

Основные отличия архитектуры микропроцессоров Ivy Bridge

Пак А.Е.

Ivy Bridge – это уже известная архитектура Sandy Bridge на уменьшённом 22-х нанометровом кристалле.



Рисунок 1 - Процессор на базе микроархитектуры Ivy Bridge

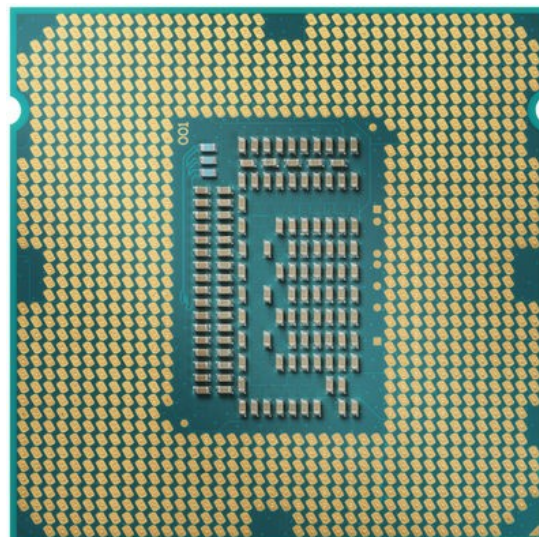


Рисунок 2 - Процессор на базе микроархитектуры Ivy Bridge (вид снизу)

Intel разрабатывала чипы Sandy Bridge в трёх различных конфигурациях: четырёхъядерной и двухъядерной. Самая сложная версия чипа включала 995 миллионов транзисторов на кристалле размером 216 мм². Самый большой кристалл Ivy Bridge состоит из 1.4 миллиарда транзисторов и имеет площадь 160 мм².

Особенности архитектуры Ivy Bridge:

- 1) Переход на 22-нм техпроцесс (улучшение производительности и снижение энергопотребления).
- 2) 16 графических исполнительных блоков (EU, Execution Units).
- 3) Увеличение IPC (количества инструкций выполняемых за такт), ускорение преобразования чисел с плавающей точкой из 16-и битного формата в 32-х битный формат.
- 4) Кольцевая шина Ring Interconnect (более производительная чем QPI) объединяющая процессорные ядра, графическое ядро и системный агент (System Agent) через общий кэш последнего уровня (LLC, L3).
- 5) Обратная совместимость с сокетом второго поколения процессоров Sandy Bridge.
- 6) Новый 2- или 4-канальный контроллер DDR3, поддерживающий память до DDR3-2800 МТ/с.
- 7) Встроенный контроллер PCI Express 3.0.
- 8) Встроенная поддержка USB 3.0 (4 порта) в чипсетах 7 серии.
- 9) Встроенная поддержка интерфейса Thunderbolt.

10) Интегрированное GPU доработано до соответствия требованиям API DirectX 11 с поддержкой стандарта HDMI 1.4a и подключения до 3 мониторов.

11) Поддержка нового поколения технологии Intel QuickSync — в 4 раза быстрее Sandy Bridge (ускорение кодирования и декодирования видео (в том числе и Full HD) средствами интегрированного GPU).

12) Чипсет Panther Point с новым интерфейсом FDI, рассчитанным на одновременное подключение до трех дисплеев.

13) Улучшенные технологии энергосбережения (конфигурируемое TDP, режим пониженного энергопотребления).

14) Добавлен высокоскоростной и высококачественный генератор случайных чисел с поддержкой стандартов ANSI X9.82, NIST SP 800-90 и NIST FIPS 140-2/3 сертификации уровня 2.

15) Добавлена новая инструкция RDRAND возвращающая случайное число в 16-и, 32-х или 64-х битный регистр.

16) Добавлен защищенный режим супервизора (SMEP) предотвращающий повышение уровня привилегий.

Процессоры с ядрами архитектуры Ivy Bridge официально называются Core 3-го поколения, но т. к. первым поколением считается Nehalem и его, то точнее будет сказать, что это 3-е поколение Core i. Трехточие указывает на отличия от пункта выше:

1) Core i7 37xx: 4-ядерные ЦП со включенными Hyper-Threading (HT) и авторазгоном всего (ГП — до 1150 МГц), имеют 8 МБ кэша L3 и старший ГП HD4000, официально поддерживают память до DDR3-1600;

2) Core i5 35xx: ...минус HT и 2 МБ L3; HD4000 доступен пока лишь у 3570K, а у почти всех остальных моделей тут и далее — HD2500;

