

Команды процессора

Цикл работы ЦПУ

Выборка из памяти первой команды, ее декодирование для определения ее типа и операндов, выполнение этой команды, а затем выборка, декодирование и выполнение последующих команд. Этот цикл повторяется до тех пор, пока не закончится программа.

Система команд

Для каждого типа центрального процессора существует свой определенный набор команд, которые он может выполнять. Поэтому x86 не может выполнять программы, написанные для ARM-процессоров, а те в свою очередь не в состоянии выполнять программы, написанные для x86.

Система команд

Система команд (также набор команд) — соглашение о предоставляемых архитектурой процессора средствах программирования, а именно:

- определённых типах данных,
- инструкций,
- системы регистров,
- методов адресации,

Система команд

- моделей памяти,
- способов обработки прерываний и исключений,
- методов ввода и вывода.

Система команд

Система команд (также набор команд) — соглашение о предоставляемых архитектурой процессора средствах программирования, а именно:

- определённых типах данных,
- инструкций,
- системы регистров,
- методов адресации,

Базовые команды

- арифметические,
- битовые
- присваивание данных
- ввода-вывода,
- управляющие

Базовые команды

Если объединить наиболее часто используемую последовательность микроопераций под одной микрокомандой, то надо будет обеспечивать меньше микрокоманд. Такое построение системы команд носит название CISC

Базовые команды

С другой стороны, это объединение уменьшает гибкость системы команд. Вариант с наибольшей гибкостью — наличие множества близких к элементарным операциям команд. Это RISC

Регистры процессора

Какие регистры бывают

Ключевую роль в обработке данных в процессоре играют специальные ячейки, известные как регистры. Регистры в процессоре x86-64 можно разделить на четыре категории: регистры общего назначения, специальные регистры для приложений, сегментные регистры и специальные регистры режима ядра.

Какие регистры бывают

Регистры общего назначения:

EAX (Accumulator): для арифметических операций

ECX (Counter): для хранения счетчика цикла

EDX (Data): для арифметических операций и операций ввода-вывода

EBX (Base): указатель на данные

Какие регистры бывают

ESP (Stack pointer): указатель на верхушку стека

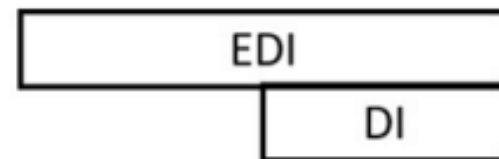
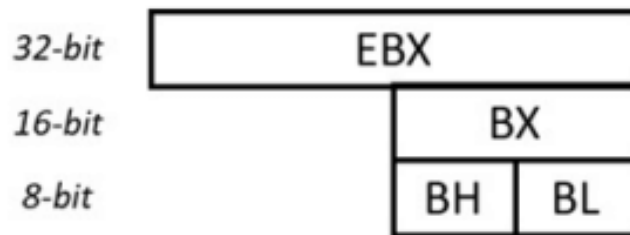
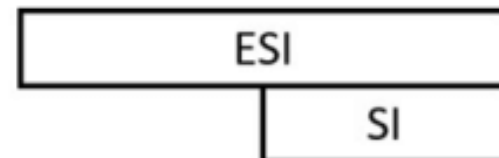
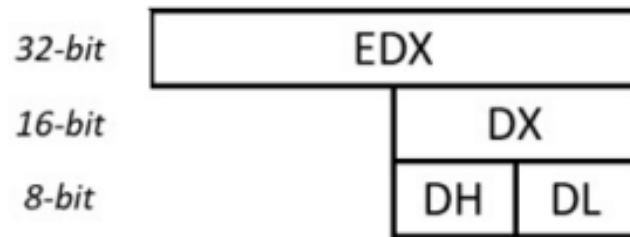
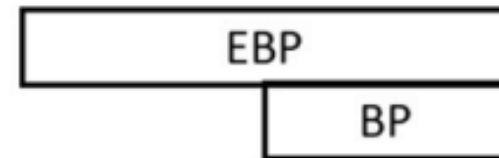
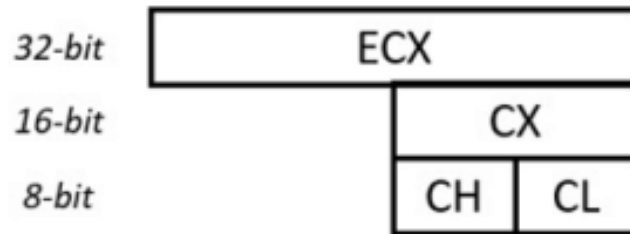
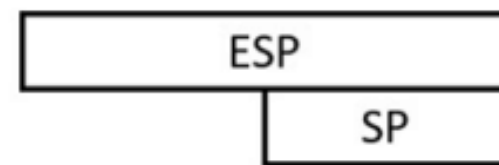
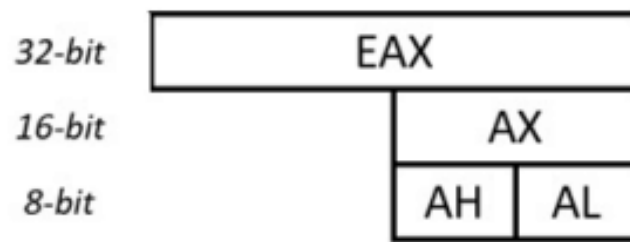
EBP (Base pointer): указатель на базу стека внутри функции

