

Компютърни системи с 64-битови процесори на AMD K10

Проектът K9 на AMD е несполучлив, поради което се получава прескачане от K8 към K10 архитектурата.

1. Процесори AMD K10 (Phenom)

1.1. Общо представяне на AMD K10

Първите процесори K10 са Phenom, въведени през ноември 2007. Семейството Phenom е проектирано като гъвкаво семейство от чипове с едно до четири ядра K10 в един кристал. То включва Phenom, Phenom II, Athlon II и някои модели на Athlon X2 и Sempron процесорите.

Началната версия използва Socket AM2+, който включва поддръжка на памет DDR2. По-късните версии използват Socket AM3, който поддържа памет DDR3.

Процесорите в това семейство се изработват по 65nm процес, като се използва Silicon-on-insulator (SOI) технологията. По-късните версии използват усъвършенстваната технология SOI с потапяща литография (Immersion Lithography), позволяваща по-миниатюрния 45nm процес, в резултат на който се получава по-малък кристал с по-малка консумация на енергия и по-висока производителност.

1.2. Архитектурни особености на процесорите AMD K10

1.2.1. Форм фактори

- Socket AM2+ с DDR2 за 65 nm Phenom и Athlon от серия 7000
- Socket AM3 с DDR2 или DDR3 за 45 nm процесори от серия Phenom II и Athlon II.
- Socket F с DDR2, DDR3 с Shanghai и следващ

1.2.2. Допълнения и разширения на набора инструкции

- Нови инструкции: Leading Zero Count (LZCNT) и Population Count (POPCNT)
- Нови SSE инструкции, наречени SSE4a
- Поддръжка на неподравнени SSE инструкции за зареждане на операции (които преди са изисквали 16-битово подравняване).

1.2.3. Подобрения на конвейера за изпълнение

- 128-бита широки SSE единици
- По-широк интерфейс на L1 кеша за данни, позволяващ две 128-битови зареждания за цикъл (докато при K8 има две 64-битови зареждания за цикъл)
- По-малка латентност при делене на цели числа
- 512-входно индиректно предсказване на разклоненията, 2 пъти по-голям стек от K8 и буфер за разклоненията.
- Страничен оптимизатор на стека, предназначен да извършва инкрементиране/декрементиране на указателя на регистровия стек;

1.2.4. Интегриране на нови технологии в кристала на процесора:

- Четири процесорни ядра;
- Технология Enhanced PowerNow! за по-ефективно управление на енергията - разделяне на хранващите слоеве за процесорните ядра и вградения контролер на

паметта, което позволява ядрата и контролерът на паметта да намаляват или увеличават консумацията на енергия (в зависимост от използването и натоварването) независимо едни от други;

- Технология "CoolCore" (студено ядро) – спиране на части от електронната схема в ядрото, когато не се използват.

1.2.5. Подобрения в подсистемата на паметта:

- Промени в управлението на адресното пространство:
 - 48-битово адресиране на паметта, позволяващо 256 ТВ (терабайта) памет;
 - Два 64-битови независими контролери на паметта, всеки със свое физическо адресно пространство. Това осигурява възможност за по-добро използване на наличната честотна лента в случай на достъп до RAM при тежки многонишкови обкръжения; Този подход е противоположен на предишния "interleaved" дизайн при който двата 64-битови канала за данни са привързани към едно общо адресно пространство;
 - по-големи буфери TLB (Tagged Lookaside Buffers);
 - огледалност на паметта;
- Виртуализационни технологии:
 - AMD Virtualization (AMD-V) – Технология на AMD за хардуерна виртуализация от първо поколение, известна с кодовото име "Pacifica". Тази технология се поддържа от процесорите AMD K8: Athlon 64 ("Orleans"), Athlon 64 X2 ("Windsor") и Athlon 64 FX ("Windsor"), Athlon 64 и Athlon 64 X2 с версии "F" или "G" с цокъл AM2, мобилните процесори Turion 64 X2, сървърните процесори Opteron 2-ро и 3-то поколение. Процесорите AMD K10, които поддържат тази технология са: Phenom и Phenom II. AMD-V не се поддържа от никой от процесорите със Socket 939. Единствените процесори Sempron, които поддържат AMD-V са Huron и Sargas..
 - RVI (Rapid Virtualization Indexing), известна още като Nested Page Tables – Технология на AMD за хардуерна виртуализация от второ поколение, която се поддържа от сървърните процесори AMD Opteron от семейството Barcelona, настолните процесори K10 – Phenom II и следващи. Предлага до 42% повишаване на производителността в сравнение със софтуерната виртуализация. Това е еквивалентът на технологията на Intel за виртуализация, наречена Extended Page Tables, внедрена в Nehalem архитектурата.
- Промени в йерархията на паметта:
 - Предварително извличане (prefetch) директно в L1 кеш, докато при K8 е в L2 кеш;
 - 32-режимен асоциативен L3 кеш с размер най-малко 2 МВ, споделен между обработващите ядра в единичен кристал (всяко с 512 КВ независим изключителен L2 кеш);
 - Разширяем L3 кеш, например за чиповете Shanghai - до 6 МВ.
- Подобрения в латентността при достъп:
 - Поддръжка на преподреждане на зарежданията преди останалите зареждания и съхранявания;

