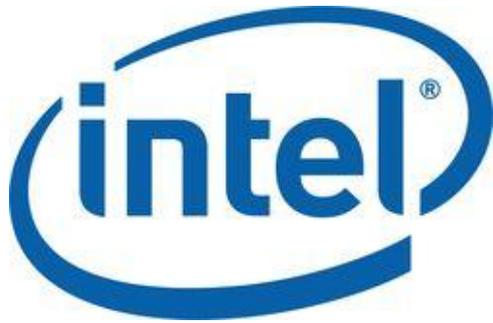


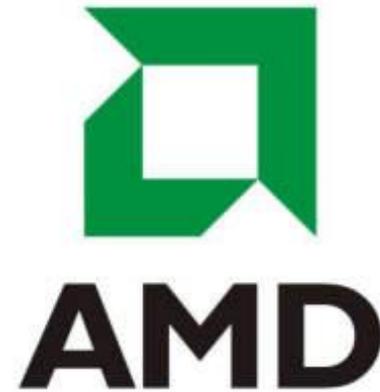
*Перспективные разработки
32- и 64- разрядных
микропроцессоров.*

Выполнил: Акжигитов Марат

Рассматриваются два самых крупных
производителя микропроцессоров



Intel Corporation



Advanced Micro Devices, Inc.

Микроархитектура Intel Core

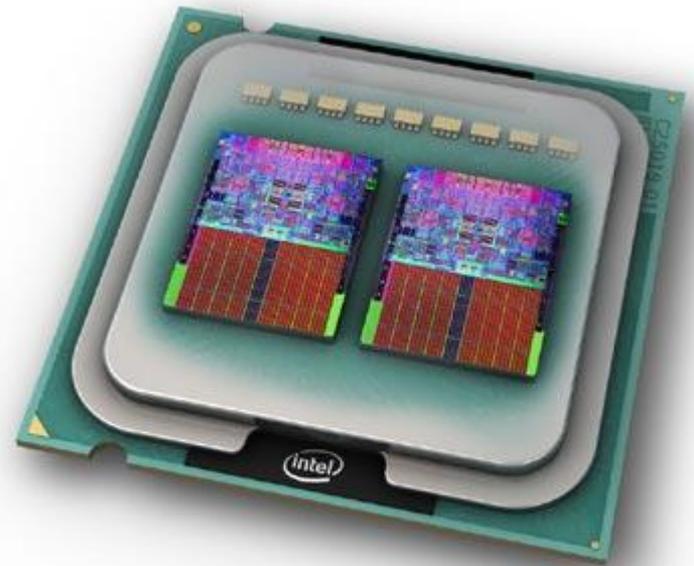
- В основе лежит философия экономного использования электроэнергии;
- Микроархитектура Intel Core включает следующие инновации:
 - Intel Wide Dynamic Execution - технология выполнения большего количества команд за каждый такт, повышающая эффективность выполнения приложений и сокращающая энергопотребление. Каждое ядро процессора может выполнять до четырех инструкций одновременно с помощью 14-стадийного конвейера
 - Intel Intelligent Power Capability - технология, с помощью которой для исполнения задач активируется работа отдельных узлов чипа по мере необходимости, что значительно снижает энергопотребление системы в целом
 - Intel Advanced Smart Cache - технология использования общей для всех ядер кэш-памяти L2, что снижает общее энергопотребление и повышает производительность, при этом, по мере необходимости, одно из ядер процессора может использовать весь объём кэш-памяти при динамическом отключении другого ядра
 - Intel Smart Memory Access - технология оптимизации работы подсистемы памяти, сокращающая время отклика и повышающая пропускную способность подсистемы памяти
 - Intel Advanced Digital Media Boost - технология обработки 128-разрядных команд SSE, SSE2 и SSE3, широко используемых в мультимедийных и графических приложениях, за один такт

