

Компютърни системи с 64-битови процесори на AMD K8

Осмото поколение процесори на AMD, наречено с общото име K8, включва едноядрените процесори Athlon 64 и 64 FX-53 до 57 и двуядрените процесори Athlon X2, 64 X2 и 64 FX-60 и нагоре (70-74).

1. Едноядрени процесори AMD K8 - AMD Athlon 64 и 64 FX-53 до 57

1.1. Общо представяне на AMD Athlon 64 и 64 FX

Процесорите AMD Athlon 64 и 64 FX, с кодово име ClawHammer са въведени през септември 2003 г. Те са първите 64-битови процесори за настолни компютри (но не и за сървъри). Принадлежат към семейството на 64-битовите процесори на AMD, което включва сървърния процесор Opteron, с кодово име SledgeHammer. Всъщност това са чипове Opteron, които са проектирани за еднопроцесорни системи и в някои случаи имат намален кеш или памет с намалена пропускателна способност.



Фиг. 1 AMD Athlon 64 FX (за цокъл Socket 939).

Освен поддръжката на 64-битови инструкции, най-голямата разлика между Athlon 64 и 64 FX и останалите процесори е това, че техният контролер на паметта е вграден в процесора. Обикновено контролерът на паметта е част от чипсета на дънната платка и е вграден в северния мост или хъба на контролера на паметта (Memory Controller Hub - MCH). При традиционната архитектура процесорът предава информация на северния мост, който след това предава информацията на паметта и останалите компоненти. За разлика от обичайното, процесорите Athlon 64 и 64 FX обменят информация с паметта директно, тъй като контролерът на паметта е вграден в процесора. С останалите компоненти обменът е през северния мост. Разделянето на двата трансфера: на паметта и на шината, води до подобрена производителност както на трансферите към паметта, така и на трансферите към шината.

1.2. Архитектурни особености на процесорите AMD Athlon 64 и 64 FX

При 64-битовите процесори на AMD се добавят 64-битови изчислителни възможности към съществуващата x86 архитектура. Това 64-битово разширение на набора инструкции за x86 е представено от AMD под името **x86-64**, а по-късно се нарича **AMD64**. То е напълно обратно съвместимо с 32-битовия код, без намаляване на производителността. Този подход е алтернатива на коренно новата архитектура IA-64 на Intel и Hewlett Packard, която е несъвместима с архитектурата x86.

При архитектурата **x86-64 (AMD64)** се осигуряват 64-битови процесорни регистри за обща употреба, удвоява се широчината на целочислените регистри за аритметични и логически операции от 32 до 64 бита, увеличава се броят на целочислените регистри, разширяват се виртуалните и физически адресни пространства, и други разширения и усъвършенствания.

Най-значимите промени на **x86-64** са:

