РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ШЕСТИТИЯДЕРНИХ ПРОЦЕСОРІВ КОМПАНІЇ AMD

**Advanced Micro Devices, Inc.** (**AMD**) — компанія виробник інтегрованої електроніки. Це другий найбільший постачальник x86сумісних процесорів і великий постачальник флеш-пам'яті. Через жорстку цінову конкуренцію з багаторічним суперником Intel фінансові показники не мають стабільності: благополучні періоди чергуються з періодами збитків. При цьому AMD, не економлячи, фінансує свої наукові дослідження (до 20% від обсягу продажу) та розширює свої виробничі потужності. У AMD одні з найсучасніших у галузі виробничі потужності, розташовані в США, Південно-Східній Азії. Що стосується азіатських виробництв AMD, то вони створені в Японії в рамках спільного з Fujitsu підприємства з виробництва модулів флеш-пам'яті на основі 0,35-мікронних технологій. Крім того, AMD має складальні і тестові майданчики у Сінгапурі і Таїланді. Стратегічними партнерами компанії AMD у виробництві персональних комп'ютерів є такі загальновідомі компанії, як Acer, Fujitsu/ICL, Hewlett-Packard і IBM. Їх супроводжують 3Com, Bay Networks, Cabletron і Cisco у мережевих продуктах і Alcatel, AT&T, Ericsson, NEC,Siemens і Sony на ринку телекомунікаційних систем.

1.1. Історія розвитку багатоядерних процесорів компанії AMD

Процесор Athlon 64 X2

Першим двохядерним мікропроцесором компанії AMD для персональних комп'ютерів став Athlon 64 X2. Цей процесор містить два ядра Athlon 64, розміщених на одному кристалі. Ядра мають у своєму розпорядженні загальний двоканальний контролер пам'яті, північний міст і додаткову логіку управління.

Початкові версії засновані на Athlon 64 степінга E і, залежно від моделі, мають 512 або 1024 КБ кешу другого рівня, а також 128 КБ кешу першого рівня на кожне ядро. Техпроцес виробництва зберігся з попередніх версій і становить 65 нм.

Athlon 64 X2 підтримує набір інструкцій SSE3 (які раніше підтримувалися тільки процесорами компанії Intel), що дозволило запускати з максимальною продуктивністю код, оптимізований для процесорів Intel.**[1]** Ці поліпшення не унікальні для Athlon 64 X2 і також є в релізах процесорів Athlon 64, побудованих на ядрах Venice, San Diego і Newark.

Процесори Phenom

У 2007 році компанія випустила серію процесорів Phenom для персональних комп'ютерів. AMD Phenom — багатоядерний центральний процесор від компанії AMD. Має: два, три або чотири ядра (Phenom X2, Phenom X3, Phenom X4 відповідно).**[2]** Базується на архітектурі К10. Трьохядерні версії (кодова назва Toliman) Phenom відносяться до серії 8000, а чотирьохядерні (кодова назва Agena) до AMD Phenom X4 9000. В цій серії добавлено спільний кеш третього рівня, який дозволяє швидко обмінюватися інформацією між ядрами.

Процесори Phenom II

В 2010 році було представлено серію процесорів Phenom II, які виготовлені за 45 нм технологічним процесом, і базуються на AMD K10 мікроархітектурі, в свою чергу є наступниками процесорної лінійки Phenom.**[10]**

Головною особливістю нової архітектури є розширення модельного ряду новими шестиядерними процесорами. У процесорах Phenom II збільшили втричі загальний розмір кеш-пам'яті L3 від 2 МБ (як в лінії Phenom) до 6 МБ, завдяки цьому приріст продуктивності збільшився до 30%. Ще одна відмінність від попередніх Phenom це те, що технологія Cool'n'Quiet тепер застосовується для процесора в цілому, а не для кожного окремого ядра. Це було зроблено з метою уникнення неправильної обробки потокових обчислень у Windows Vista, яка могла переводити однопотокові обрахунки на інші ядра, які працювали в режимі холостого ходу на частоті, зменшеній в два рази, в результаті продуктивність процесу також зменшувалася вдвічі.

Нові шестиядерні та чотирьохядерні процесори AMD Phenom II сумісні з материнськими платами з Socket AM3 і AM2+, хоча доведеться оновити BIOS.