Ядро Conroe



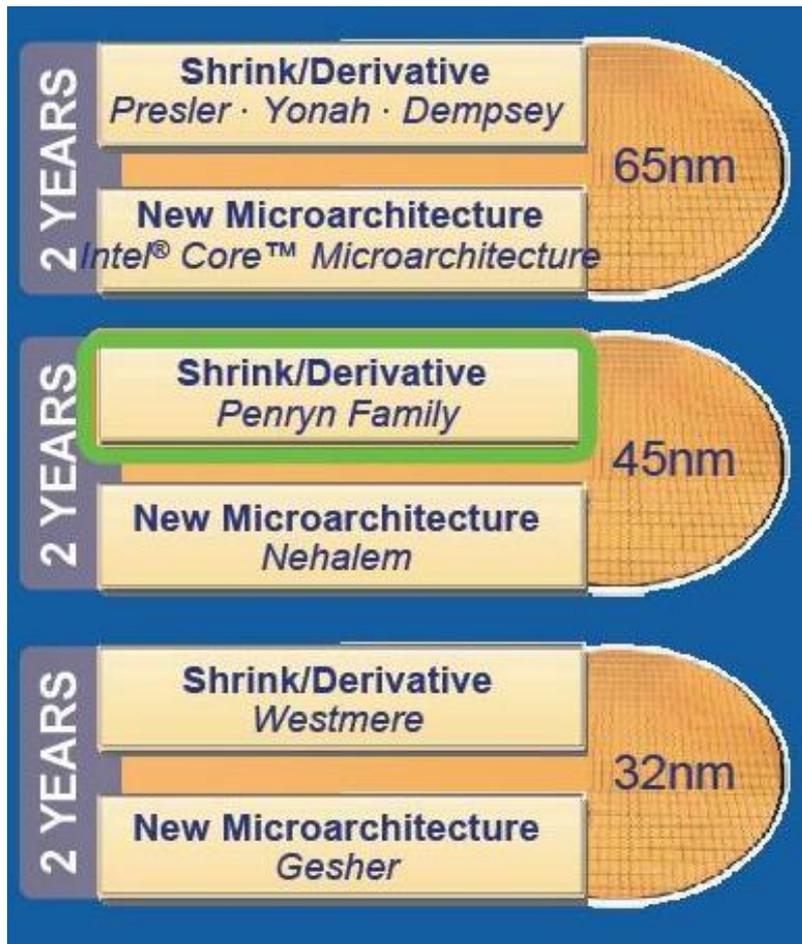
- **Core** — 65 нм технологический процесс
- Микропроцессор для настольных систем с поддержкой симметричной многопроцессорности (SMP), ограниченной двумя микропроцессорами
- **Представлен:** 27 июля 2006 года
- **Поддержка инструкций SIMD:** SSE4
- **Количество транзисторов:**
 - 291 миллион у моделей с 4 МБ кэш-памяти
 - 167 миллионов у моделей с 2 МБ кэш-памяти
- **Реализованы технологии:**
 - Intel Virtualization Technology — поддержка нескольких операционных систем на одном компьютере (кроме моделей Core 2 Duo E4x00)
 - LaGrande Technology — enhanced security hardware extensions
 - Execute Disable Bit
 - EIST (Enhanced Intel SpeedStep Technology)
 - iAMT2 (Intel Active Management Technology) — удаленное управление компьютерами
- **Сокет:** LGA775
- **Варианты:**
 - Core 2 Duo E6850 — 3,00 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1333 MHz FSB)
 - Core 2 Duo E6800 — 2,93 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E6750 — 2,67 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1333 MHz FSB)
 - Core 2 Duo E6700 — 2,67 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E6650 — 2,33 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1333 MHz FSB)
 - Core 2 Duo E6600 — 2,40 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E6420 — 2,13 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E6400 — 2,13 ГГц (Кэш L2 размером 2 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E6320 — 1,86 ГГц (Кэш L2 размером 4 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E6300 — 1,86 ГГц (Кэш L2 размером 2 МБ, 1066 МГц FSB)
 - Core 2 Duo E4500 — 2,20 ГГц (Кэш L2 размером 2 МБ, 800 MHz FSB, нет VT)
 - Core 2 Duo E4400 — 2,00 ГГц (Кэш L2 размером 2 МБ, 800 МГц FSB, нет VT)
 - Core 2 Duo E4300 — 1,80 ГГц (Кэш L2 размером 2 МБ, 800 МГц FSB, нет VT)
 - Core 2 Duo E4200 — 1,60 ГГц (Кэш L2 размером 2 МБ, 800 МГц FSB, нет VT)