- **64-битови възможности за целите числа:** Всички регистри за обща употреба са разширени от 32 на 64 бита и всички аритметични и логически операции, операции „памет към регистър” и „регистър към памет” могат да работят директно с 64-битови цели числа. Поставянията и свалянията на данни от стека са винаги в 8-байтови крачки и указателите са широки 8 байта.
- **Допълнителни регистри.** Като допълнение към увеличения размер на регистрите за обща употреба, броят на именуваните регистри за обща употреба е увеличен от 8 (eax, ebx, ecx, edx, ebp, esp, esi, edi) при 32-битовата архитектура, на 16 (rax, rbx, rcx, rdx, rbp, rsp, rsi, rdi, r8, r9, r10, r11, r12, r13, r14, r15). Следователно е възможно да се съхраняват повече локални променливи в регистрите, отколкото в стека, и се позволява на регистрите да държат често използвани константи. Аргументите за малки и бързи процедури могат също да бъдат подадени в регистрите в по-голям обхват. При все това AMD64 има значително по-малък брой регистри в сравнение с други 64-битови машини като RISC ISA (32-64 регистъра) или Itanium (128 регистъра)
- **Допълнителни XMM (SSE) регистри:** Броят на 128-битовите XMM регистри (използвани за Streaming SIMD инструкциите) също е увеличен от 8 на 16
- **По-голямо пространство на виртуални адреси:** При 32-битовите x86 то е 4 GB¹ (2³² байта), а при AMD64 е увеличено на 256 TB (2⁴⁸ байта), с възможности за увеличение в бъдещи реализации до 16 EB (2⁶⁴ байта).
- **По-голямо пространство на физическите адреси:** При 32-битовите x86 то е 64 GB (2³⁶ байта). Athlon 64 и 64 FX могат да адресират до 1 TB RAM, а последните реализации (от AMD K10 нагоре) могат да адресират до 256 TB (2⁴⁸ байта) RAM, а архитектурата позволява разширяване до 4 PB (2⁵² байта).
- **Указателят към инструкциите е относителен спрямо достъпа до данните:** Инструкциите могат сега да се обръщат към данните спрямо указателя на инструкции (RIP регистър). Това прави независимия от позицията код 2 по-ефективен.
- **SSE инструкции:** Оригиналната AMD64 архитектура възприема SSE и SSE2 като инструкции на ядрото. Инструкциите SSE3 са добавени през април 2005. SSE2 инструкциите използват 32-битова или 64-битова математика с плаваща запетая. Инструкциите SSE и SSE2 също са разширени да оперират с новите осем XMM регистри. Освен това тези инструкции са по-бързи и дублират повечето от традиционните x87 инструкции MMX и 3DNow!
- **NX бит (No-Execute bit - бит за неизпълнение)** е бит 63 от таблицата на страницата, който позволява на операционната система да определи кои страници от пространството на виртуални адреси могат да съдържат изпълним код и кои не могат. Опитът да се стартира код от страница, маркирана като „неизпълнима” ще доведе до забрана за достъп до паметта, подобно на опита да се записва в страница „само за четене”. Това прави по-трудно за вредния код да поема управлението върху системата чрез атаки от типа „препълване на буфера” или „непроверен буфер”.
- **Виртуализационна технология (Virtualization Technology).** На един сървър или PC се създават множество обкръжения, наречени виртуални машини, във всяко от които може да се стартира операционна система и приложения, без да се изисква тяхната преработка в съответствие с хардуера.

¹ Представките на мерните единици се четат така: G- гига - 1000³, T –тера – 1000⁴, P- пета – 1000⁵, E- екса- 1000⁶

² Независимият от позицията код (Position-independent code - PIC) е машинна инструкция, която се стартира правилно, независимо от това, къде се намира в паметта. Такъв код често се използва в споделени библиотеки и в код, зареждан по време на изпълнение.

1.3. Технически характеристики на AMD Athlon 64 и 64 FX

В таблица 1 са посочени техническите характеристики на различните версии на едноядрените процесори Athlon 64 и 64 FX.

Основните характеристики на Athlon 64 включват:

- скорости в диапазона 1.0 GHz до 3.0 GHz;
- между 68,5 милиона транзистора (512 KB на L2 кеша) и 129 милиона транзистора (за версии 1 MB на L2 кеша);
- 12-етапен конвейер;
- контролер на DDR памет с ECC¹ поддръжка, вграден в процесора (вместо да е вграден в северния мост или хъба на контролера на паметта, както е в останалите чипсети, произведени по онова време);
- версиите за Socket 754 се отличават с едноканален контролер на паметта, а версиите за Socket 940, 939 и AM2 са с двуканален контролер на паметта;
- L1 кеш – 128 KB;
- L2 кеш – 512 KB или 1 MB, вграден в процесора, работещ на пълната честота на процесора;
- поддръжка на 64-битовата технология AMD64 (наричана също IA-32e или x86-64), която е разширение на 32-битовата x86 архитектура;
- хипертранспортна връзка (Hypertransport link) към северния мост на чипсета с пропускателна способност до 3.2GBps (Socket 754) или 4GBps (Socket 940, 939, и AM2);
- адресируема памет до 1 TB, значително надхвърляща ограничението от 4GB или 64GB, налагано от 32-битовите процесори;
- SSE2 (SSE плюс 144 нови инструкции за графична и звукова обработка);
- Множество състояния за ниска консумация на енергия;
- технология на ядрото 130, 90 или 65 nm (нанометра);

¹ ECC (error correcting code - код за коригиране на грешки) – функция на паметта не само да открива, но и да възстановява еднобитови грешки на момента.