ESI (Source index): указатель на источник при операциях с массивом

EDI (Destination index): указатель на место назначения в операциях с массивами

EIP: указатель адреса следующей инструкции для выполнения

EFLAGS: регистр флагов, содержит биты состояния процессора



Какие регистры бывают

ESP (Stack pointer): указатель на верхушку стека

EBP (Base pointer): указатель на базу стека внутри функции

ESI (Source index): указатель на источник при операциях с массивом

EDI (Destination index): указатель на место назначения в операциях с массивами

EIP: указатель адреса следующей инструкции для выполнения

EFLAGS: регистр флагов, содержит биты состояния процессора

Слово состояния программы

Еще один регистр содержит слово состояния программы — PSW (Program Status Word).

Слово состояния программы

Операционная система должна знать о состоянии всех регистров.

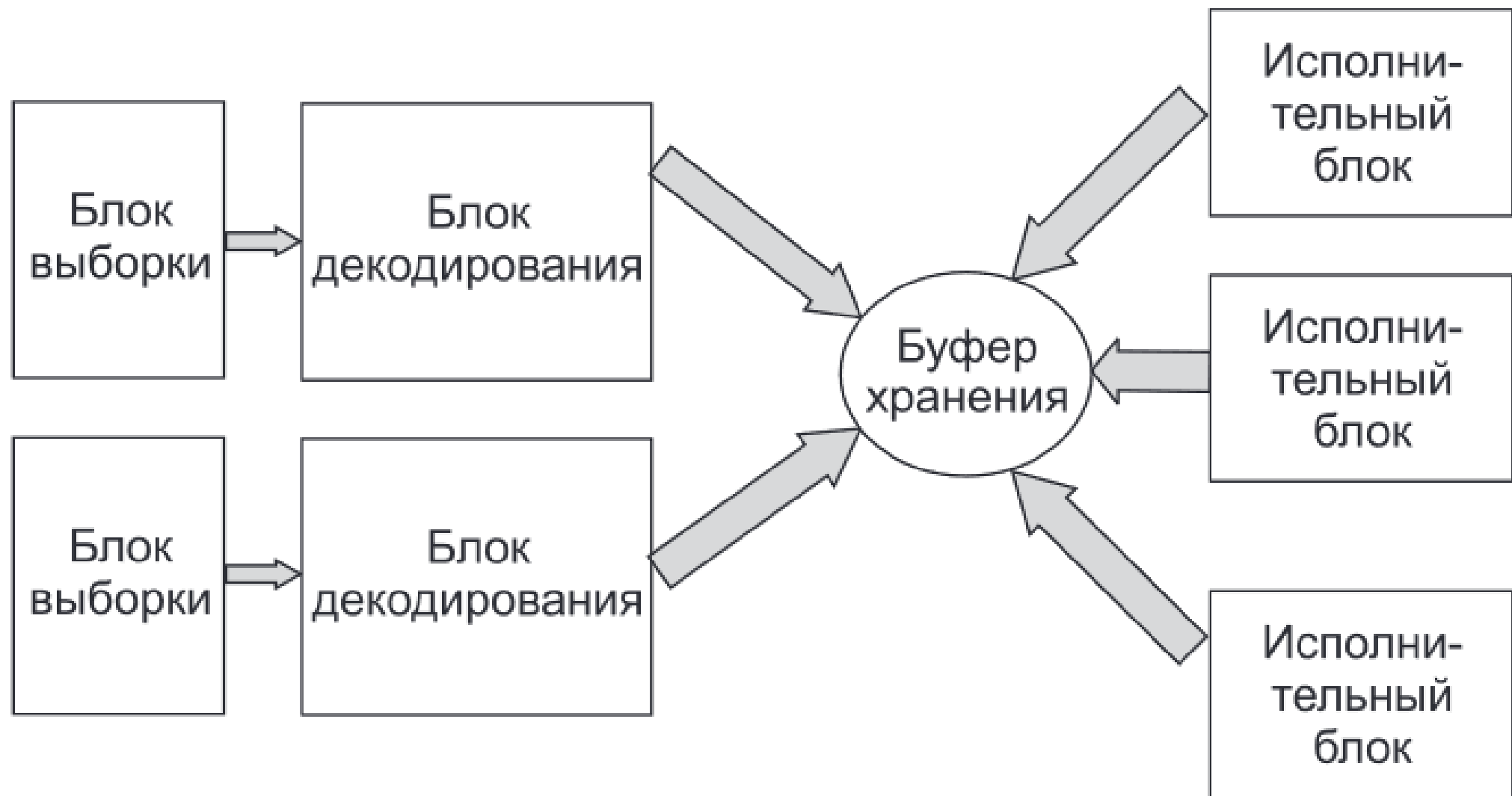
Конвейер

Многие современные процессоры способны одновременно выполнять более одной команды. Например, у процессора могут быть отдельные блоки для выборки, декодирования и выполнения команд, тогда во время выполнения команды n он сможет декодировать команду $n + 1$ и осуществлять выборку команды $n + 2$.