Ядро Kentsfield



- **Kentsfield** — 65 нм технологический процесс
- Микропроцессор для настольных систем с четырьмя ядрами (Quad Core) с поддержкой симметричной многопроцессорности (SMP) (ограничено четырьмя микропроцессорами)
- **Представлен:** 13 декабря 2006 года
- Реализованы те же технологии, что и у микропроцессора Core 2 Duo, но в отличие от него имеет 4 ядра
- **Сокет:** Socket 775
- **Варианты:**
- Core 2 Extreme QX6850 — 3,00 ГГц (Кэш L2 размером 2x4 Мб, 1333 МГц FSB) (16 июля 2007 года)
- Core 2 Extreme QX6800 — 2,93 ГГц (Кэш L2 размером 2x4 Мб, 1066 МГц FSB) (9 апреля 2007 года)
- Core 2 Extreme QX6700 — 2,66 ГГц (Кэш L2 размером 2x4 Мб, 1066 МГц FSB) (4 ноября 2006 года)
- Core 2 Quad Q6700 — 2,66 ГГц (Кэш L2 размером 2x4 Мб, 1066 МГц FSB) (16 июля 2007 года)
- Core 2 Quad Q6600 — 2,40 ГГц (Кэш L2 размером 2x4 Мб, 1066 МГц FSB) (7 января 2007 года)

Микроархитектуры ближайших лет

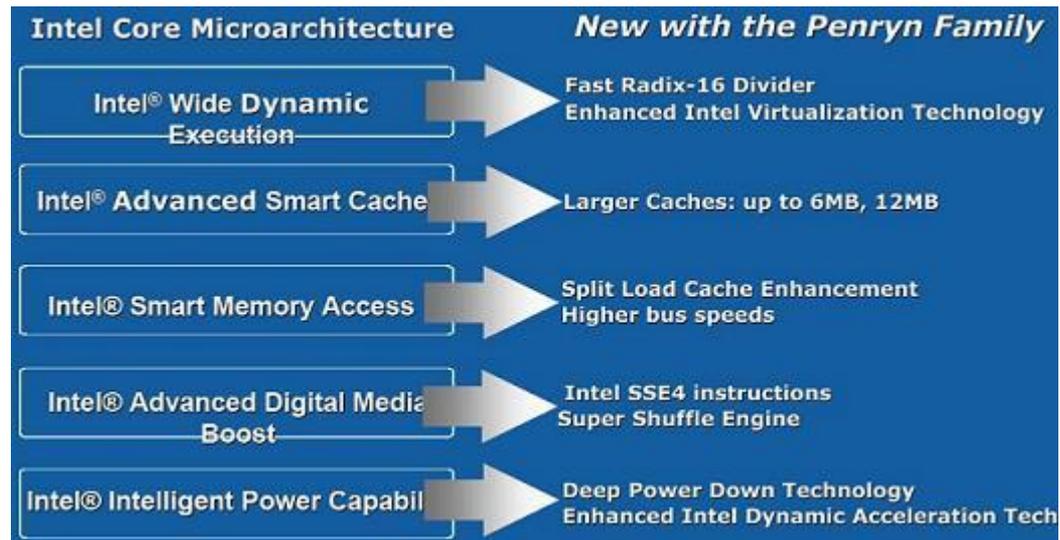


Процессоры для настольных ПК нового поколения с рабочим названием Penryn будут построены на базе усовершенствованной микроархитектуры Intel Core. Основным их отличием станет переход на 45-нм техпроцесс и некоторые архитектурные новшества, вследствие чего повысится энергоэффективность, расширится частотный потенциал, увеличится количество выполняемых команд за такт и прочее.

После наладки массового производства чипов Penryn, Intel планирует представить процессоры Nehalem с новой одноименной микроархитектурой - на смену Intel Core. Примерно через два-три года после анонса 45-нм процессоров – ориентировочно, ближе к 2009-2010, Intel надеется представить новый, более прецизионный 32-нм техпроцесс.