Табл. 1 Технически характеристики на процесори Athlon 64 и 64 FX

Модел на процесора	бр. ядра	Скорост GHz	Скорост на шината MHz	L2 кеш	Кодово име на ядрото	Процес на производство	Макс. мощност	SSE	64-bit	NX	Cool'n'Quiet	VT	Цокъл
Athlon 64 3500+-3800+	1	2.20-2.40	1000	512KB	Lima	65 nm	45W	SSE3	да	да	да	да	AM2
Athlon 64 3000+-3500+	1	1.80-2.20	1000	512KB	Winchester	90 nm	67W	SSE2	да	да	да	—	939
Athlon 64 1500+-3400+	1	1.00-2.40	800, 1000	512KB	Venice	90 nm	51-89W	SSE3	да	да	да	—	754, 939
Athlon 64 3500+-4000+ FX-55-57	1	2.20-2.80	1000	512KB, 1MB	San Diego	90 nm	67-104W	SSE3	да	да	да	—	939
Athlon 64 3000+-4000+	1	1.80-2.60	1000	512KB	Orleans	90 nm	35-62W	SSE3	да	да	да	да	AM2
Athlon 64 3200+-3500+	1	2.00-2.20	1000	512KB	Manchester	90 nm	67W	SSE3	да	да	да	—	939
Sempron 3000+-3800+	1	1.60-2.20	800	128, 256KB	Manila	90 nm	35-62W	SSE3	да	да	повечето	—	AM2
Sempron 2500+-3500+	1	1.40-2.00	800, 1000	128, 256KB	Palermo	90 nm	62W	SSE2, SSE3	повечето	да	някои	—	754, 939
Athlon 64 FX-51 -53	1	2.20-2.40	800	1MB	SledgeHammer	130 nm	89W	SSE2	да	да	—	—	940
Athlon 64 2800+-3800+	1	1.80-2.40	800, 1000	512KB	Newcastle	130 nm	89W	SSE2	да	да	да	—	754, 939
Athlon 64 2800+-4000+, FX-53-55	1	1.80-2.60	800, 1000	512KB, 1MB	ClawHammer	130 nm	89-104W	SSE2	да	да	да	—	754, 939
Sempron 3000+-3100+	1	1.80	800	128, 256KB	Paris	130 nm	62W	SSE2	—	да	—	—	754

SSE = Streaming SIMD Instructions (MMX)

NX = Execute Disable Bit- бит за забрана на изпълнението

Cool'n'Quiet = Технология за спестяване на енергия

VT = Virtualization Technology – виртуализационна технология

Главните разлики между Athlon 64 и 64 FX са в различните конфигурации на размера на кеш паметта и пропускателната способност на шината на паметта.

Athlon 64 FX се различава от стандартния Athlon 64 по следното:

- Поддържа само Socket 940, 939 или AM2;
- Има контролер за двуканална DDR или DDR2 памет с ECC поддръжка;
- версиите за Socket 940 изискват регистрова памет¹;
- Скоростите на процесора са от 2.2GHz до 2.8GHz.
- стандартно са с 1MB L2 кеш.

При процесорите Athlon 64 и 64 FX продължава използвания от начин за означаване скоростта на процесорите с PR (performance-rating), възприет в серията Athlon XP. Това означава, че действителната тактова честота е по-ниска от посочената в означението.

1.4. Версии на процесорите Athlon 64 и 64 FX

Процесорите Athlon 64 и 64 FX са налични за 4 версии на цокъла: Socket 754, 940, 939 и AM2, чиито основни технически характеристики са посочени в таблица 2. Обърнете внимание, че единствено Socket 940 поддържа по-бавната и по-скъпа регистрова памет. Поради това трябва да се избягват всякакви процесори и дънни платки за Socket 940.

Табл. 2 Технически характеристики на цокли за процесори Athlon 64 и 64 FX

Цокъл	Процесор	Канали на паметта	Тип памет
754	Athlon 64	едноканална	DDR
940	Athlon 64 FX	двуканална	Регистрова SDRAM
939	Athlon 64/64 FX	двуканална	DDR
AM2	Athlon 64/64 FX	двуканална	DDR2

Athlon 64 се произвежда в три основни версии:

- процесор за Socket 754, който има само шина за едноканална памет;
- подобрена версия за Socket 939 с шина за двуканална памет;
- още по-добрата версия за Socket AM2, която има шина за двуканална DDR2 памет.

Athlon 64 FX се произвежда също в три основни версии:

- версия за Socket 940, която използва скъпата и по-бавна регистрова памет;
- подобрена версия за Socket 939, която използва небуферирана памет;
- актуализирана версия за Socket AM2, която има шина за двуканална DDR2 памет.