Архітектура Bulldozer

В 2011 році AMD перейшла на нову архітектуру з кодовою назвою Bulldozer. Процесори покоління AMD K11 виготовляються за 32-нм технологією і призначені для серверів і високопродуктивних ПК.

Процесори Bulldozer, за запевненням представників AMD, мають повністю нову архітектуру в порівнянні з попередніми поколіннями AMD K8 і AMD K10.

Тому компанія разом з процесорами презентувала новий сокет та чіпсет. Нові процесори сумісні з материнськими платами із Socket AM3+.**[12]**

Основною особливістю цієї архітектури є те, що вона модульна. Модуль складається з двох фізичних ядер зі спільною кеш-пам’яттю другого рівня. У нових процесорах для персональних комп’ютерів може бути 2, 3, або 4 модуля, тобто 4, 6, або 8 ядер відповідно. З цього зрозуміло, що AMD випустила перший 8-ядерний процесор для ринку ПК, оскільки в процесорів Intel максимальна кількість ядер рівна шести. Процесори Bulldozer вперше підтримують нові інструкції x86 (SSE4.1, SSE4.2, CVT16, AVX і XOP, в тому числі 4-операндний модуль FMAC). Кожне ядро має 128-бітний модуль FPU з підтримкою FMA, при чому ці модулі можуть об’єднуватися в один загальний 256-бітний FPU між двома ядрами. Цю конструкцію супроводжують два модуля обчислень над цілими числами (по одному на кожне ядро) з 4-ма лініями зв’язку і можливістю спільної вибірки та декодування. Таким чином, один модуль з двома ядрами еквівалентний двохядерному процесору при операціях з цілими числами та одноядерному процесору при роботі над числами з плаваючою крапкою. Також кожен модуль має 2 МБ кешу другого рівня.

А кеш третього рівня загальний для всіх модулів. Його розмір залежить від кількості модулів і може займати 4, 6, або 8 МБ.

У новій архітектурі введена підтримка нової версії технології AMD Direct Connect і чотирьох каналів HyperTransport 3.1 на кожен процесор. Можливість роботи з пам'яттю DDR3 і технологією розширення пам'яті AMD G3MX дозволить збільшити пропускну здатність процесора. Також покращено керування живленням[12].

Нові процесори отримають підтримку технології Turbo Core 2, яка дозволяє збільшити номінальну частоту всього процесора на 500МГц, або половину ядер на 1ГГц, і помітно підвищити продуктивність аналогічно технології Intel Turbo Boost.

Архітектура Piledriver

В 2012 році компанія переходить на нову мікроархітектуру Piledriver. Piledriver – мікроархітектура , розроблена AMD в якості наступника Bulldozer. Piledriver використовує той же модульний дизайн. Одними з головних відмінностей в оновленій модульній архітектурі є поліпшені модуль передбачення розгалужень і планування використання модулів цілих чисел і чисел з плаваючою крапкою, поряд з переходом на новий тип тригерів з поліпшеними показниками енергоспоживання . На практиці це призвело до зросту частоти на 8-10 % та збільшення продуктивності приблизно на 15 % з аналогічним енергоспоживанням.

Спочатку в продажу вийшли процесори типу AMD Accelerated Processing Unit (APU) з кодовою назвою Trinity та серія мобільних продуктів.**[13]** Пізніше також розповсюдилися процесори FX-серії. Відмінністю APU від серії FX є наявність вбудованого графічного ядра.

Його потужності вистачає для роботи з мультимедіа, а розташування центрального і графічного процесорів на одному кристалі дешевше, ніж два елементи окремо. Графічний процесор займає близько половини площі кристалу, що значно більше, ніж в аналогів від Intel. У ГП відсутня внутрішня пам’ять, тому він резервує частину оперативної пам’яті для власних потреб. Через відведення великої частини площі кристалу на ГП, довелося змінити архітектурі центрального процесору, а саме: відмовитися від використання кешу третього рівня ( в серії FX розподіл кешу залишився без змін).

З появою нової архітектури компанія AMD також націлилася на ринок мобільних комп’ютерів в низькому та середньому ціновому діапазоні. Тому були презентовані одно- та двомодульні APU з малим TDP (17-35 Вт).

Для встановлення процесорів FX-серії використовуються старий сокет AM3+, але для серії APU презентовано новий Socket FM2.