- По-агресивно предсказване на инструкциите: 32-битово предсказване срещу 16-битово при K8;
- предварително извличане от DRAM за буферирани четения;
- Буферирани пакетни обратни записи (burst writeback) в RAM за да се намали съперничеството;

1.2.6. Подобрения в присъединяването към системата:

- Поддръжка на HyperTransport 3.0 (HT-3) с по-висока тактова честота от HT-2 връзката (до 3.2 GHz).
- Хипертранспортната връзка може да бъде разкомплектована (unganging), като се създават по 8 връзки „точка до точка” (point-to-point) за сокет. Когато двата контролера на паметта работят заедно, това се нарича Ganged (от gang– комплект, група). Unganging означава двата контролера да работят независимо и асинхронно.
- Поддръжка на повторен (retry) режим на хипертранспортната връзка (HT-3 mode)¹

1.2.7. Platform-level enhancements with additional functionality:

- Пет р-състояния позволяващи автоматична модулация на тактовата честота;
- подобрена технология clock gating за енергоспестяване;
- официална поддръжка за копроцесори през слотове HTX и празни процесорни цокли чрез хипертранспортна връзка;

1.3. Технически характеристики на процесорите AMD K10

Чиповете от по-висок клас от това семейство включват три или четири ядра (а в по-новите системи – 6 ядра), L3 кеш и работят при по-високи тактови честоти и скорости на хипертранспортната шина (2 GHz). В таблица 1 е направено сравнение на различните процесори от семейството на AMD K10.

Табл. 1 Спецификация на 64-битови процесори AMD K10

Модел	Бр. ядра	Скорост GHz	Проц. шина GHz	L2 Cache	L3 Cache	CPU ядро	Про-цес nm	Макс. захр. W	SSE	NX	Cool'n'Quiet	VT	Soc ket
Phenom II X6	6	2.6-3.2	1.8-2	3 MB	6MB	Thuban	45	95-125	SSE4a	да	да	да	AM3
Phenom II X4	4	2.5-3.4	1.8-2	2MB	4-6MB	Deneb	45	95-140	SSE4a	да	да	да	AM3
Athlon II X4	4	2.6-2.8	2	2MB	—	Propus	45	95	SSE4a	да	да	да	AM3
Phenom II X3	3	2.4-3.0	2	1.5MB	6MB	Heka	45	65-95	SSE4a	да	да	да	AM3
Athlon II X3	3	2.2-2.9	2	1.5MB	—	Rana	45	45-95	SSE4a	да	да	да	AM3
Phenom II X2	2	2.8-3.1	2	1MB	6MB	Callisto	45	80	SSE4a	да	да	да	AM3
Athlon II X2	2	2.7-3.0	2	1-2MB	—	Regor	45	45-65	SSE4a	да	да	да	AM3
Sempron 140	1	2.70	2	1MB	—	Sargas	45	45	SSE4a	да	да	да	AM2+
Phenom X4	4	1.8-2.6	1.6-2	2MB	2MB	Agena	65	65-140	SSE4a	да	да	да	AM2+
Phenom X3	3	1.9-2.4	1.6-1.8	1.5MB	2MB	Toliman	65	65-140	SSE4a	да	да	да	AM2+
Athlon X2	2	2.3-2.8	1.8	1MB	2MB	Kuma	65	95	SSE4a	да	да	да	AM2+, AM3

¹ Повторният механизъм на хипертранспортната връзка представлява следното. Към всяка транзакция, която се изпраща от подателя, се присъединява CRC код (Cyclic redundancy check – код за проверка на грешки чрез контролна сума), а транзакцията се съхранява в буфера за повторение. При получаване на пакета, получателят изчислява CRC и в случай на успешно съответствие изпраща потвърждение обратно. Ако има несъответствие, се генерира пакет, че транзакцията е неуспешна, което води до повторно изпращане на оригиналната транзакция.

1.4. Модели на процесорите AMD K10

1.4.1. Модели Phenom

Процесорите Phenom се произвеждат по 65 nm SOI (Silicon-on-insulator) технология. Има два основни варианта:

- с ядро Agena - с 4 ядра (модели Phenom X4 9100e – 9950), въведени през ноември 2007 г.;
- с ядро Toliman - 3 ядра (модели Phenom X3 8250e – 8850), въведени през март 2008 г.