Версиите на Athlon 64 и 64 FX за Socket 939 са по същество един и същ чип, който се различава единствено по включената L2 кеш памет. Например Athlon 64 3800+ и Athlon 64

¹ **Регистрова памет** (Registered memory), наричана също буферирана памет (buffered memory) – памет, която има регистър между DRAM модулите и системния контролер на паметта. Предимството е, че електрическото натоварване на контролера на паметта е по-малко и се позволява на единични системи да остават стабилни с повече модули на паметта. Регистровата памет е по-скъпа поради намаления физически размер и допълнителните компоненти. Поради това се прилага обикновено в системи, в които мащабируемостта и стабилността са от по-голямо значение, отколкото цената, например за сървъри и мощни работни станции. Обикновено регистровите модули памет са комбинирани с ECC, но това не е задължително.

FX-53 работят и двата на тактова честота 2.4GHz и използват двуканална памет. Единствената разлика е, че 3800+ има само 512KB L2 кеш, докато FX-53 има 1MB L2 кеш.

Консумацията на енергия на Athlon 64 FX е с мощност 104 W и повече, което е доста, но все пак е по-малко от гладните за енергия процесори Pentium 4, които са основен конкурент. Подобно на Pentium 4, дънните платки за процесори Athlon 64 и 64 FX изискват конектор ATX12V, за да осигурят захранване 12 V на процесора.

Първоначална версия на Athlon 64 е създадена със 130 nm процес, а впоследствие се използват 90 nm и 65 nm технологични процеси.

1.5. AMD Sempron

За да се осигури евтин вариант на процесорите на AMD, който да е конкурент на Intel Celeron D, AMD въвеждат през 2004 г. линията процесори Sempron, които заменят процесорите на AMD от нисък клас, наречени Duron. Подобно на името Celeron, което обозначава евтините и нископроизводителни версии на широк кръг процесори на Intel, Sempron се използва за обозначаване на евтините версии на процесорите на AMD: процесори, базирани на Athlon XP със Socket A; както и процесори, базирани на едноядрените Athlon 64 и двуядрените Athlon 64 X2, с различни цокли: Socket 754, 939, AM2 и AM3. Обикновено тези версии, освен по цената, се различават от основния процесор по по-ниската тактова честота на процесора и шината, по-малкия кеш и понякога ограничение в други характеристики. За да се получи точна информация за особеностите на конкретния Sempron процесор, се препоръчва да се прегледа сайта на производителя, както и да се използва софтуер за диагностика, например CPU-Z (www.cpubid.com).

2. Двуядрени процесори AMD Athlon X2, 64 X2 и 64 FX

От самото начало 64-битовите процесори Athlon 64 са създадени с възможност за многоядрено изпълнение. Първият двуядрен процесор за настолни компютри с име Athlon 64 X2 е въведен през май 2005. Той използва няколко конструкции на ядра, с различни опции и характеристики (табл. 3).

Главните характеристики на Athlon 64 X2 включват:

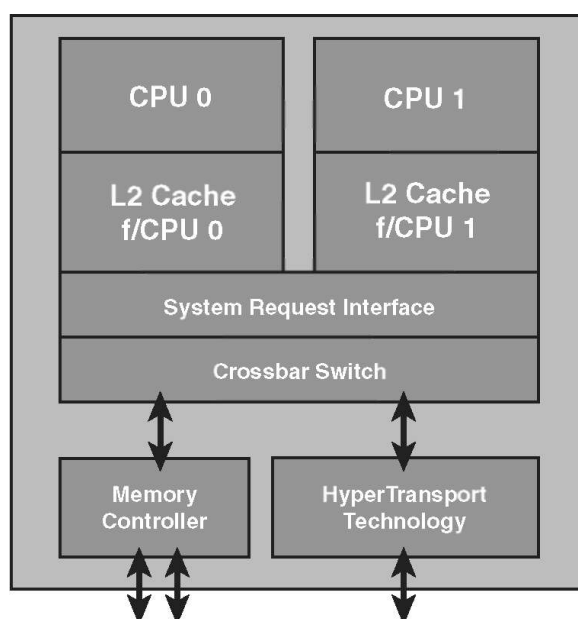
- 65nm или 90nm производствен процес;
- Действителни тактови честоти 1.9GHz-3.0GHz
- Форм фактори Socket 939, AM2 и 1207FX;
- Хипертранспортна връзка 1GHz (4GB/s пропускателна способност)