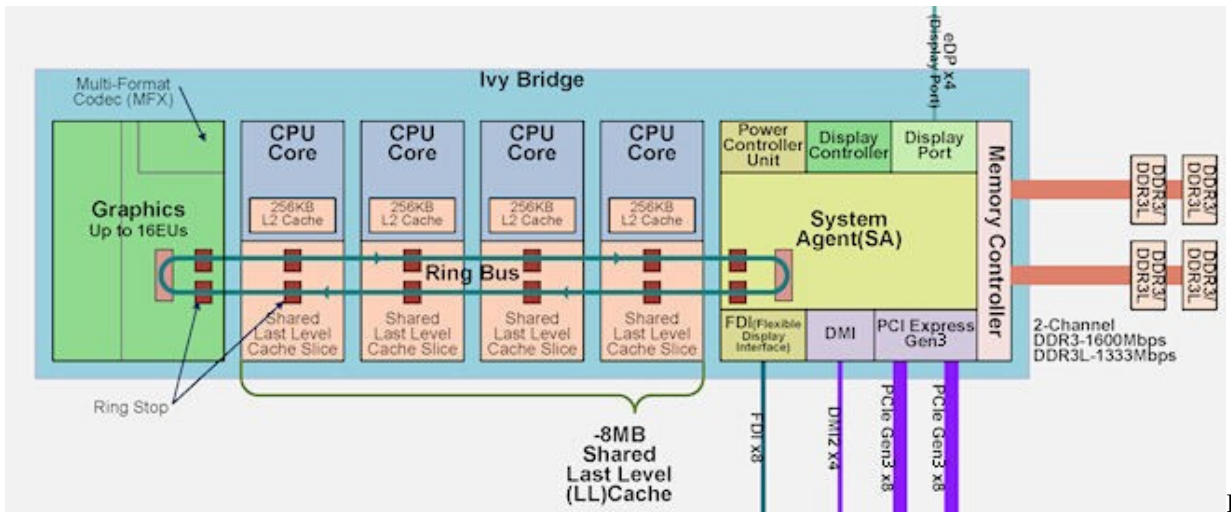
3) Core i5 34xx: ...Turbo-частота ГП — 1100 МГц, а модель 3470T совсем выбивается из общего ряда — она даже не 4-ядерная; 3475S — единственная с HD4000;

4) Core i5 33xx: ... Turbo-частота ГП — 1050 МГц, а у 3350P графика полностью отключена;

5) Core i3 32xx: 2 ядра, HT, 3 МБ L3, PCIe только версии 2.0, и без авторазгона x86-ядер;

5) Pentium G21xx: ...минус AVX, HT и спецфункции ГП (Quick Sync Video, InTru 3D, Clear Video HD, Wireless Display и Insider), в результате чего последний тут зовётся просто HD.

6) Pentium G20xx: ...память — только до DDR3-1333; 7) Celeron G16xx: ...минус 1 МБ L3 (останется 2).



исунок 3 - Устройство процессоров Core 3-го поколения с x86-ядрами архитектуры Ivy Bridge.
Иллюстрация PC watch.

Компания Intel придерживается стратегии «Tick-Tock» в производстве микропроцессоров. Архитектура Ivy Bridge в модельном ряду Intel.