Архітектура Steamroller

На початку 2014 року компанія анонсувала нову архітектуру Steamroller. В Streamroller відсутня FX-серія, але APU продовжують використовувати модульні структуру, як і їх попередники, одночасно спрямовані на досягнення вищого рівня паралелізму.

Відмінністю нових модулів є розділені декодери інструкцій для кожного ядра в модулі. Також на 25% збільшено шину розсилки на ядро, оновлені планувальники інструкцій, більші і гнучкіші кеші (кеш другого рівня може динамічно змінювати розмір), додана черга мікрооперацій, на кристалі розміщено більше регістрових ресурсів, покращений контролер пам’яті.

Згідно з оцінками з AMD, ці поліпшення збільшать кількість виконуваних інструкцій за такт до 30 % в порівнянні з ядром першого покоління Bulldozer при збереженні високих тактових частот Piledriver, але із зменшеним енергоспоживання.**[14]** В середньому нові процесори швидші за попередників на 9 % в однопоточних програмах та на 18% в багатопоточних.

Архітектура Excavator

В 2015 році запланований перехід на архітектуру Excavator. Зараз ця мікроархітектура на стадії розробки. Excavator APU будуть випускатися під кодовою назвою Carrizo. Очікується, підтримка нових інструкцій, таких як AVX2, BMI2 і RDRAND. Також очікується оновлення контролерів пам’яті для підтримки пам’яті стандартів DDR3 і DDR4.**[15]**

1.2. Огляд шестиядерних процесорів AMD

Огляд шестиядерного процесора AMD Phenom II X6 1055T

Таблиця 1.1 Специфікація AMD Phenom II X6 1055T:

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | AMD Phenom II X6 1055T |
| Маркування | HDT55TFBK6DGR |
| Процесорний роз’єм | Socket AM3, AM2+ |
| Тактова частота, МГц | 2800 |
| Множник | 14 |
| Частота шини HT, МГц | 2000 |
| Об'єм кеш-пам'яті L1, КБ | 128 x 6 |
| Об'єм кеш-пам'яті L2, КБ | 512 х 6 |
| Об'єм кеш-пам'яті L3, КБ | 6144 |
| Ядро | Thuban |
| Кількість ядер | 6 |
| Напруга живлення, В | 1,125 – 1,40 |
| Тепловий пакет, Вт | 125 |
| Тактова частота в режимі AMD Turbo Core, МГц | до 3300 |
| Критична температура, °C | 62 |
| Техпроцес, нм | 45 |
| Підтримка технологій | AMD Turbo Core Cool’n’Quiet 3.0  Coolcore Technology  Dual Dynamic Power Management  Enhanced Virus Protection  Virtualization Technology  Core C1 and C1E states  Package S0, S1, S3, S4 and S5 states |
| Вбудований контролер пам'яті | |
| Типи пам'яті | DDR2-800/1066  DDR3-800/1066/1333/1600 |
| Число каналів пам'яті | 2 |
| Максимальний об'єм пам'яті, ГБ | 16 |
| Максимальна пропускна здатність, ГБ/c | 21,3 |
| Підтримка ECC | немає |

AMD Phenom II X6 на ядрі Theban від AMD Phenom II X4 на ядрі Deneb, таких як поява ще двох обчислювальних ядер і реалізація технології Turbo Core, у вбудованого контролера пам'яті новинки офіційно з'явилася підтримка DDR3-1600. Використання більш швидшої оперативної пам'яті повинно трохи зменшити можливі затримки внаслідок збільшення кількості виконавчих блоків без розширення кеш-пам'яті третього рівня.

Маркування HDT55TFBK6DGR, яке можна розшифрувати так:

* HD – процесор AMD архітектури K10,5 для робочих станцій;
* T – процесор з фіксованим множником;
* 55T – модельним номер, що ідентифікує сам процесор та вказує на підтримку технології Turbo Core;
* FB – тепловий пакет процесора до 125 Вт при напрузі живлення до 1,4 В;
* K – впакований процесор у корпус 938 pin OµPGA (Socket AM3);
* 6 – загальна кількість активних ядер і відповідно об'єм кеш-пам'яті L2 6x512 КБ;
* DGR - ядро Thuban степпінгу E0.