Таблица 3 Характеристики на двуядрени процесори Athlon X2, 64 X2 и 64 FX

Модел на процесора	Ядра	Тактова честота GHz	Честота на шината	L2 кеш	Ядро на процесора	Процес на произв.	Макс. мощност W	SSE	NX	Cool'n'Quiet	VT	Цокъл
Athlon X2 4450B-5600B	2	2.3-2.9	1GHz	1MB	Brisbane	65nm	45-65	SSE3	да	да	да	AM2
Athlon X2 3250e-5050e	2	1.5-2.6	1GHz	1MB	Brisbane	65nm	22-45	SSE3	да	да	да	AM2
Athlon X2 BE-2xxx	2	1.9-2.3	1GHz	1MB	Brisbane	65nm	45	SSE3	да	да	да	AM2
Sempron X2 2100-2300	2	1.8-2.2	800MHz	512KB	Brisbane	65nm	65	SSE3	да	да	—	AM2

Athlon 64 FX 70-74	2	2.6-3.0	1GHz	2MB	Windsor	90nm	125	SSE3	да	да	да	AM2, 1207FX
Athlon 64 X2 3600+-6000+	2	1.9-3.0	1GHz	512KB-2MB	Windsor	90nm	65-125	SSE3	да	да	да	AM2
Athlon 64 FX-60	2	2.6	1GHz	2MB	Toledo	90nm	110	SSE3	да	да	—	939
Athlon 64 X2 3800+-4800+	2	2.0-2.4	1GHz	1-2MB	Toledo	90nm	89-110	SSE3	да	да	—	939
Athlon 64 X2 3600+-4600+	2	2.0-2.4	1GHz	512KB-1MB	Manchester	90nm	89-110	SSE3	да	да	—	939

Конструкцията на тези процесори от самото създаване на Athlon 64 включва място за второ процесорно ядро и напречен контролер на паметта (crossbar memory controller), за да се осигури възможност на процесорните ядра да се свързват директно едно с друго, без да използват северния мост, както е при първите двуйдрени процесори на Интел. На фиг. 3 е показана вътрешната конструкция на Athlon 64 X2.



Фиг. 2 Вътрешна конструкция на Athlon 64 X2

Резултатът от тази конструкция е, че съществуващите системи, базирани на Socket 939 Athlon 64 могат да бъдат надградени към двуйдрени процесори без да се сменя дънната платка. Докато дънната платка поддържа процесора и е налична актуализация на BIOS за двуйдрени системи от производителя на дънната платка, надграждането е възможно.

Друго предимство на подхода на AMD е че няма загуба на производителност, нито увеличение на топлоотделянето при преминаване към двуйдрена конструкция. Тъй като конструкцията на Athlon 64 включва припаси за двуйдрено надграждане от самото начало, термичното влияние на второто ядро е минимално, дори и двуйдрените процесори да работят при същите скорости като техните едноядрени предшественици.

3. Компютърни системи с процесори AMD K8

3.1. Архитектура на компютърните системи с процесори AMD K8

Процесорите Athlon 64 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). Вследствие на последната особеност някои доставчици не използват термина „северен мост”, за да обозначат компонента на чипсета, който свързва процесора с AGP видеокартата.

AMD предлага собствени чипсети за Athlon 64, а от 2006 година, когато придобива фирмата ATI, предлага и чипсети ATI. Освен това чипсети за процесорите Athlon 64 и 64 FX са създадени и от VIA Technologies, NVIDIA, SiS и ULi Electronics (предишна ALi Corporation).

За да свърже **процесора със северния мост или AGP**, Athlon 64 използва високоскоростната хипертранспортна (HyperTransport) архитектура¹. Повечето чипсети за Athlon 64 използват версията на хипертранспортна връзка 16-bit/800MHz (16 бита означава 16 връзки) с пропускателна способност 6.4 GB/s, но последните чипсети, проектирани за новите Athlon 64 FX-53 със Socket 939 използват по-бързата 16-bit/1GHz версия с пропускателна способност 8 GB/s, поддържаща по-бързата DDR-2 памет.

