

Лекция 10

Компьютеры с сокращённым
набором команд

Развитие

CISC

Complex Instruction Set computer

RISC

Reduced Instruction Set Computer

Немного истории

Первая система, которая может быть названа RISC-системой, — суперкомпьютер, который был создан в 1964 году, за десять лет до появления соответствующего термина. CDC 6600 имел RISC-архитектуру всего с двумя режимами адресации («регистр+регистр» и «регистр+непосредственное значение») и 74 кодами команд (тогда как Intel 8086 имел 400 кодов команд). В CDC 6600 было 11 конвейерных устройств арифметической и логической обработки, а также пять устройств загрузки и два устройства хранения. Память была многоблочной, поэтому все устройства загрузки-хранения могли работать одновременно. Базовая тактовая частота/частота выдачи команд была в 10 раз выше, чем время доступа к памяти. Джим Торнтон и Сеймур Крэй, разработчики CDC 6600, создали в нём мощный процессор, позволявший быстро обрабатывать большие объемы цифровых данных. Позднее появилась шутка, что термин RISC на самом деле расшифровывается как «Really invented by Seymour Cray» («На самом деле придуман Сеймуром Крэем»). Еще одна ранняя RISC-машина — миникомпьютер, разработанный в 1968 году.

Немного истории

Первая система, которая может быть названа RISC-системой, — суперкомпьютер, который был создан в 1964 году, за десять лет до появления соответствующего термина. CDC 6600 имел RISC-архитектуру всего с двумя режимами адресации («регистр+регистр» и «регистр+непосредственное значение») и 74 кодами команд (тогда как Intel 8086 имел 400 кодов команд). В CDC 6600 было 11 конвейерных устройств арифметической и логической обработки, а также пять устройств загрузки и два устройства хранения. Память была многоблочной, поэтому все устройства загрузки-хранения могли работать одновременно. Базовая тактовая частота/частота выдачи команд была в 10 раз выше, чем время доступа к памяти. Джим Торнтон и Сеймур Крэй, разработчики CDC 6600, создали в нём мощный процессор, позволявший быстро обрабатывать большие объёмы цифровых данных. Главный процессор поддерживался десятью простыми периферийными процессорами, выполнявшими операции ввода-вывода и другие функции ОС. [9] Позднее появилась шутка, что термин RISC на самом деле расшифровывается как «Really invented by Seymour Cray» («На самом деле придуман Сеймуром Крэем»).

Особенности RISC

- Фиксированная длина машинных команд (например, 32 бита) и простой формат команды.
- Специализированные команды для операций с памятью — чтения или записи. Операции вида «прочитать-изменить-записать» отсутствуют. Любые операции «изменить» выполняются только над содержимым регистров (т. н. архитектура load-and-store).
- Большое количество регистров общего назначения (32 и более).
- Отсутствие поддержки операций вида «изменить» над укороченными типами данных — байт, 16-битное слово. Так, например, система команд DEC Alpha содержала только операции над 64-битными словами, и требовала разработки и последующего вызова процедур для выполнения операций над байтами, 16- и 32-битными словами.
- Отсутствие микропрограмм внутри самого процессора.

Усовершенствования

- Проектирование RISC в расчёте на типовой код;
- Увеличение GPR (регистров общего назначения);
- Условные инструкции
- Режимы работы команд

Применение

В настоящее время многие архитектуры процессоров являются RISC-подобными: ARM, DEC Alpha, SPARC, AVR, MIPS, POWER и PowerPC. Наиболее широко используемые в настольных компьютерах процессоры архитектуры x86 ранее являлись CISC-процессорами, однако новые процессоры, начиная с Intel 486DX, являются CISC-процессорами с RISC-ядром. Они непосредственно перед исполнением преобразуют CISC-инструкции x86-процессоров в более простой набор внутренних инструкций RISC.

После того, как процессоры архитектуры x86 были переведены на суперскалярную RISC-архитектуру, можно сказать, что подавляющее большинство существующих ныне процессоров основаны на архитектуре RISC

ARC

Усовершенствованные RISC вычисления (англ. Advanced RISC Computing, сокращённо ARC) — спецификация, пропагандировавшаяся ныне не существующим Консорциумом по перспективным вычислительным средам (ACE), в которой изложен стандарт аппаратного обеспечения и микропрограммы для компьютеров на основе RISC микропроцессоров MIPS.

Продукты, соответствующие (в разной степени) стандарту

- Microsoft Jazz (MIPS)
- SGI Indigo 2, Indy, Challenge, Onyx, Origin и другие. (MIPS)
- Siemens-Nixdorf RM200 (MIPS)
- Acer PICA (MIPS)
- DEC Multia и AlphaStation/AlphaServer (Alpha)
- DeskStation Tyne (MIPS)
- DeskStation Raptor (Alpha)
- MIPS Magnum (MIPS)
- Olivetti M700 (MIPS)
- NEC RISCstation (MIPS)
- NeTpower Fastseries MP (MIPS)
- Carrera Cobra R4000 and VIPER (MIPS)