Розподіл кеш-пам'яті процесора AMD Phenom II X6 залишився точно таким же, як і для інших двох-, трьох- і чотирьохядерних моделей з повним об'ємом кеш-пам'яті третього рівня. Так,  AMD Phenom II X6 1055T має у своєму розпорядженні 128 КБ кеш-пам'яті першого рівня з дволінійною асоціативністю окремо для даних і інструкцій на кожне ядро, 512 КБ кеш-пам'яті другого рівня з шістнадцятилінійною асоціативністю також на кожне ядро та загальні 6 МБ кеш-пам'яті третього рівня з 48 ліній асоціативності[5].

Огляд шестиядерного процесора AMD Phenom II X6 1075T

Подібно іншим процесорам модель **AMD Phenom II X6 1075T** підтримує технологію Turbo Core. Для того щоб дізнатися багато інформації про можливості процесора, достатньо лише глянути на його маркування на теплорозподільній кришці[9]. Маркування HDT75TFBK6DGR означає наступне:

* HD – процесор сімейства AMD Phenom архітектури K10,5 для робочих станцій;
* T75T – модельним номер, що ідентифікує сам процесор та вказує на підтримку технології Turbo Core (процесор з заблокованим множником);
* FB – тепловий пакет процесора 125 Вт;
* K – процесор упакований в корпус 938 pin OµPGA (Socket AM3);
* 6 – загальна кількість активних ядер;
* D – об'єм кеш-пам'яті L2 6x512 КБ і L3 6 МБ;
* GR – ядро степпінгу PH-E0.

Що ж стосується тильної сторони процесора, то перед нами з'являється знайоме 938-контактне пакування для роз’єму Socket AM3, який зворотно сумісний з Socket AM2+.

Таблиця 1.2 Специфікація AMD Phenom II X6 1075T

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | **AMD Phenom II X6 1075Т** |
| Маркування | HDT75TFBK6DGR |
| Процесорний роз’єм | Socket AM3 (AM2+) |
| Тактова частота, МГц | 3000 |
| Тактова частота в режимі Turbo Core (спрацьовує для 3-х і менше ядер), МГц | 3500 |
| Множник | 15 |
| Частота шини HT, МГц | 2000 |
| Об'єм кеш-пам'яті L1, КБ | 128 x 6 |
| Об'єм кеш-пам'яті L2, КБ | 512 х 6 |
| Об'єм кеш-пам'яті L3, КБ | 6144 |
| Ядро | Thuban |
| Кількість ядер | 6 |
| Напруга живлення, В | 1,15 – 1,475 (базова частота)  1,25 – 1,475 (Turbo Core mode)  1,00 – 1,225 (простій) |
| Напруга північного мосту, В | 1,05 – 1,175 |
| Тепловий пакет, Вт | 95 |
| Критична температура, °C | 55 – 62 |
| Техпроцес, нм | 45 |
| Підтримка технологій | Cool’n’Quiet 3.0 CoolCore Technology Dual Dynamic Power Management Enhanced Virus Protection Virtualization Technology Core C1 and C1E states Package S0, S1, S3, S4 and S5 states |
| Вбудований контролер пам'ятей | |
| Типи пам'яті | DDR2-667/800/1066  DDR3-800/1066/1333 |
| Число каналів пам'яті | 2 |
| Максимальний об'єм пам'ятей, ГБ | 16 |
| Максимальна пропускна здатність, ГБ/c | 21,3 |
| Підтримка ECC | є |

Принципової відмінності моделі процесора AMD Phenom II X6 1075T від своїх «побратимів» практично ніякої немає, за винятком того, що множник заблокований, на відміну від старших моделей. Сам же множник зафіксований на 15, що, власне, і забезпечує частоту процесора 3,0 ГГц[4].

Огляд шестиядерного процесора AMD Phenom II X6 1100T

Процесор AMD Phenom II X6 1100T – вершина лінійки шестиядерних процесорів AMD на ядрі Thuban. Даний процесор має три характерні риси: це найвища в лінійці шестиядерних процесорів AMD номінальна тактова частота, та статус самого потужного продукту[11].

На теплорозподільну кришку процесора нанесене спеціальне маркування – HDE00ZFBK6DGR, яка розшифровується таким чином:

* HD – процесор сімейства AMD Phenom архітектури K10,5 для робочих станцій;
* E00 – модельним номер, що ідентифікує сам процесор та вказує підтримку технології Turbo Core;
* Z – процесор з вільним множником;
* FB – тепловий пакет процесора 125 Вт;
* K –процесор упаковано в корпус 938 pin OµPGA (Socket AM3);
* 6 – загальна кількість активних ядер;
* D – об'єм кеш-пам'яті L2 6x512 КБ і L3 6 МБ;
* GR – ядро Thuban степпінга E0.