Скоростта за връзка 16-bit/800MHz се изчислява по следния начин: $0,8\text{GHz/връзка} \times 2 \text{ бита/Hz} \times 16 \text{ връзки} \times 1 \text{ Байт делено на } 8 \text{ бита} = 3.2 \text{ GB/s}$ в едната посока. Обединената пропускателна способност в двете посоки е $3.2 \text{ GB/s} \times 2 = 6.4 \text{ GB/s}$

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

- AMD и Nvidia използват 8-битова шина HyperTransport – 800 MB/s;
- VIA създава връзка V-Link с три версии:
 - 4x V-Link с пропускателна способност 266 MB/s (4x66 MHz), която е два пъти по-висока от скоростта на PCI и съответства на Intel ANA и HI 1.5 хъбовата архитектура
 - 8x V-Link изпраща данни с 533 MB/s (4x133 MHz)
 - Ultra V-Link изпраща данни с 1GB/s, което е четири пъти повече от Intel HI 1.5 хъбовата архитектура и е равно на по-новата архитектура на Intel DMI.
- SiS използва MuTIOL архитектура (наричана също HyperStreaming – хиперпоточност), която има две версии – за 533MB/s и 1GB/s
- ATI използва високоскоростна връзка, наречена A-Link с 266 MB/s, в интегрираните чипсети от серията 9100, но за чипсетите Radeon Xpress 200 за Pentium 4 и AMD Athlon 64 използва шина HyperTransport.

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.

3.2. Чипсети на AMD

3.2.1. Чипсет AMD 8000 (8151)

AMD 8000 е първият чипсет на AMD, проектиран за Athlon 64 и фамилията Opteron. Неговата архитектура значително се различава от архитектурата северен-южен мост или хъбовата архитектура на чипсетите, поддържащи Pentium II/III/4/Celeron и AMD Athlon/Athlon XP/Duron.

Основната разлика е, че мостът, който свързва процесора с останалите устройства (аналог на северния мост), не съдържа контролер на паметта, тъй като този контролер е вграден в самия процесор. Поставянето на контролера на паметта вътре в процесора увеличава производителността, тъй като липсва забавянето причинено от външната връзка. Това обаче крие и недостатък, тъй като при появата на нови технологии за паметта (както е случая с DDR2) се изисква препроектиране на процесора.

Тъй като единствената задача на аналога на северния мост е да осигури високоскоростна връзка към AGP слота, този компонент се нарича AGP графичен тунелен чип, а обозначението му за чипсета AMD 8000 е AMD-8151. Другите компоненти на чипсета са AMD-8111 хипертранспортен I/O хъб (южен мост) и AMD-8131 PCI-X тунелен чип.

Връзката между еквивалентите на северния и южния мост се осъществява чрез високоскоростна шина с наименование HyperTransport (първоначално наричана LDT - Lightning Data Transport – Светкавичен транспорт на данни), която е 6 пъти по-бърза от PCI (800MB/s срещу 133MB/s за PCI).

Поради забавянето при разработването на AGP графичния тунелен чип AMD-8151, повечето доставчици в края на 2003 г. използват хипертранспортния I/O хъб AMD-8111 самостоятелно или заедно с AMD-8131 PCI-X тунелния чип, за да осигурят смес от PCI и PCI-X слотове на дънни платки, оптимизирани за сървъри. Някои по-късни системи обединяват и чипа AMD-8151, за да осигурят AGP видео, но AMD 8000 продължава да се използва основно като чипсет за работни станции и сървъри, а не за настолни машини.