Процесорите Phenom имат следните характеристики: цокъл AM2+; хипертранспортна връзка 1.6-2 GHz, L1 кеш 64 KB за данни и 64 KB за инструкции; L2 кеш – 512 KB за ядро; L3 кеш памет – 2 MB, споделена между всички ядра; двуканална памет DDR2-1066 MHz, мултимедийни инструкции MMX, 3DNow!, SSE, SSE2, SSE3, SSE4a, 64-битово разширение AMD64, виртуализационно разширение от I поколение AMD-V, технология за енергоспестяване Cool'n'Quiet, технология за защита от вреден код NX bit. Основните разлики между двата варианта на Phenom са: вида на ядрото (Agena или Toliman), броят на ядрата (4 или 3), поддържаните максимални честоти на хипертранспортната връзка (Agena – 2 GHz, Toliman – 1.8 GHz) и донякъде тактовите честоти на процесорите (Agena – 2.6 GHz, Toliman - 2.4 GHz).

1.4.2. Модели Phenom II

Процесорите Phenom II се произвеждат по 45 nm SOI (Silicon-on-insulator) технология с Immersion Lithography. Има 4 основни варианта:

- с ядро Deneb - 4 ядра (модели Phenom II X4 805 – 970), въведени на 8 януари 2009 г.;
- с ядро Нека – 3 ядра (едното от 4-те ядра е забранено) (модели Phenom II X3 705e – 740), въведени на 9 февруари 2009 г.;
- с ядро Callisto – 2 ядра (двете от 4-те ядра са забранени) (модели Phenom II X2 545 – 560), въведени на 1 юни 2009 г.;
- с ядро Thuban – 6 ядра (модели Phenom II X6 1055T, 1075T и 1090T), въведени на 27 април 2010 г.;

В сравнение с процесорите Phenom, моделите Phenom II се различават по миниатюрната 45 nm технология, която води до по-малък физически размер на процесора, по-висока производителност и по-малка консумация на енергия. Освен това в някои модели се появява поддръжка на двуканална памет DDR3-1333, изискваща нов цокъл Socket AM3, увеличен е размера на L3 кеша от 2 на 6 MB¹, увеличена е значително тактовата честота – до 3 GHz и повече.

1.4.3. Модели Athlon II

Процесорите Athlon II се произвеждат по 45 nm SOI (Silicon-on-insulator) технология с Immersion Lithography. Има 3 основни варианта:

- с ядро Regor - 2 ядра (модели Athlon II X2 240 - 260), въведени юни 2009 г.;

¹ При серията 800 на Deneb са забранени 2 MB от L3 кеша поради дефекти, така че остават „само“ 4 MB

- с ядро Rana - 3 ядра (едното от 4-те ядра е забранено), (модели Athlon II X3 400e – 455), въведени 20 октомври 2009 г.;
- с ядро Propus - 4 ядра (модели Athlon II X4 600e - 645), въведени септември 2009 г.;

Процесорите Athlon II са проектирани като семейство процесори от среден клас. Всички са проектирани за работа с цокъл AM3. Основните им характеристики са същите като на Phenom II. Главната разлика е, че нямат L3 кеш. При двуйдрените процесори Athlon II повечето модели имат L2 кеш по 1 MB на ядро, което е два пъти повече от L2 кеш на процесорите Phenom II. Трийдрените и четирийдрените процесори имат стандартния за Phenom II L2 кеш по 512 KB на ядро.

1.4.4. Модели Sempron

От същото семейство са и няколко процесора Sempron с означения: 140, 145, 150, 180.

1.4.5. Наследникът Fusion

През 2011 година се очаква появата на ново семейство с кодово име Fusion, което ще включва две нови процесорни ядра с кодови имена "Bulldozer" и "Bobcat".

2. Компютърни системи с процесори AMD K10

2.1. Архитектура на компютърните системи с процесори AMD K10

Процесорите AMD K10 изискват ново поколение чипсети, които да поддържат 64-битовата процесорна архитектура и да позволяват интеграцията на контролера на паметта в процесора (контролерът на паметта традиционно се поставя в северния мост или неговия еквивалент).

За процесорите K10 AMD предлага чипсети от сериите AMD 700 (7- серия) и AMD 800 (8 –серия). Те са създадени за AMD от фирмата ATI, която става част от AMD през 2006 година. Освен това чипсети за процесорите AMD K10 са създадени и от VIA Technologies, NVIDIA, SiS и ULi Electronics (предишна ALi Corporation).

За да се свърже **процесора със северния мост или AGP**, се използва високоскоростната хипертранспортна (HyperTransport) архитектура¹. Чипсетите за AMD K10 използват версията на хипертранспортна връзка HyperTransport 3.0 (HT-3) с честота 1.6 до 2 GHz.