Таблиця 1.3 Специфікація AMD Phenom II X6 1100T:

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | AMD Phenom II X6 1100T |
| Маркування | HDE00ZFBK6DGR |
| Процесорний роз’єм | Socket AM3, AM2+ |
| Тактова частота, МГц | 3300 |
| Множник | 16,5 |
| Частота шини HT, МГц | 2000 |
| Об'єм кеш-пам'яті L1, КБ | 128 x 6 |
| Об'єм кеш-пам'яті L2, КБ | 512 х 6 |
| Об'єм кеш-пам'яті L3, КБ | 6144 |
| Ядро | Thuban |
| Кількість ядер | 6 |
| Напруга живлення, В | 1,470 |
| Тепловий пакет, Вт | 125 |
| Тактова частота в режимі AMD Turbo Core, МГц | до 3700 |
| Критична температура, °C | 62 |
| Техпроцес, нм | 45 |
| Підтримка технологій | AMD Turbo Core Cool’n’Quiet 3.0 CoolCore Technology Dual Dynamic Power Management Enhanced Virus Protection Virtualization Technology Core C1 and C1E states Package S0, S1, S3, S4 and S5 states |
| Вбудований контролер пам'яті | |
| Типи пам'яті | DDR2-800/1066  DDR3-800/1066/1333/1600 |
| Кількість каналів пам'яті | 2 |
| Максимальний об'єм пам'яті, ГБ | 16 |
| Максимальна пропускна здатність, ГБ/c | 21,3 |
| Підтримка ECC | є |

Шестиядерний процесор AMD відрізняється від моделі на щабель нижче - AMD Phenom II X6 1090T тільки збільшеним на половину одиниці множником, отже, збільшилася на 100 МГц тактова частота в номінальному режимі та режимі AMD Turbo Core.

При встановленні швидких модулів пам'яті DDR3-2000 1024 МБ Kingston Hyperx KHX16000D3T1K3 система автоматично розпізнає їх тільки як DDR3-1333, для використання пам'яті в більш швидшому режимі, ніж DDR3-1333, необхідно проводити її налаштування в BIOS.

Щоб оцінити обсяги енергоспоживання ми замірили потреби в енергії для всього тестового стенда, створюючи навантаження на процесор за допомогою програмі EVEREST 5.0. Для порівняння наведені результати аналогічних вимірів на деяких інших процесорах.

Таблиця 1.4 Обсяги енергоспоживання

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процесор | Режим простою, Вт | EVEREST 5.0, Вт |
| AMD Phenom II X6 1075T | 75 | 232 |
| AMD Phenom II X6 1100T | 74 | 251 |

Згідно наведеній таблиці, процесор з шістьма ядрами споживає найбільшу кількість енергії.

Процесор AMD Phenom II X6 1100T вінчає вершину лінійки шестиядерних процесорів на ядрі Thuban. У плані функціональних можливостей даний процесор не відрізняється від молодших моделей і цікавий своїми характеристиками тільки при порівнянні з молодшими шести ядерними процесорами, що працюють на номінальних частотах[6].

Огляд шестиядерного процесора AMD FX-6100 на базі архітектури Bulldozer

Традиційне маркування на процесорній кришки повідомляє власнику досить багато інформації. У цьому випадку вона наступна – FD6100WMW6KGU:

* F – процесор належить до сімейства AMD FX;
* D – сфера застосування даного процесора – робочі станції;
* 6100 – модельним номер;
* WM – тепловий пакет процесора 95 W;
* W – упакований процесор у корпус 938 pin Socket AM3+;
* 6 – загальна кількість активних ядер;
* K – об'єм кеш-пам'яті L2 2 МБ на кожний модуль і 8 МБ кеш-пам'яті L3;
* GU - ядро процесора степпінга OR-B2.

На звороті є знайомі нам 938 контактів, однак у цьому випадку роз’єм для встановлення CPU використовує тільки Socket AM3+, що забезпечує підтримку лише  DDR3.