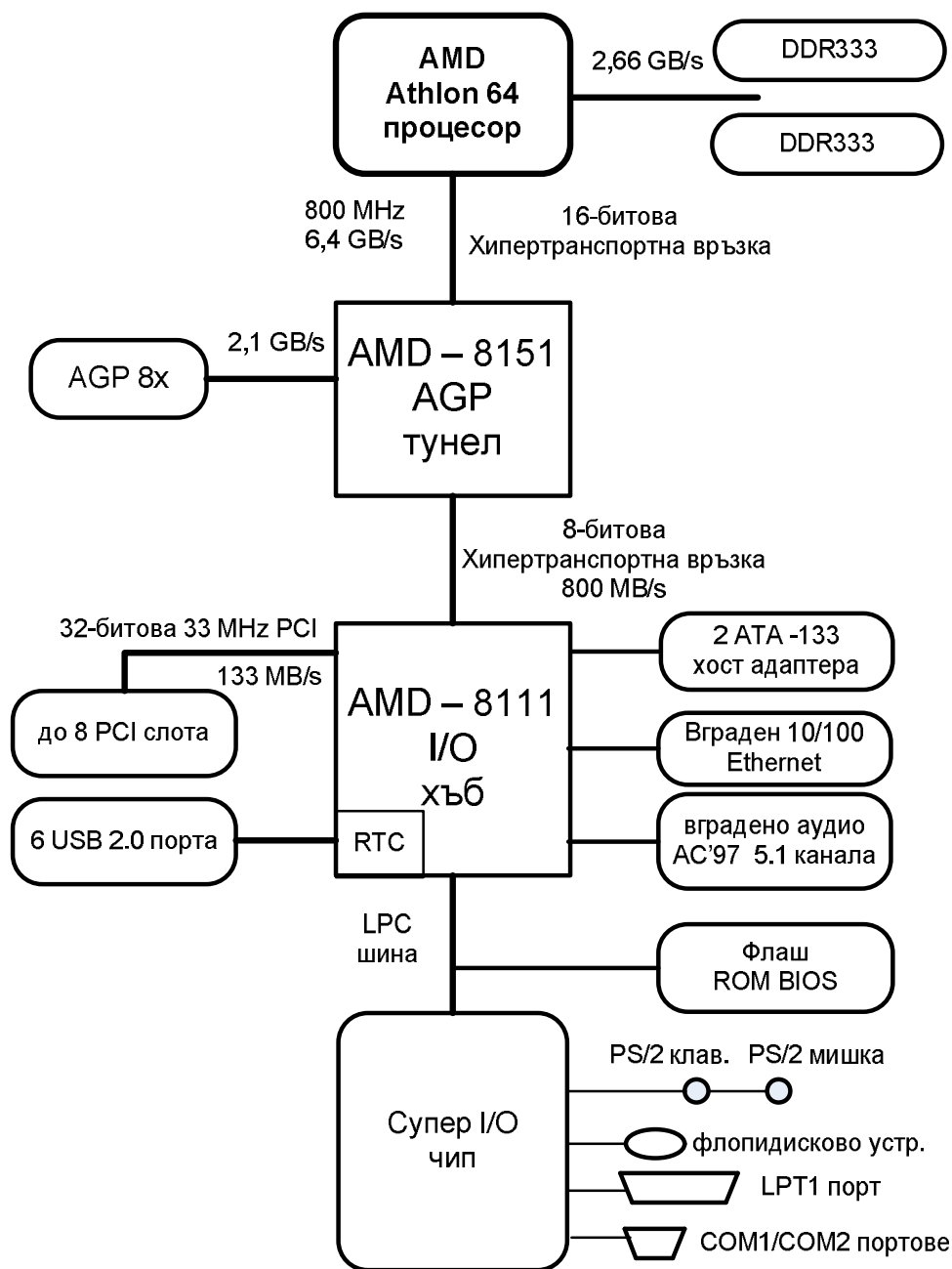
На фиг.3 е показана архитектурата на чипсет AMD-8151 за Athlon 64.

AGP графичния тунелен чип AMD-8151 има следните главни характеристики:

- поддръжка на AGP 2.0/3.0 (AGP 1x-8x) графични карти
- 16-битова (в двете посоки) хипертранспортна връзка към процесора
- 8-битова (в двете посоки) хипертранспортна връзка към чиповете от долните нива

Хипертранспортният I/O хъб AMD-8111 (южен мост) има следните главни характеристики:

- PCI 2.2-съвместима PCI шина (32-битова, 33MHz) - до 8 устройства
- AC'97 2.2 аудио (6-канално)
- 6 USB 1.1/2.0 порта (3 контролера)
- 2 ATA/IDE хост адаптери, поддържащи скорости до ATA-133
- RTC - часовник
- Low-pin-count (LPC) шина
- Вградена мрежова карта 10/100 Ethernet
- 8-битова (в двете посоки) хипертранспортна връзка към чиповете от горните нива



Фиг. 3 Блокова схема на дънна платка с 64-битов процесор на AMD за PC - Athlon 64/FX

AMD-8131 PCI-X тунелният чип включва:

- 2 PCI-X моста (А и В), всеки поддържащ до 5 PCI главни устройства
- PCI-X трансферни скорости до 133MHz
- PCI 2.2 33MHz и 66MHz трансферни скорости
- Независими операционни режими и трансферни скорости за всеки мост
- 8-битова (в двете посоки) хипертранспортна връзка към чиповете от горните и долните нива

3.2.2. Нови чипсети на AMD/ATI за процесори K8

След чипсета AMD 8000 (8151) са произведени още множество чипсети на AMD/ATI. Голяма част от тях са предназначени основно за процесорите от следващото поколение AMD K10, но поддържат и процесорите K8. Техните характеристики са посочени в табл. 4.