За процесорите Phenom се използва цокъл AM2+, осъществяващ поддръжка на двуканална памет DDR2-1066 MHz, а за по-новите серии Phenom II и Athlon II се използва нов цокъл Socket AM3, който осигурява поддръжка на двуканална памет DDR3-1333 MHz.

Подобно на хъбовата архитектура на Интел, при която бавната PCI **връзка между северния и южния мост** (или техните еквиваленти) се заменя с хъбов интерфейс, AMD и

¹ HyperTransport (HT) е технология за свързване на компютърни процесори. Тя е двупосочна серийно/паралелна високоскоростна, нисколатентна, point-to-point (точка до точка) връзка, която изпраща сигнали с двойна честота (DDR - Double Data Rate) - на възходящия и низходящия фронт на тактовия сигнал. Съществуват 4 версии: 1.x, 2.0, 3.0 и 3.1 със скорости от 200 MHz to 3.2 GHz. Поддържа от 2 до 32 връзки. Това е една от най-бързите шини, по-бърза дори и от PCI Express. Предназначена е за използване в компютрите и мрежите, основно за замяна на процесорната шина FSB в компютрите с процесори на AMD, но има приложение и в многопроцесорни системи, шина за рутери и суичове, HTX слотове за разширителни карти и др.

останалите производители на чипсети също поставят по-бързи връзки, аналогични на хъбовия интерфейс.

В чипсетите от серия AMD 700 за процесори K8 и K10 AMD заменят по-бавната 8-битова хипертранспортна връзка с пропускателна способност 800 MB/s, с A-Link Express II, която представлява PCI-Express с 4 алеи, работещи на 2.5 GHz и осигурява пропускателна способност 1 GB/s. В най-новите чипсети от серията AMD 800 тази връзка е заменена от A-Link Express III, която представлява PCI-Express 2.0 с 4 алеи, работещи на 5 GHz и осигурява пропускателна способност 2 GB/s.

2.2. Чипсети на AMD за процесори AMD K10 от серия 7 (AMD 700)

2.2.1. Общо представяне

Чипсетите от серия AMD 700 (наричана още AMD 7-Series) е набор от чипсети, проектирани от ATI за процесорите AMD Phenom, но продавани с търговската марка на AMD¹. Някои членове на серията са въведени в края на 2007 и първата половина на 2008 г., а останалите – до края на 2008 г.

От серията 7 има два вида чипове: без интегрирана графика (дискретни чипове) и с вградена (интегрирана) графика. Към дискретните чипове принадлежат: 790FX – за играчи манияци; 790X – за играчи; 770 – за почитатели на HD видео. Към чиповете с вградена графика се отнасят: 790GX, 785G, 780V, 780G, 760G, 740G.

Чипсетите AMD 790FX и AMD 790GX формират гръбнака на платформата "Dragon". Те предлагат изключителна производителност и ефективност. Буквата G в означението на чипсета означава, че графичния контролер е вграден в чипсета. Някои от чипсетите с вградена графика поддържат възможността за хибридна графика, при което отделната видеокарта и вградения графичен контролер работят съвместно, за да осъществят рендирането (визуализацията).

Чипсетът AMD 790FX (с кодово име RD790) е лидерът на серията (фиг. 1). Той поддържа високоскоростната процесорна шина HyperTransport™ 3.0 с два пъти по-висока пропускателна способност (14,4- 16,0 GB/s при честоти 1.8- 2 GHz) от хипертранспортната връзка HT 1.0, използвана в предишните чипсети (6.4-8 GB/s при честоти 0.8- 1 GHz). Осигурява висока видеопроизводителност чрез използване на PCI Express® 2.0, която удвоява пропускателната способност на PCIe (от 8 на 16 GB/s за PCI Express x16 и от 0,5 на 1 GB/s за PCI Express x1). Чрез технологията ATI CrossFireX поддържа до четири графични карти, осигурявайки мащабируемост и изключителна производителност на видеосистемата.

2.2.2. Архитектурни особености и нововъведения в чипсетите AMD 700

1. Поддръжка на множество графични карти (multi-graphics)

За подобряване производителността на рендиране и показване на тримерни изображения се използва технологията ATI CrossFire X, която осигурява едновременната работа на няколко видеокарти, така че да се показва изображение на един екран. Също е възможно и обратното – да се показва изображение едновременно на няколко монитора.

¹ През 2006 г. ATI са купени и стават част от AMD

За увеличаване на производителността на показване на изображението се използват три метода: редуване на кадрите; supertiling – разделяне на сцената на участъци, всеки от които се рендира от отделна видеокарта; разрязване, балансирано според натоварването.

Драйверът ATI Catalyst използва редуване на кадрите, но автоматично превключва към един от другите режими за игри, които не работят с редуване на кадрите.