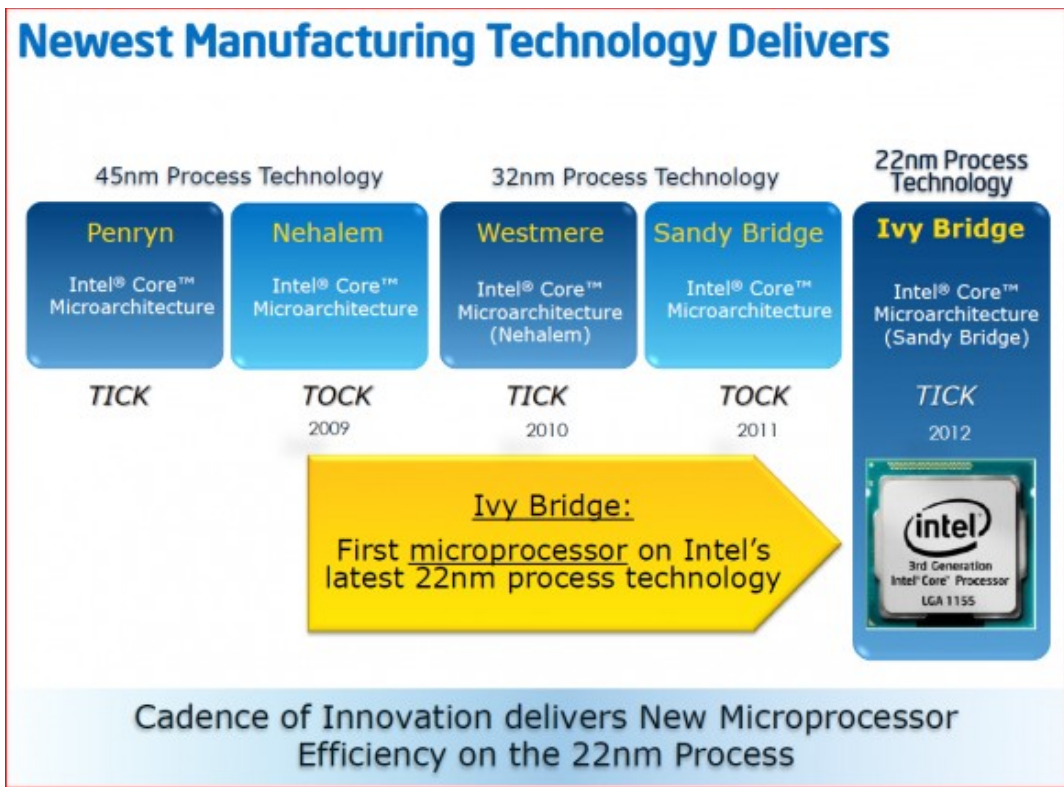


Рисунок 4 - стратегия «Tick-Tock» компании Intel

Снимки Sandy Bridge и Ivy Bridge показывают разницу в 400 миллионов транзисторов. Встроенный графический двигатель увеличился в размерах. В большей степени расширение связано с увеличением исполнительных блоков – программируемых шейдеров, отвечающих за графическую обработку, которые, как утверждает Intel, увеличивают графическую производительность вдвое.