Таблица 4 Чипсети на AMD/ATI за процесори AMD K8 и K10

Чипсет	Кодово име	Дата на въвеждане	Поддържани процесори	Процесорна шина	Разрешаване на CrossFire	Вградено видео	Южен мост
480X, CrossFire Xpress 1600	RD480	окт 2006	Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Да, x8+x8	Не	SB600, ULi-M1575
570X, 550X, CrossFire Xpress 3100	RD570	юни 2007	Phenom, Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Да, x16+x8	Не	SB600
580X, CrossFire Xpress 3200	RD580	окт. 2006	Phenom, Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Да, x16+x8Да, x16	Не	SB600
690V	RS690C	февр. 2007	Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Не	Да	SB600
690G	RS690	февр. 2007	Phenom, Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Не	Да	SB600
740	RX740	2008	Phenom, Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Не	Не	SB600, SB700, SB750
740G	RS740	2008	Phenom, Athlon 64, Sempron	1GTps (2GBps)	Не	Да	SB600, SB700, SB750
770	RX780	2008	Phenom, Athlon 64, Sempron	2.6GTps (5.2GBps)	Не	Не	SB700, SB750
780G	RX780	2008	Phenom, Athlon 64, Sempron	2.6GTps (5.2GBps)	Да	Да	SB750,
790GX	RS780D	2008	Phenom, Athlon 64, Sempron	2.6GTps (5.2GBps)	Да	Да	SB600, SB700, SB750
790X	RD780	2008	Phenom, Athlon 64, Sempron	2.6GTps (5.2GBps)	Да, x8+x8Да	Не	SB600, SB750
790FX	RD790	ноем. 2007	Phenom, Athlon 64, Sempron	2.6GTps (5.2GBps)	Да, CrossFire X (dual x16 or quad x8)	Не	SB710, SB750, SB810, SB850
785G	RS880	2009	Phenom, Athlon 64, Sempron	4GTps (8GBps)	Да, x8+x8	Да	SB710, SB750, SB810, SB850
800 series	RS880D	ян. 2010	Phenom, Athlon 64, Sempron	4GTps (8GBps)	Да, x8+x8	Не	SB710, SB750, SB810, SB850

CrossFire е технология на ATI, която позволява включването на повече от една видеокарти в компютърната система, с цел повишаване качеството и производителността на изображението. Тази технология е аналог и конкурент на технологията SLI на Nvidia.

Характеристиките на южните мостове за чипсетите на AMD/ATI за процесори Athlon 64 са посочени в таблица 5.

Таблица 5 Южни мостове на чипсети на AMD/ATI за процесори Athlon 64

	SB600	SB700	SB700S	SB750	SB810	SB850
--	--------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------

Дата на въвеждане	2006	2007	2008	2008	2010	2010
SATA портове	4 устр., 3Gbps	6 устр., 3Gbps	6 устр., 3Gbps	6 устр., 3Gbps	6 устр., 3Gbps	6 устр., 3Gbps
USB 2.0 портове	10 USB 2.0	12 USB 2.0 2 USB 1.1	12 USB 2.0 2 USB 1.1	12 USB 2.0 2 USB 1.1	14 USB 2.0 2 USB 1.1	14 USB 2.0 2 USB 1.1
Аудио поддръжка	HD Audio	HD Audio	HD Audio	HD Audio	HD Audio	HD Audio
PATA поддръжка	2 устр., 133MBps	2 устр., 133MBps	2 устр., 133MBps	2 устр., 133MBps	2 устр., 133MBps	2 устр., 133MBps
Вграден мрежов адаптер	He	He	He	He	Gigabit	Gigabit
RAID поддръжка	RAID 0, 1, 0+1	RAID 0, 1, 0+1	RAID 0, 1, 0+1	RAID 0, 1, 0+1, 5	RAID 0, 1, 10, 5	RAID 0, 1, 10, 5

Разглеждането на чипсетите на VIA Technologies, NVIDIA, SiS и ULi Electronics излиза извън рамките на този урок. Информация за тях може да откриете в [1] и на сайтовете на производителите.

Литература

1. Mueller, Scott Upgrading and Repairing Pcs, 19th Edition. USA, Que, 2009.
2. Официален сайт на AMD <http://www.amd.com>