За чипсетите от семейство AMD 700 технологията ATI CrossFire X позволява да бъдат свързани от 1 до 4 видеокарти, като максималният брой зависи от модела на чипсета. При чипсета AMD 790FX максималният брой видеокарти е 4, а максималният брой монитори – 8. Максималният брой видеокарти за чипсета AMD 790X е 2, а максималният брой монитори – 4.

Алеите на PCI-E могат да бъдат конфигурирани за свързване на видеокарти към 4 слота x8 или 2 слота x16. Изследванията показват повишаване на производителността с 3 карти CrossFire – до 2.6 пъти спрямо единична карта, а за 4 карти – повече от 3.3 пъти.

Интерес представлява и хибридно свързване на множество карти Hybrid CrossFire X, при което се използват едновременно вградения графичен адаптер и външна графична карта. Такова решение има при чипсета 790GX.

2. AMD OverDrive

AMD OverDrive е приложение, проектирано да повиши производителността на системата чрез настройване на редица параметри в реално време, без рестартиране на системата:

- овърклокинг – повишаване тактовата честота над номиналната за следните компоненти: процесорните ядра, системната шина, PCI express алеи, хипертранспортната връзка, DDR2 паметта, ядрото на северния мост, вградения видеоадаптер. Предвидени са три възможности за настройване: автоматично; настройване от новаци чрез плъзгач от 0 до 10; фино настройване от опитни потребители.
- настройване параметрите на паметта;
- инструменти за наблюдение на системата;
- инструменти за диагностика и бенчмарк (еталонни тестове) и др.

3. AutoXpress

Технологията AutoXpress е набор от автоматични настройки на системата, допринасящи за подобряване на производителността на системата.

4. Advanced Clock Calibration

Advanced clock calibration (ACC) е характеристика, позволяваща да се увеличи потенциала за овърклокинг на процесора. Поддържа се от южните мостове SB710 и SB750.

5. Технологии за ускоряване на вход/изхода

Южните мостове SB700, SB710 и SB750 поддържат две технологии за ускоряване на вход/изхода:

- **Хибридни устройства** – Представяват традиционен твърд диск с вграден NAND флаш модул
- **Хиперфлаш** – представлява флаш модул (или карта), свързан към IDE/ATA канала, за да ускори работата на системата. В тази памет операционната система

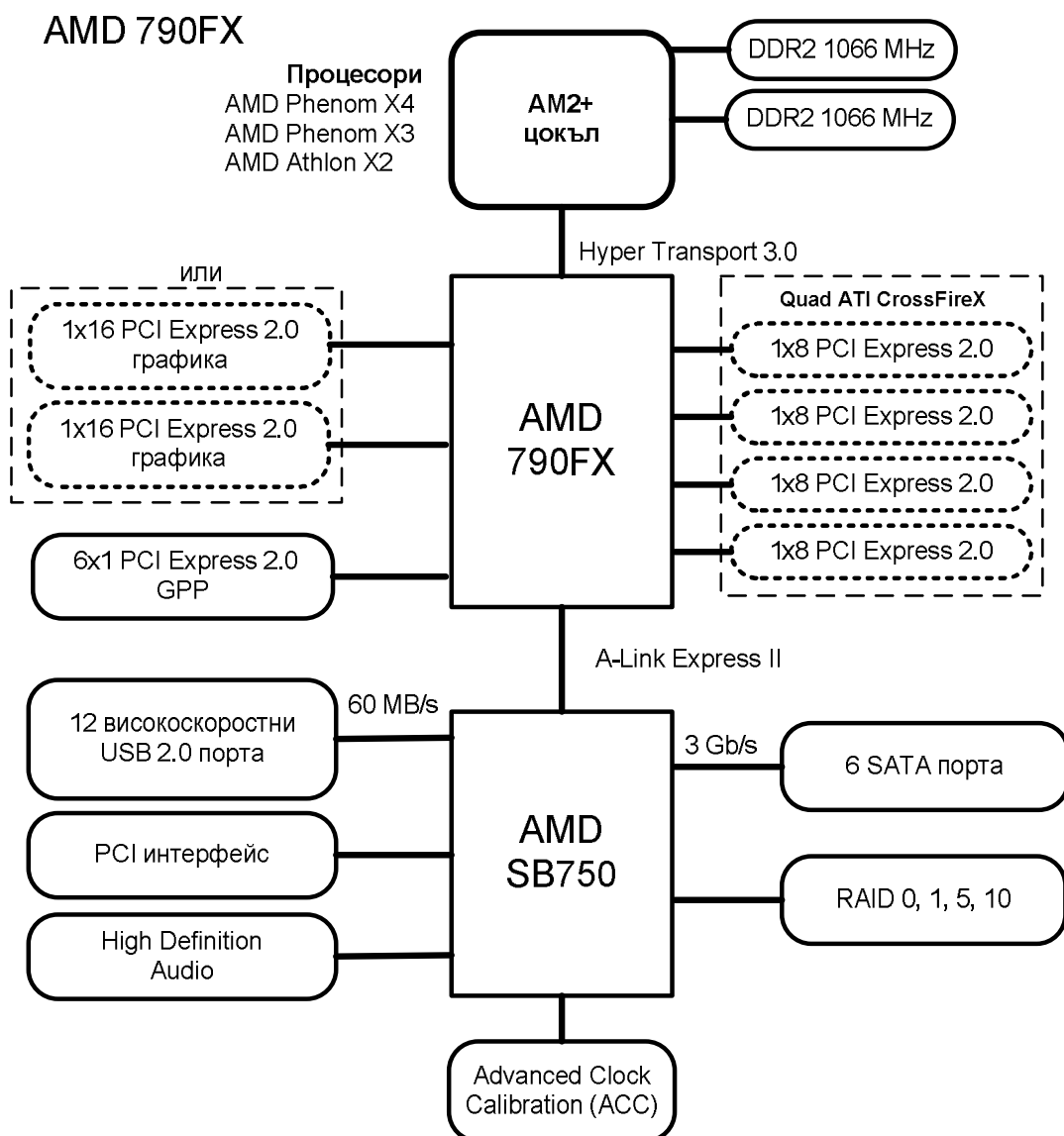
може да съхранява често използвани данни. Това е отговорът на AMD на технологията TurboMemory Flash от Intel.