Суперскалярный процессор

Более совершенной конструкцией, по сравнению с конвейерной, обладает суперскалярный процессор,

a



Режимы работы ЦПУ

Большинство центральных процессоров имеют два режима работы: режим ядра и пользовательский режим

Режимы работы ЦПУ

При работе в режиме ядра процессор может выполнять любые команды из своего набора и использовать любые возможности аппаратуры. Операционная система работает в режиме ядра, что дает ей доступ ко всему оборудованию.

Многопоточные и многоядерные процессоры

Многопоточность

В первом приближении эта технология позволяет процессору сохранять состояние двух различных потоков и осуществлять переключения между ними за наносекунды

Многопоточность

Например, если одному из процессов нужно прочитать слово из памяти (что занимает несколько тактов), многопоточный процессор может переключиться на другой поток. Многопоточность не предлагает настоящей параллельной обработки данных. Одновременно работает только один процесс, но время переключения между процессами сведено до наносекунд.

Многопоточность

Например, если одному из процессов нужно прочитать слово из памяти (что занимает несколько тактов), многопоточный процессор может переключиться на другой поток. Многопоточность не предлагает настоящей параллельной обработки данных. Одновременно работает только один процесс, но время переключения между процессами сведено до наносекунд.

Многоядерность

Кроме процессоров с
многопоточностью, существуют
процессоры, содержащие на одном
кристалле два, четыре и более
полноценных процессоров, или ядер

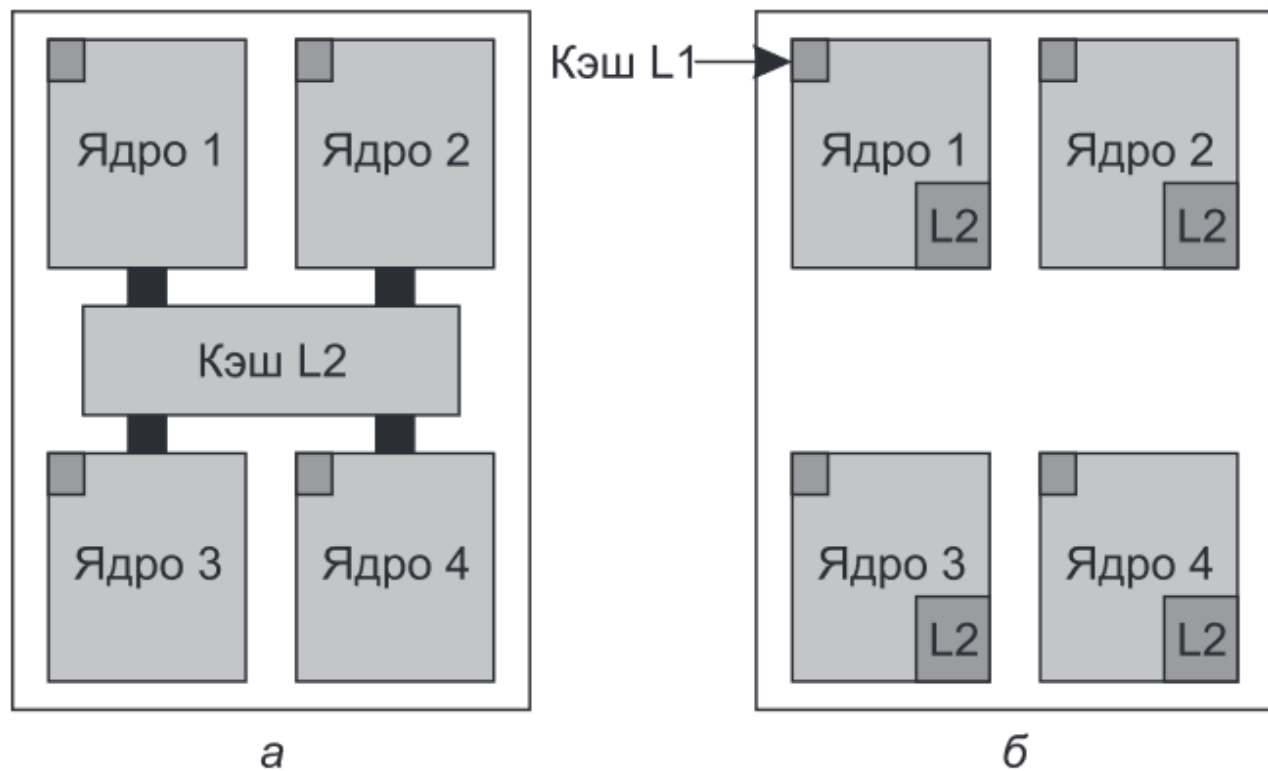


Рис. 1.8. Четырехъядерный процессор с общей кэш-памятью второго уровня (L2) (а). Четырехъядерный процессор с отдельными блоками кэш-памяти L2 (б)