Penryn

- Усовершенствования, которые принесет переход на новый техпроцесс, интересно рассмотреть с позиций количественного сравнения. Например, четырехъядерные процессоры Penryn будут включать около 820 млн. транзисторов, которые разместятся на двух кристаллах площадью 107 мм². Для сравнения, современные четырехъядерные процессоры Intel Kentsfield имеют 582 млн. транзисторов, при этом площади кристаллов четырехъядерных процессоров, выпускающихся по 65-нм нормам, составляют 143 мм².
- Новшества, которые принесет следующее поколение процессоров, можно рассматривать по отношению к пяти современным технологиям Intel: Wide Dynamic Execution, Advanced Smart Cache, Smart Memory Access, Advanced Digital Media Boost, Intelligent Power Capability.



- Механизм **Wide Dynamic Execution** обеспечивает выполнение большего числа команд за один тактовый цикл, что увеличивает производительность и помогает добиться повышения энергоэффективности. В рамках этой технологии компания Intel представит усовершенствованный более быстрый блок деления, основанный на базе методики radix-16, а также улучшенную технологию виртуализации **Enhanced Intel Virtualization Technology**. Инновационная архитектура на базе **radix-16** позволит существенно уменьшить задержки при выполнении целочисленных операций деления, а также операций деления с плавающей запятой.
- Технология **Advanced Smart Cache** нацелена на обеспечение более высокой производительности и эффективности кэш-памяти. В процессорах семейства Penryn компания Intel решила увеличить объем кэша. Так, двухъядерные процессоры будут оснащаться кэшем L2 емкостью до 6 Мб, а отдельные четырехъядерные модели обзаведутся 12-Мб кэш-памятью. О частотных характеристиках пока говорится в ключе преодоления планки 3 ГГц.
- В рамках технологии **Smart Memory Access** говорится об увеличении пропускной способности шины. Подтверждается информация об освоении шины FSB 1600 МГц. Сообщается, что шина FSB 1600 МГц появится в некоторых моделях процессоров для серверов и рабочих станций; когда будут выпущены модели с высокоскоростной шиной для настольных ПК, пока не уточняется.
- Технология **Advanced Digital Media Boost** применяется для ускорения обработки видео, изображения и речевых потоков. Для повышения производительности при обработке медиаданных Intel решила добавить к архитектуре ISA набор расширений SSE4 (Streaming SIMD Extensions 4), который станет доступным для большинства массовых секторов рынка ПК с появлением 45-нм процессоров. Этот новый набор команд включает множество инновационных инструкций (их насчитывается около 50), которые условно можно разделить на две группы:
 - Примитивы векторизации для компиляторов и ускорители мультимедийных приложений;
 - Ускорители обработки строк и текстовой информации.
- Еще одним усовершенствованием является **механизм перестановок - Super Shuffle Engine**. Новый блок умеет выполнять перестановки значений сразу во всем 128-разрядном регистре за один такт. Это существенно повышает производительность при обработке операций, связанных с перестановкой (упаковка, распаковка, сдвиг упакованных значений, вставка). Сравнение количества тактов, нужных для выполнения базовых операций SSE, приведено на диаграмме. В среднем наблюдается двукратное увеличение производительности.

Две новые технологии: **Deep Power Down Technology** и **Enhanced Dynamic Acceleration Technology**.

- Технология Deep Power Down Technology будет внедрена, в первую очередь, в процессоры для мобильных платформ (Mobile Penryn). Для понижения энергопотребления в режиме бездействия добавлено еще одно особое состояние процессора, именуемое как Deep Power Down Technology State, или C6. В этом режиме предусмотрено отключение ядер, при этом также полностью отключается кэш-память. Это позволяет существенно понизить напряжение ядра и потребляемой мощности, что, в свою очередь, увеличивает время работы батареи.
- Интересным нововведением является технология Enhanced Dynamic Acceleration Technology (EDAT). Её идея состоит в следующем. Для простоты возьмем случай с двухъядерным процессором. Поскольку в однопоточных приложениях от многоядерности толку мало, основную роль здесь играет производительность отдельно взятого ядра. Поэтому Intel предусмотрела увеличение частоты работающего ядра (non-idle core), в то время как второе (idle core) находится в одном из состояний бездействия (C3-C6) и его тепловыделение резко сокращается. Эту разницу использует работающее ядро и повышает свою частоту до достижения процессором граничного уровня TDP. Для наглядности приводим следующую иллюстрацию.

