

# АРХИТЕКТУРА X64

---

Цифровые устройства и микропроцессоры

# Особенности архитектуры современных универсальных МП

- **CMP (Chip Multi Processing)** — создание на одном кристалле системы из нескольких микропроцессоров (многоядерность);
- **SMT (Simultaneous MultiThreading)** — многонитевая архитектура;
- **EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing)** — вычисления с явным параллелизмом в командах.

# SMT

***Многопоточность*** — свойство исполняемого приложения, которое состоит в том, что процесс, порожденный в операционной системе, разбивается на несколько потоков, выполняющихся параллельно, т.е. без предписанного порядка во времени.

# CMR

- 1) Для линейного роста производительности монолитных (одноядерных) процессоров требуется обеспечить квадратичный рост числа транзисторов.
- 2) При этом нелинейно возрастает сложность проектирования.

# Концепция EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing)

- Явный параллелизм в машинном коде.
- Большое количество регистров.
- Масштабируемость архитектуры до большого количества функциональных устройств (АЛУ, FPU, MMX, SSE и т. п.).
- Применение предикатов.
- Упреждающая загрузка данных по предположению.



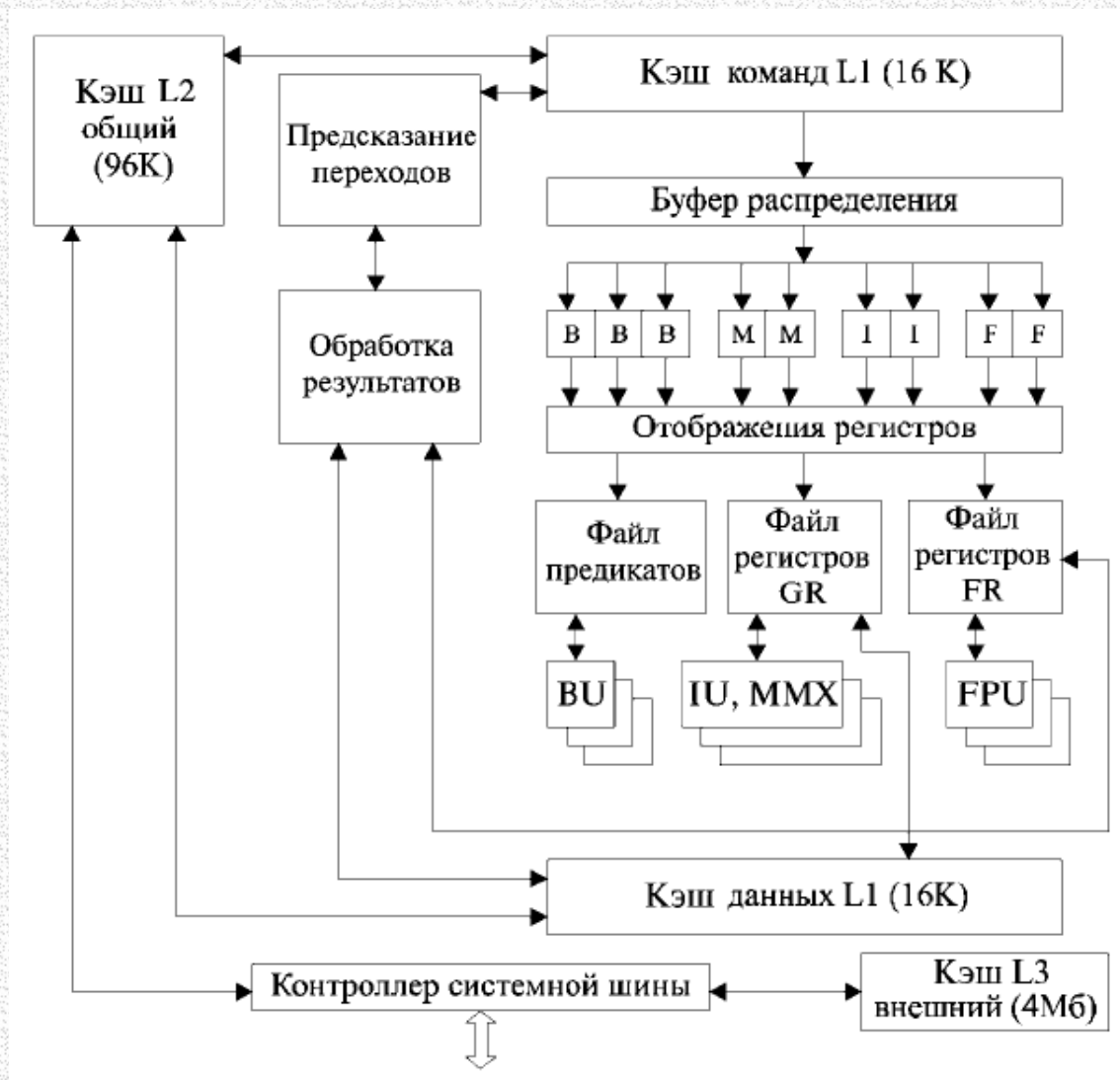
# МП с 64-разрядной архитектурой

**IA-64** — 64-разрядная архитектура, разработанная совместно Intel и Hewlett Packard, реализована в МП Itanium

**Intel 64** — расширение архитектуры x86 с полной обратной совместимостью.

- 64-разрядное адресное пространство;
- привычный для разработчиков набор команд;
- возможность запуска старых 32-разрядных приложений в 64-разрядной операционной системе;
- возможность использования 32-разрядных операционных систем.