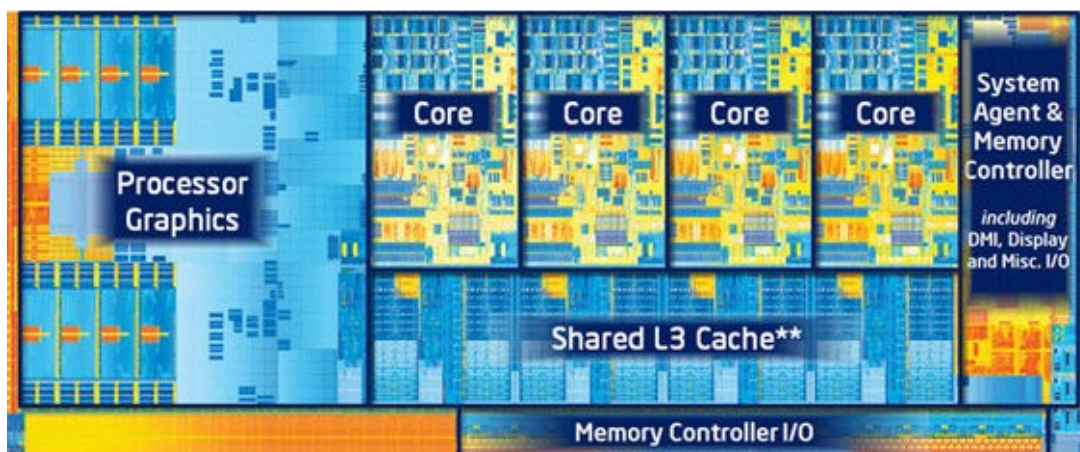


Рисунок 5 - Ivy Bridge: 1.4 миллиардов транзисторов; 160 квадратных миллиметров

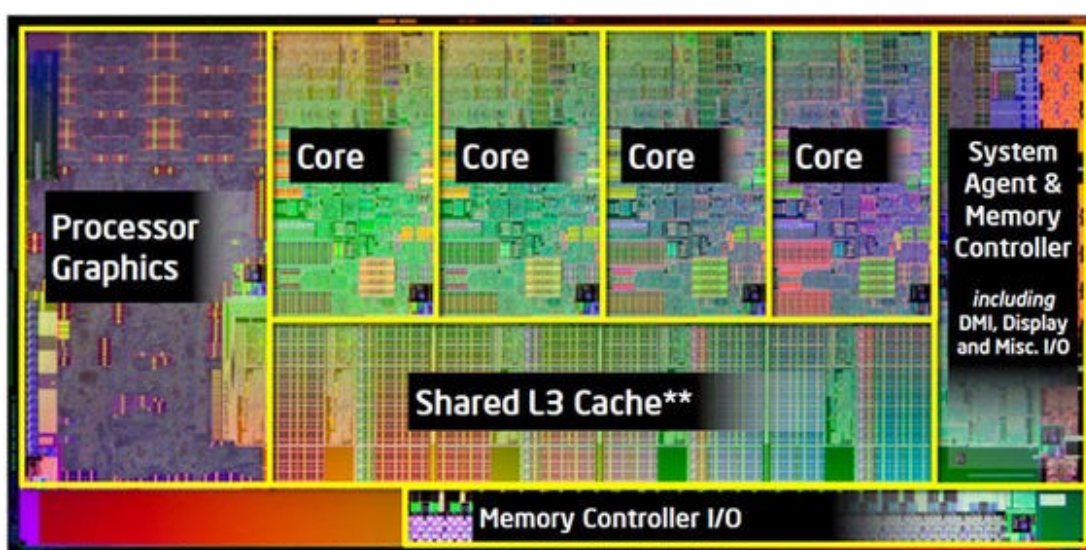


Рисунок 6 - Sandy Bridge: 995 миллионов транзисторов; 216 квадратных миллиметров

Sandy Bridge и Ivy Bridge На примере игр. Превосходство новой микроархитектуры над старой относительно велико — даже нехватка кэш-памяти (которая тут весьма важна) не помешала. Частота кадров увеличивается на 30% и более, что существенно превышает средний прирост Ivy Bridge над Sandy Bridge. Там, где вычислительных потоков хватает (Core i3 и выше), абсолютный уровень производительности сам по себе намного выше, однако подобных прорывов не наблюдается. Архитектурные улучшения могут сработать по-разному в разных программах и на процессорах разного класса, поэтому оценивать их нужно в комплексе, а не по одному какому-либо примеру.

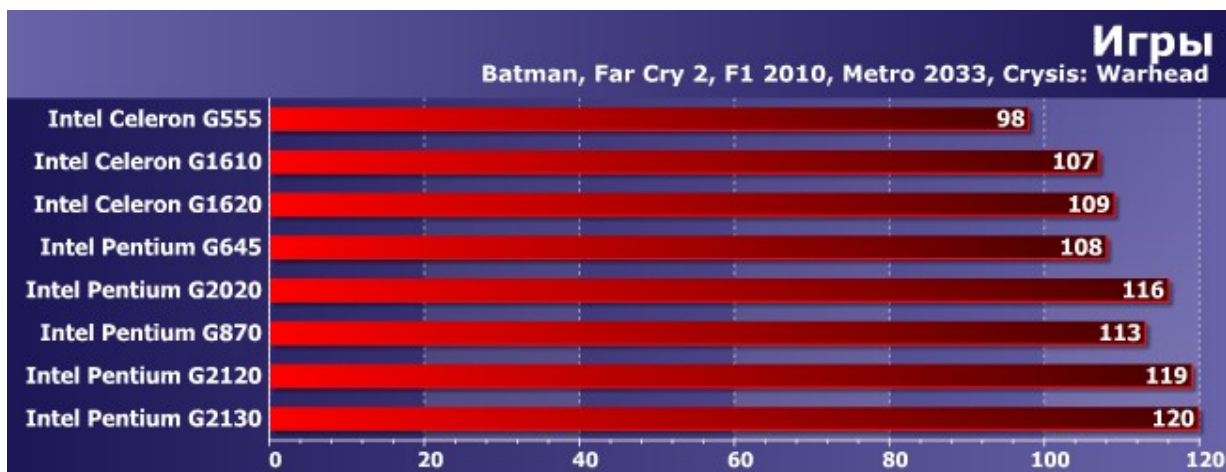


Рисунок 7-тестирование процессоров

Так как Процессоры Ivy Bridge являются продолжателями архитектуры Sandy Bridge и относятся к семейству Intel Core на уменьшённом 22-х нанометровом кристалле, имеющие улучшения, они должны заменить собой процессоры архитектуры Sandy Bridge, которые уже сильно задержались на рынке.

Литература:

- 1) Тасит Мурки (Felid). Устройство процессоров Intel Ivy Bridge.- 29 ноября 2012.- Электронный ресурс URL: <http://www.ixbt.com/cpu/ivy-bridge-architecture.shtml> (Дата обращения 17.12.2013).
- 2) Кожемяко А. Процессоры Intel Celeron и Pentium: полный Ivy Bridge // Год 2013 как год великого 22-нанометрового перелома.- 12 марта 2013.- Электронный ресурс URL: <http://www.ixbt.com/cpu/intel-celeron-pentium-0213.shtml> (Дата обращения 17.12.2013).
- 3) Свириденко Д. Обзор процессоров Intel Ivy Bridge // Долгожданный Ivy Bridge. Успех или провал?- 23 апреля 2012.- Электронный ресурс URL: <http://www.ferra.ru/themes/all/Intel%20Ivy%20Bridge/> (Дата обращения 17.12.2013).
- 4) Публикация сайта компании Cool Computers LLC // Особенности архитектуры Ivy Bridge.- Электронный ресурс URL: <http://coolcomputers.ru> (Дата обращения 17.12.2013).