Микроархитектура Nehalem

- Микроархитектура Nehalem будет поддерживать технологию Simultaneous Multi-Threading (SMT), которая фактически является возрождением знаменитой Hyper-Threading (HT). Также в виде слухов проскальзывали сведения о так называемой технологии MTT (Multi-Threading Technology). Впрочем, какое бы название ни было, суть одна – в процессорах Nehalem компания Intel намерена использовать разделение каждого ядра на два логических (виртуальных) процессора. Таким образом, в случае 8-ми ядерного процессора можно организовать одновременную обработку до 16-ти потоков.
- В новых процессорах планируется использовать концепцию многоуровневого разделяемого кэша. При этом отмечают, что разделяемым будет только кэш высшего уровня. Также упоминается о технологии Enhanced Dynamic Power Management, связанной с улучшениями показателя «производительность на ватт», хотя подробных сведений о ней пока нет.
- Из уст представителей Intel прозвучала информация о планах внедрения в CPU интегрированного контроллера памяти (IMC). Пока не уточняется, какие типы памяти будут поддерживаться IMC, но с учетом времени появления процессоров Nehalem (вторая половина 2008 года) логично предположить о поддержке DDR3. Говорится о замене FSB последовательной скоростной шиной типа Serial Point-to-point Interconnect (вероятнее всего, речь идет о CSI, Common Systems Interconnect). Подтверждается информация о намерении представить модели со встроенным GPU. Впрочем, все выше приведенные сведения вряд ли можно назвать неожиданными, важно было найти подтверждение слухов и догадок на официальном уровне.
- По слухам, на базе чипов с микроархитектурой Nehalem будут представлены платформы, известные под кодовыми именами Stoutland и Thurley. В платформе Stoutland предусмотрена передача данных по шине CSI со скоростью от 4,8 до 6,4 гигабайт в секунду. В рамках этой платформы упоминается чипсет Vothboro с 72 линиями шины PCI Express 2.0. Платформа Thurley будет поддерживать 42 линии шины PCI Express. В систему можно будет установить до 96 Гб системной памяти. Сетевые возможности будут определяться Ethernet-контроллером с пропускной способностью 10 Гбит/с.

Микроархитектура K8

- K8 — x86 совместимая микроархитектура центрального процессора разработанная корпорацией AMD. Впервые представлена 22 апреля 2003 года: были выпущены первые процессоры Opteron, предназначенные для серверного рынка. Теперь на основе этой микроархитектуры выпускаются семейства микропроцессоров Opteron, Athlon 64, Athlon64X2, Turion. Является кардинально переработанным, значительно улучшенным и расширенным вариантом микроархитектуры предыдущего поколения AMD K7. В новых процессорах удалось преодолеть ряд проблем являвшихся ахилесовой пятой K7, а также внесены ряд принципиально новых решений.
- Микропроцессоры K8 являются суперскалярными, мультиконвейерными процессорами с предсказанием ветвлений и спекулятивным исполнением. Как и процессоры AMD K7 и Intel P6 они теоретически способны исполнять до 3-х инструкций за один такт. Как и любой современный x86 процессор K8 вначале перекодирует внешний сложный CISC набор x86 инструкций во внутренние RISC-подобные микрооперации, которые в свою очередь уже идут на исполнение. Для повышения производительности в рамках микроархитектуры реализовано спекулятивное исполнение с предсказанием ветвлений и Out-of-Order запуском микроопераций, для снижения влияния зависимостей по данным используются техники переименования регистров, Result forwarding и ряд других.