# МП Itanium с архитектурой IA-64

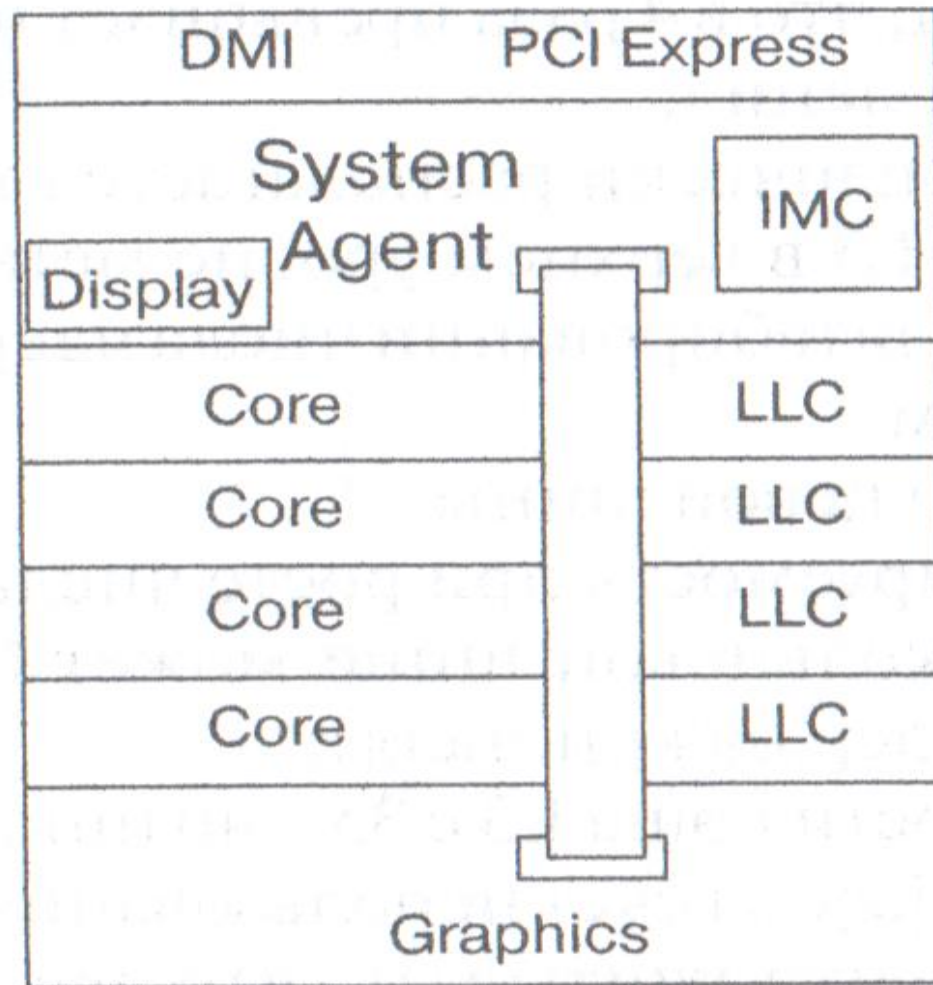


# Особенности микроархитектуры Sandy Bridge

- Новая кольцевая внутренняя шина;
- Интегрированное графическое ядро;
- Интеллектуальный системный агент для работы с оперативной памятью и внешними устройствами;
- Интегрированная кэш-память третьего уровня;
- Поддержка расширенного набора команд AVX;
- Аппаратный модуль ускоренной обработки инструкций шифрования и алгоритмов шифрования SHA и RSA;
- Новая версия технологии Turbo Boost, направленной на снижение тепловыделения, что позволяет работать на высоких частотах.