6. RAIDXpert

RAIDXpert е инструмент за отдалечено конфигуриране на RAID, който позволява да се избира нивото на RAID: 0, 1 или 0+1.

7. High Definition Audio

Intel High Definition (HD) Audio е следващото поколение в звуковата технология за PC, предназначено да замести AC '97. Основната цел на HD Audio е да създаде уеднаквен интерфейс за програмиране и да надхвърли възможностите, поддържани от AC '97. Поддържа до 192 kHz честота на дискретизация и 32-битов звук.



фиг. 1 Блокова схема на дънна платка с 64-битов процесор AMD K10 (Phenom) и чипсет AMD 790FX

2.2.3. Технически характеристики на чипсетите от серия 7 (AMD 700)

Основните технически характеристики на чипсета AMD 790FX са следните:

- еднопроцесорни системи с процесори Phenom X3, Phenom X4 и Athlon X2 с цокъл AM2+;
- 2 физически слота PCIe 2.0 x16 или 4 физически слота PCIe 2.0 x8
- Общо в северния мост са осигурени 38 алеи PCIe 2.0, от тях 32 – за графичната подсистема, а 6 – за разширителни карти PCIe 2.0 x1. Освен тях има 4 алеи PCIe 1.1 за връзката с южния мост A-Link Express II;
- хипертранспортна връзка HyperTransport 3.0 с поддръжка на HTX слотове и поддръжка на PCI Express 2.0;
- ATI CrossFire X
- AutoXpress – технология за увеличаване на производителността на процесора, графичната карта и системата като цяло
- AMD OverDrive
- Енергийно ефективен дизайн на северния мост чрез използване на 65 nm CMOS технологичен процес
- възможност за овърклокинг – до два пъти увеличаване на честотата на шината (от 200 MHz на 400 MHz);
- възможност за добавяне на допълнителна кеш памет;
- поддръжка на двоен гигабитов Ethernet;

Чипсетите от серията AMD 700 се комплектуват с южните мостове SB600 (ранните чипсети), SB700, SB710 и SB750. За сървъри се използват версиите SB700S и SB750S. Чипсетът AMD 790FX се комплектува с южен мост SB750

Южният мост SB700 поддържа:

- 6 порта SATA/300 (3.0 Gbit/s) с поддръжка на AHCI и RAID 0, 1, 10;
- eSATA (e=external – външен) – вариант на SATA за свързване на външни дискове.
- 1 IDE конектор, поддържащ ATA-133/100/66/33 и до 2 IDE устройства;
- 12 високоскоростни порта USB 2.0 и 2 USB 1.1;
- инфрачервен порт, съвместим със стандарта IrDA;
- High Definition Audio – 7.1 канален звук;
- PCI 2.3 - 33 MHz с поддръжка до 6 главни (master) устройства и 40-битово адресиране

Южният мост SB710 поддържа всички характеристики на SB700 плюс редица средства за наблюдение на монитора и разширени възможности за овърклокинг на процесора посредством Advanced Clock Calibration. Той е специално проектиран да работи с интегрираните графични процесори на AMD (IGP) и северните мостове за настолни и мобилни PC.