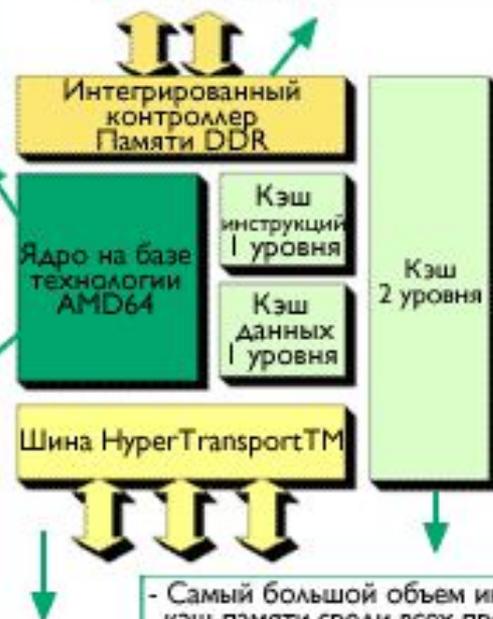
Архитектура процессора AMD Athlon™ 64

- Ведущие показатели эффективности работы современных приложений
- Одновременное и беспрепятственное выполнение 32-разрядных и 64-разрядных приложений
- 2 (2x) внутренних регистра разработаны для лучшей производительности
- С адресуемостью более 4Г байт для новых опытов и возможностей, которые фактически невозможны с существующими 32-разрядными технологиями

Улучшенная защита от вирусов при поддержке Windows® XP SP2 призвана предотвратить распространение некоторых вирусов, таких как MSBlaster и Slammer, и существенно снизить затраты и время простоя, связанные с подобными вирусами, и улучшить защиту компьютеров и персональной информации от некоторых компьютерных вирусов.

- Системная шина с технологией HyperTransport™ обеспечивает ускоренное взаимодействие с подсистемой ввода-вывода
- Скорость обмена данными с системой до 8 Гбайт/с
- Системная шина с частотой до 2000 МГц

- Уменьшение числа узких мест системы
- Увеличение эффективности работы многих приложений, в особенности приложений, интенсивно обменивающихся данными с оперативной памятью
- Поддержка памяти DDR SDRAM PC3200*, PC2700, PC2100 и PC1600
 - Модули небуферизованной памяти DIMM
 - 64-разрядный или 128-разрядный интерфейс
 - Скорость обмена данными с памятью до 6,4 Гбайт/с



- Самый большой объем интегрированной кэш-памяти среди всех процессоров для ПК
- Кэш-память инструкций 1 уровня объемом 64 Кбайт
- Кэш-память данных 1 уровня объемом 64 Кбайт
- Кэш-память 2 уровня объемом 512 Кбайт или 1024 Кбайт
- Общий объем кэш-памяти 640 Кбайт или 1152 Кбайт
- Повышение эффективности работы многих приложений, особенно при больших нагрузках

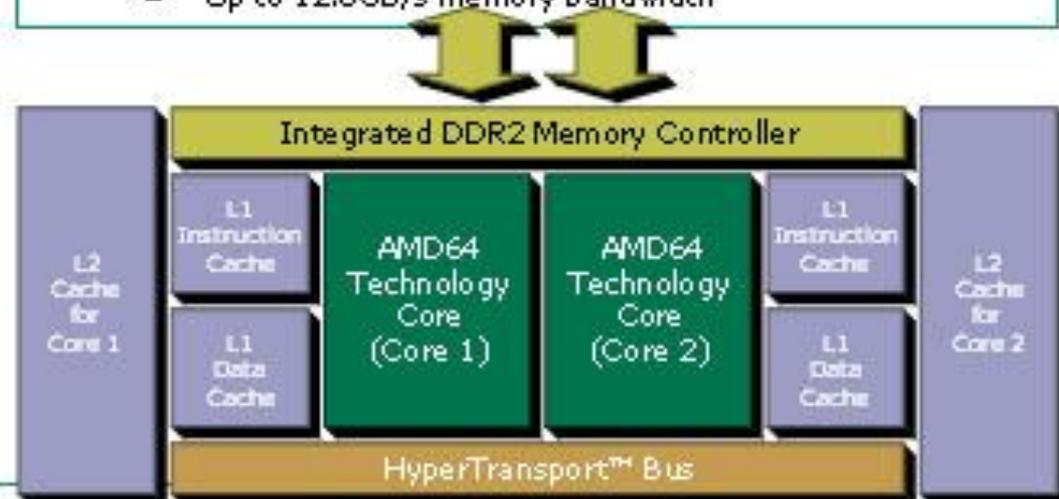
AMD Athlon™ 64 FX Dual-Core Processor Architecture (SocketAM2)