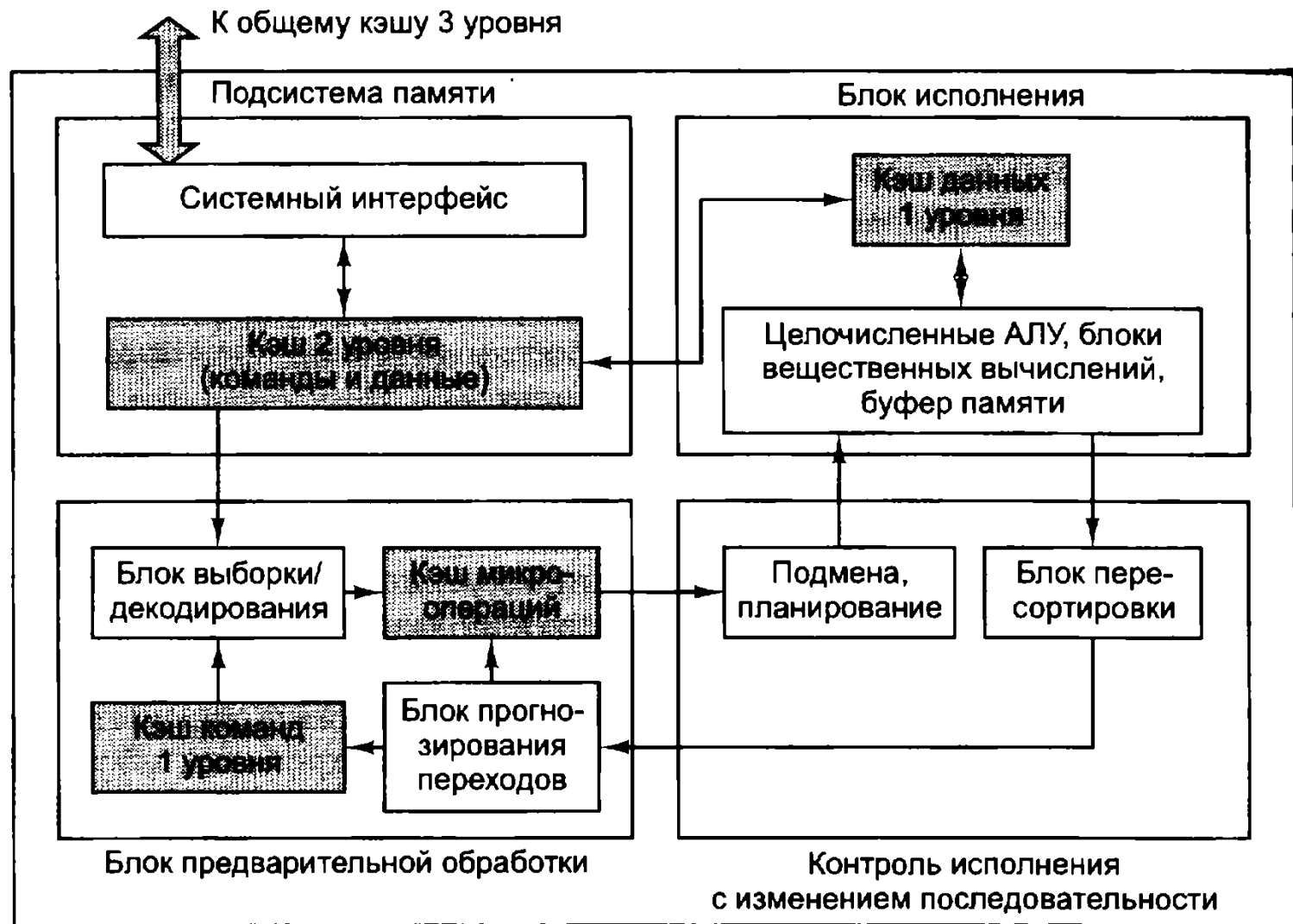
# Структура МП Sandy Bridge



# Преимущества кольцевой шины

- Хорошая масштабируемость при росте числа процессорных ядер;
- Снижение латентности кэша L3 до 26-31 циклов;
- Возможность подключения к общим путям пересылок данных интегрированного в процессор графического ядра.

# Микроархитектура Core i7



# Обработка данных по схеме SIMD

- Размер векторных регистров SIMD увеличен с 128 (XMM) до 256 бит (YMM0 – YMM15).
- Появилась возможность использовать трехадресные команды для работы с регистрами YMM0-YMM15.
- Ослаблены требования выравнивания данных для операндов SIMD в памяти



# Достоинства новой организации регистрового файла

- Ликвидируются лишние пересылки данных;
- Устраняется многократное дублирование содержимого регистров, что позволяет сэкономить место в регистровом файле;
- Обеспечивается высокая производительность при работе с 256-битными регистрами новых AVX инструкций;
- Распределение процессов между двумя регистровыми структурами вместо одной значительно разгружает буфер переупорядочивания.

# Графическое ядро

- Графические и вычислительные ядра находятся на одном полупроводниковом кристалле и соединены общей кольцевой шиной, через которую равноправно используют все остальные ресурсы процессора;
- Используются 12 исполнительных процессоров, улучшился параллелизм в работе;
- Добавились новые специализированные блоки, поддерживающие DirectX10.1;
- Предусмотрены компоненты воспроизведения 3D-контента: аппаратный модуль декодирования способен обрабатывать сразу два независимых потока MPEG2, VC1 или AVC в разрешении Full HD.
- Тактовая частота увеличена до 1,35 ГГц.

# Интеллектуальный системный агент

- Двухканальный контроллер памяти стандарта DDR3 SDRAM с частотой до 1333 МГц;
- Модуль аппаратного ускорения графики и блок видеовыхода;
- Контроллер шины PCIE;
- Дисплейные интерфейсы, имеющие возможность использования HDMI версии 1.4.