Кеш-пам'ять новинки розподіляється таким чином. Кеш-пам'ять 1 рівня: по 16 КБ на кожне з 6 ядер виділяється для даних з чотирма каналами асоціативності, при цьому для інструкції є 64 КБна кожний 2-процесорний модуль з 2 каналами асоціативності. Кеш-пам'ять 2 рівня: по 2 МБ на кожний модуль процесора, яких як ви пам'ятаєте 3, з 16 каналами асоціативності. Кеш-пам'ять 3 рівня загальна для всього процесора і становить 8 МБ з 64 каналами асоціативності. Процесори даного сімейства оснащені технологією Turbo Core 2.0, яка дозволяє підвищувати частоту процесора при вирішенні ресурсномістких завдань[8].

Таблиця 1.5 Специфікація AMD FX-6100

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | **AMD FX-6100** |
| Маркування | FD6100WMW6KGU |
| Процесорний роз’єм | Socket AM3+ |
| Тактова частота (номінальна), МГц | 3300 |
| Максимальна тактова частота з TC 2.0), МГц - для 6 ядер - для 3 ядер | 3600 3900 |
| Множник (номінал) | 16,5 |
| Частота шини HT, МГц | 2200 |
| Об'єм кеш-пам'яті L1, КБ | 3 x 64 (інструкції) 6 x 16 (дані) |
| Об'єм кеш-пам'яті L2, МБ | 3 х 2 |
| Об'єм кеш-пам'яті L3, МБ | 8 |
| Ядро | Zambezi |
| Кількість ядер | 6 |
| Напруга живлення, В | --- |
| Тепловий пакет, Вт | 95 |
| Критична температура, °C | 70 |
| Техпроцес, нм | 32 |
| Підтримка технологій | Multiple low-power states Enhanced Virus Protection Advanced Power Management Virtualization Technology Hardware Thermal Control Core C0, C1, C1E, C6, CC6, states Package S0, S1, S3, S4 and S5 states AMD Turbo CORE technology 2.0 |
| Вбудований контролер пам'яті | |
| Типи пам'яті | DDR3-1066/1333/1600/1866 |
| Кількість каналів пам'яті | 2 |
| Максимальний об'єм пам'яті, ГБ | 16 |
| Максимальна пропускна здатність, ГБ/c | 21,3 |
| Підтримка ECC | є |

Таблиця 1.6 Аналіз енергоефективності

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Найменування** | У простої, Вт | EVEREST 5.0, Вт |
| **AMD FX-6100** | **72** | **144** |
| AMD Phenom II X6 1100T | 74 | 251 |
| AMD Phenom II X6 1050T | 74 | 168 |
| AMD Phenom II X6 1075T | 75 | 249 |

Огляд шестиядерного процесора FX-6200

Модель AMD FX-6200, анонсована наприкінці лютого 2012 року разом з AMD FX-4170. Даний ЦП виготовлений по 32 нм техпроцесу і складається з трьох обчислювальних модулів, кожний з яких містить по два ядра, що разом дає нам шість ядер[7]. Процесор також відрізняється підвищеною до 3,8 ГГц, але термопакет залишився без змін - 125 Вт.

Корпус процесора такий же, як і у інших представників сімейства AMD FX. Та і від більш старих Phenom II для Socket AM3 мало чим відрізняється. Масивна металева кришка захищає кремнієву основу процесора від пошкоджень при встановленні системи охолодження і одночасно забезпечує рівномірний розподіл тепла, запобігаючи перегріву окремих ділянок кристала. Маркування на кришці дає користувачу максимум інформації про процесор[8]. Для цієї моделі вона наступна - FD6200FRW6KGU:

* F – процесор належить до сімейства AMD FX;
* D – сфера застосування даного процесора – робочі станції;
* 6200 – модельним номер;
* FR – тепловий пакет процесора 125 W;
* W – впакований процесор у корпус 938-pin Socket AM3+;
* 6 – загальна кількість активних ядер;
* K – об’єм кеш-пам'яті L2 2 МБ на кожний модуль і 8 МБ кеш-пам'яті L3;
* GU - ядро процесора степінга OR-B2

Дана модель є найпотужнішим шестиядерним процесором на архітектурі Bulldozer. Детально ознайомитися із її характеристиками можна в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 Специфікація AMD FX-6200