Южният мост SB750 поддържа всички характеристики на SB710 плюс поддръжка на RAID 5

2.3. Чипсети AMD 800 (серия-8)

Чипсетите AMD 800 са предназначени за три сегмента:

- сървъри: RD890S (ново кодово име SR5690) и RD870S (SR5670); комплектуват се с южен мост SB700S (SP5100); поддържат цокли Socket F+, Socket G34
- настолни компютри: 890FX – за ентузиастични; 890GX – за високопроизводителни системи, 880G и 870 – главно направление; комплектуват се с южни мостове SB850, SB810; поддържат цокли: Socket AM2+, Socket AM3;
- преносими компютри: като настолните - 890FX, 890GX, 880G и 870; поддържат цокъл Socket FS1

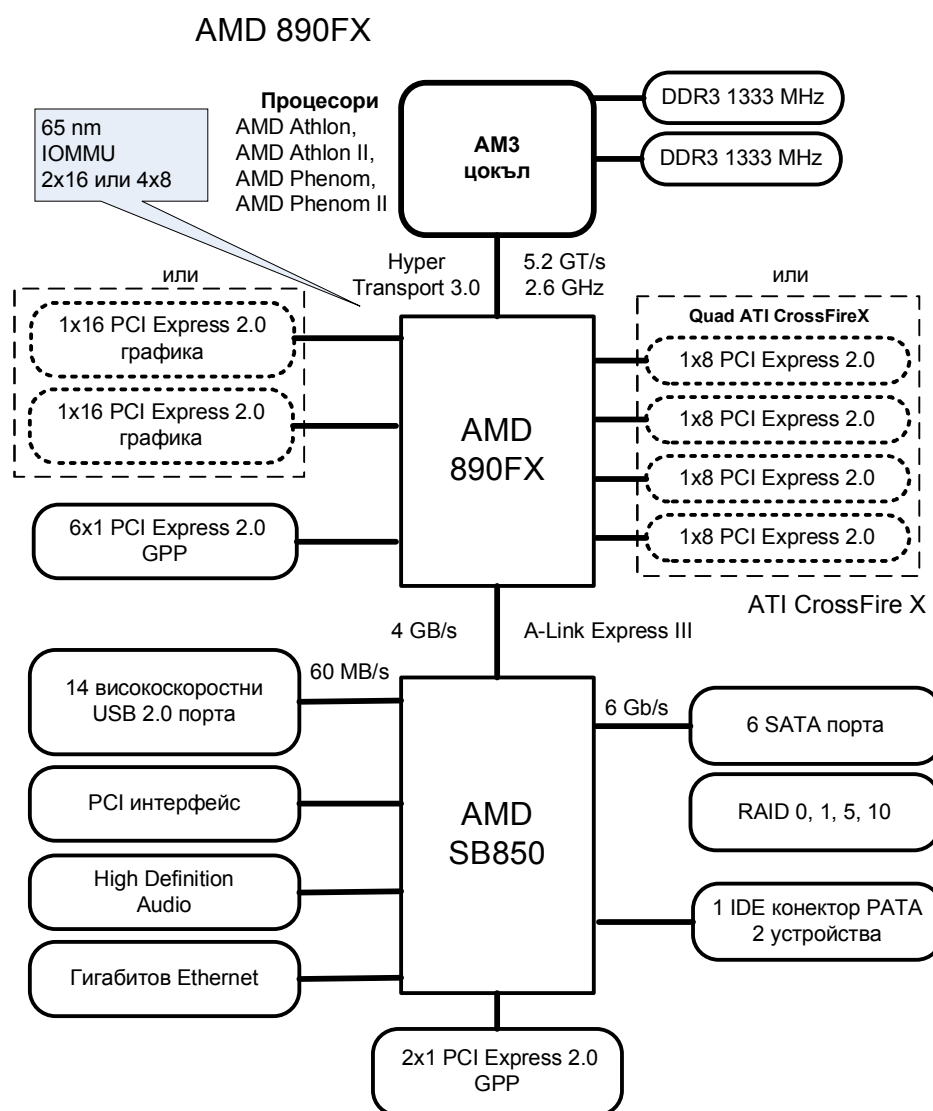
Чипсетите AMD 800 (серия 8) за настолни компютри са въведени през април 2010 и са наследник на известната серия AMD 700 (серия 7). От тях с най-големи възможности е 890FX (кодово име RD890) – фиг. 2. Той е подобрена версия на чипсета 790FX. Има същия брой PCI-E алеи (42), разпределени по същия начин: 32 – за допълнителни карти и 10 за останали входно/изходни устройства. Официално е обявена поддръжка на памети DDR2 с 1066 MHz и DDR3 с 1333 MHz, но на практика DDR2 е изоставена. Скоростта на връзката между северния и южния мост е удвоена в сравнение с чипсетите от серия 7. Съществена новост е южният мост SB850 с поддръжката на 6 порта SATA 6Gbps (два пъти повече от SATA 3Gbps, използван в серия 7). Броят на поддържаните портове USB 2.0 е увеличен от 12 на 14. За съжаление все още не виждаме поддръжка на SuperSpeed USB (USB 3.0), но някои производители на дънни платки поставят допълнително известния контролер NEC D720200F1 за USB 3.0, за да осигурят такива портове.