Integrated DDR2 Memory Controller

- High-performance, high-bandwidth
- Designed to reduce DRAM latency
- Boosts performance for many applications, especially memory intensive applications
- PC2-6400 (DDR2-800), PC2-5300, (DDR2-667), PC2-4200 (DDR2-533) or PC2-3200 (DDR2-400)
 - Unbuffered DIMMs
 - 128-bit interface
 - Up to 12.8GB/s memory bandwidth

AMD64 Technology Core

- Leading-edge performance for 32-bit and 64-bit computing
- Additional 64-bit internal registers for computing performance
- Addressability beyond 4GB for new capabilities
- Enhanced Virus Protection*



Cache

- Large on-die cache memory
 - 64KB L1 instruction cache per core
 - 64KB L1 data cache per core
 - 1024KB L2 cache per core
 - 1152KB total effective cache per core
 - 2304KB total effective cache per processor
 - Designed to improve performance for many applications, especially multi-threaded applications

HyperTransport™ Bus

- A system bus that uses HyperTransport technology for high-speed I/O communication
 - Up to 8GB/s of available system bandwidth

- **Athlon 64 FX** — x86-совместимый процессор, поддерживающий 64-битные расширения AMD64, разработанный компанией AMD.

- Является адаптированным вариантом процессора Opteron, ориентированного на серверы.

- Технические характеристики

- **Архитектура**

- * Интегрированный контроллер памяти, поддерживающий одноканальную (только Athlon 64 (Socket 754) (не FX) и Sempron (Socket 754)) и двухканальную DDR SDRAM (Socket 939, 940). Варианты под Socket 940 поддерживают только регистровую DDR SDRAM, Socket AM2 — DDR2;
- * Существуют под разъёмы Socket 940 (FX-51, FX-53), Socket 939 (FX-53, FX-55, FX-57, FX-60), Socket AM2 (FX-62, FX-64).
- * Выделенная шина Hyper-Transport для связи с чипсетом, через который в Athlon 64 системах реализуется поддержка функций ввода-вывода;
- * Увеличенный до 1 Мбайта кеш второго уровня с возросшей пропускной способностью шины, связывающей его с ядром;
- * Поддержка набора инструкций: ядро SledgeHammer — MMX, SSE, SSE2, 3DNow!, SanDiego, Toledo — MMX, SSE, SSE2, SSE3, 3DNow!;
- * Удлиненный до 12 ступеней целочисленный конвейер и до 17 ступеней — вещественночисленный конвейер (у Athlon XP число ступеней конвейеров 10 и 15 соответственно). Данное усовершенствование направлено на улучшение масштабируемости архитектуры, а также ускоряет декодирование некоторых команд;
- * Увеличенные буферы целочисленного планировщика (24 вхождения против 18 вхождений у Athlon XP).
- * Увеличенные размеры TLB. TLB L1 кеша инструкций увеличена с 24 до 40 вхождений, а TLB L2 кеша возросла до 512 вхождений (с 256 у Athlon XP);
- * Усовершенствованная схема предсказания переходов с увеличенной до 16000 вхождений таблицей истории (с 4000 у Athlon XP).
- * FX-60, FX-62, FX-64 — двухъядерные процессоры;

- **Технология**

- 0.13 мкм (SledgeHammer), 0.09 мкм (SanDiego, Toledo), SOI, x86-64

- **Ядро**

- SledgeHammer, SanDiego, Toledo;

- **Частота шины**

- 200

- Частота

- FX-51 — 2,2 ГГц; FX-53 — 2,4 ГГц; FX-55 — 2,6 ГГц; FX-57 — 2,8 ГГц; FX-60 — 2,6 ГГц; FX-62 — 2,8 ГГц; FX-64 — 3,0 ГГц;

- **Кеш**

- Общий эффективный объём кеш-памяти процессора составляет 1152 Кбайт (128 Кбайт кеш-памяти 1-го уровня и 1024 Кбайт — 2-го уровня), у двухъядерных — 2x128 Кбайт кеш-памяти 1-го уровня и 2x1024 Кбайт — 2-го, что ускоряет выполнение команд. В конечном итоге существенно увеличивается быстродействие системы во многих приложениях, особенно в приложениях, интенсивно использующих память, таких как воспроизведение мультимедиа.

- **Напряжение**

- 1,568

- **Разъем**

- Socket 939, Socket 940, Socket AM2;