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | **AMD FX-6200** |
| Маркування | FD6100WMW6KGU |
| Процесорний роз’єм | Socket AM3+ |
| Тактова частота (номінальна),  МГц | 3800 |
| Максимальна тактова частота з  TC 2.0, МГц (для всіх ядер) | 4100 |
| Множник (номінал) | 16,5 |
| Частота шини HT, МГц | 2200 |
| Об'єм кеш-пам'яті L1, КБ | 3 x 64 (інструкції)  6 x 16 (дані) |
| Об'єм кеш-пам'яті L2, МБ | 3 х 2 |
| Об'єм кеш-пам'яті L3, МБ | 8 |
| Ядро | Zambezi |
| Кількість ядер | 6 |
| Напруга живлення, В | 0,75-1,40 |
| Тепловий пакет, Вт | 125 |
| Критична температура, °C | 75 |
| Техпроцес, нм | 32 |
| Підтримка технологій | Multiple low-power states  Enhanced Virus Protection  Advanced Power Management  Virtualization Technology  Hardware Thermal Control  Core C0, C1, C1E, C6, CC6, states  Package S0, S1, S3, S4 and S5 states  AMD Turbo CORE technology 2.0 |
| Вбудований контролер пам'яті | |
| Типи пам'яті | DDR3-1066/1333/1600/1866 |
| Кількість каналів пам'яті | 2 |
| Максимальний об'єм пам'яті, ГБ | 16 |
| Максимальна пропускна здатність, ГБ/c | 21,3 |
| Підтримка ECC | є |

Огляд шестиядерного процесора FX-6350

AMD FX-6350 є представником високопродуктивної лінійки компанії AMD. Він не обладнаний графічним прискорювачем, але при цьому має досить високу швидкодію та шість обчислювальних ядер. У лінійці AMD FX є два шестиядерні процесори, які основані на мікроархітектурі AMD Piledriver і входять у сімейство AMD Vishera.

Процесор AMD FX-6350 має класичний корпус, який за формою не відрізняється від інших моделей компанії AMD. Що стосується маркування CPU, то при його розшифруванні можна скласти досить детальну картину про даний пристрій. У нашому випадку FD6350FRW6KHK має таке позначення:

* F – сімейство AMD FX;
* D – сегмент робочих станцій;
* 6350 – номер моделі;
* FR – тепловий пакет 125 Вт;
* W – процесорний роз’єм Socket AM3+;
* 6 – загальна кількість активних ядер;
* K – обсяг кеш-пам'яті L2 – 2 МБ на кожний двоядерний модуль і 8 МБ загальної кеш-пам'яті L3;
* HK - ядро процесора степінга OR-C0.

Дана модель є найпотужнішим шестиядерним процесором на архітектурі Bulldozer[3]. Відмінністю від специфікацій FX-6200 є змінена частота, додаткові технології та відсутність критичної температури. Детально ознайомитися із її характеристиками можна в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 СпецифікаціяAMD FX-6350

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | **AMD FX-6350** |
| Маркування | FD6100WMW6KGU |
| Процесорний роз’єм | Socket AM3+ |
| Тактова частота (номінальна),  МГц | 3900 |
| Максимальна тактова частота з  TC 2.0, МГц (для всіх ядер) | 4200 |
| Множник (номінал) | 16,5 |
| Частота шини HT, МГц | 2200 |
| Об'єм кеш-пам'яті L1, КБ | 3 x 64 (інструкції)  6 x 16 (дані) |
| Об'єм кеш-пам'яті L2, МБ | 3 х 2 |
| Об'єм кеш-пам'яті L3, МБ | 8 |
| Ядро | Zambezi |
| Кількість ядер | 6 |
| Напруга живлення, В | 0,888-1,404 |
| Тепловий пакет, Вт | 125 |
| Критична температура, °C | - |
| Техпроцес, нм | 32 |
| Підтримка технологій | Multiple low-power states  Enhanced Virus Protection  Advanced Power Management  Virtualization Technology  Hardware Thermal Control  Core C0, C1, C1E, C6, CC6, states  Package S0, S1, S3, S4 and S5 states  AMD Turbo CORE technology 2.0 |
| Вбудований контролер пам'яті | |
| Типи пам'яті | DDR3-1066/1333/1600/1866 |
| Кількість каналів пам'яті | 2 |
| Максимальний об'єм пам'яті, ГБ | 16 |
| Максимальна пропускна здатність, ГБ/c | 21,3 |
| Підтримка ECC | є |