Чипсетът 890FX поддържа IOMMU (input/output memory management unit) - устройство за управление на паметта на входно-изходните устройства. IOMMU свързва входно-изходната шина, поддържаща DMA, с главната памет. Подобно на традиционното MMU (memory management unit), което превръща видимите от процесора виртуални адреси във физически адреси, IOMMU се грижи за задаване на съответствие между виртуалните адреси, видими от устройството, с физически адреси. Между IOMMU и виртуализацията има тясна връзка. Когато някоя операционна система се изпълнява във виртуална машина, тя обикновено не знае физическите адреси на паметта, до която осъществява достъп. За да се справи с проблема, операционната система превежда виртуалните адреси във физически, но това води до забавяне на работата. IOMMU решава проблема чрез пренасочване на адресите, към които има достъп хардуера в съответствие със същата или съвместима превръщаща таблица, използвана от госта на виртуалната машина.

Чипсетът 890FX има следните характеристики:

- поддържа единичен процесор от сериите AMD Athlon, AMD Athlon II, AMD Phenom, AMD Phenom II;
- поддържа памет DDR3 – дънни платки с цокъл AM3 и DDR2 – дънни платки с цокъл AM2+ (на практика не се използва);
- връзката между северен и южен мост е A-link Express III (HyperTransport 3.0) с обединена пропускателна способност в двете посоки 4 GB/s (по 2 GB/s за направление)

- поддържа 4 физически PCIe 2.0 x16 слота (електрически те са x8), които могат да се използват за поставяне на 2 видеокарти PCIe 2.0 x16 или 4 видеокарти PCIe 2.0 x8;
- освен тях се поддържат още 1 слот PCIe 2.0 x4 и 2 слота PCIe 2.0 x1, плюс 4 алеи PCIe 2.0 за A-Link Express III; Общо PCIe алеите са $32+6+4=42$;
- няма вграден видеоадаптер;
- Видеокартите могат да работят съвместно, използвайки технологията ATI CrossFire X;
- поддържа технологията AMD OverDrive за повишаване производителността на системата;
- поддържа IOMMU (input/output memory management unit) - Устройство за управление на паметта на входно-изходните устройства.
- комплектува се с южен мост SB850, който поддържа 6 порта SATA 6.0 Gbit/s



фиг. 2 Блокова схема на чипсет 890FX

От същата серия са чипсетите 890GX, 880G и 870. Те се различават от основния модел 890FX по наличието или отсъствието на вградено видео, по броя на наличните PCI-E алеи и др. В таблица 2 са посочени основните различия.

Таблица 2 Чипсети от серията AMD 800

Чипсет	890FX	890GX	870	880G
Брой алеи/машины (engines)	42 алеи/ 11 машини	22 алеи/ 8 машини	22 алеи/ 7 машини	22 алеи/ 7 машини
ATI CrossFireX поддръжка	да	да	-	-
Virtualization	IOMMU 1.2	-	-	-
връзка северен –южен мост	x4 A-Link III			
Вградена графика	-	ATI Radeon HD4290	-	ATI Radeon H4250
DirectX	-	10.1	-	10.1
HD ускорение	-	UVD2	-	UVD2
HD Post Processing	-	да	-	да
ATI Stream Technology	-	да	-	да
Макс. консумация TDP ¹	19.6W	25W	12.5W	18W
Технологичен процес	TSMC 65nm	TSMC 55nm	TSMC 65nm	TSMC 55nm

Някои от южните мостове, които се използват за комплектуване на чипсетите от серия 8 са посочени в табл. 3:

Таблица 3 Сравнение на характеристиките на южни мостове SB850 и SB710

Южен мост	SB850	SB710
USB портове	14 USB 2.0 + 2 USB 1.1	12 USB 2.0 + 2 USB 1.1
Serial ATA	6xSATA 6Gb/s, обратно съвместими с SATA 3.0Gb/s AHCI 1.2	6xSATA 3.0Gb/s AHCI 1.1
Вграден Gigabit Ethernet	Да	Не
Технологичен процес	TSMC 65nm	TSMC 130nm

Литература

1. Mueller, Scott Upgrading and Repairing Pcs, 19th Edition. USA, Que, 2009.
2. Официален сайт на AMD <http://www.amd.com>
3. AMD SB710 Databook developer.amd.com/assets/45215_sb710_ds_pub_1.25.pdf
4. The AMD 890FX Chipset <http://benchmarkreviews.com/>

¹ TDP - Thermal Design Power