

К. т. н. Н. И. СИНЕГУБ, д. т. н. В. С. СИТНИКОВ

Дата поступления в редакцию
23.12 2009 г.

Украина, Одесский национальный политехнический университет
E-mail: sitnvs@mail.ru

Оппонент к. т. н. А. И. ЦОПА
(ХНУРЭ, г. Харьков)

МИКРОПРОЦЕССОРЫ ЗВЕЗДООБРАЗНОЙ СТРУКТУРЫ С РАСШИРЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Рассмотрен вопрос разработки оригинальных звездообразных структур микропроцессоров, в которых объединяются архитектуры суперскалярного микропроцессора и VLIW-процессора.

Решение задач, требующих выполнения значительных объемов вычислений в реальном масштабе времени наряду с миниатюризацией габаритов устройств, возможно лишь при наличии микропроцессорной техники с расширенными функциональными возможностями.

К особенностям компьютеров пятого поколения относят [1]:

— использование сверхсложных микропроцессоров высокой производительности с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных инструкций программы;

— применение большого количества (сотен) параллельно работающих процессоров, позволяющих строить системы обработки данных и знаний как в сети, так и вне ее.

Несмотря на достигнутые успехи, задача повышения производительности микропроцессоров (МП) и микропроцессорных систем остается актуальной. В этом направлении постоянно ведутся исследования, в том числе и в области компьютерной архитектуры и схемотехники, а также структурной организации микропроцессоров [2—5].

В [6] рассмотрена структурная организация микропроцессора с высоким внутренним параллелизмом, в которой объединены архитектуры суперскалярного микропроцессора и VLIW-процессора (VLIW — very long instruction word), что позволяет повысить производительность за счет получения в одном такте нескольких скалярных результатов (рис. 1).

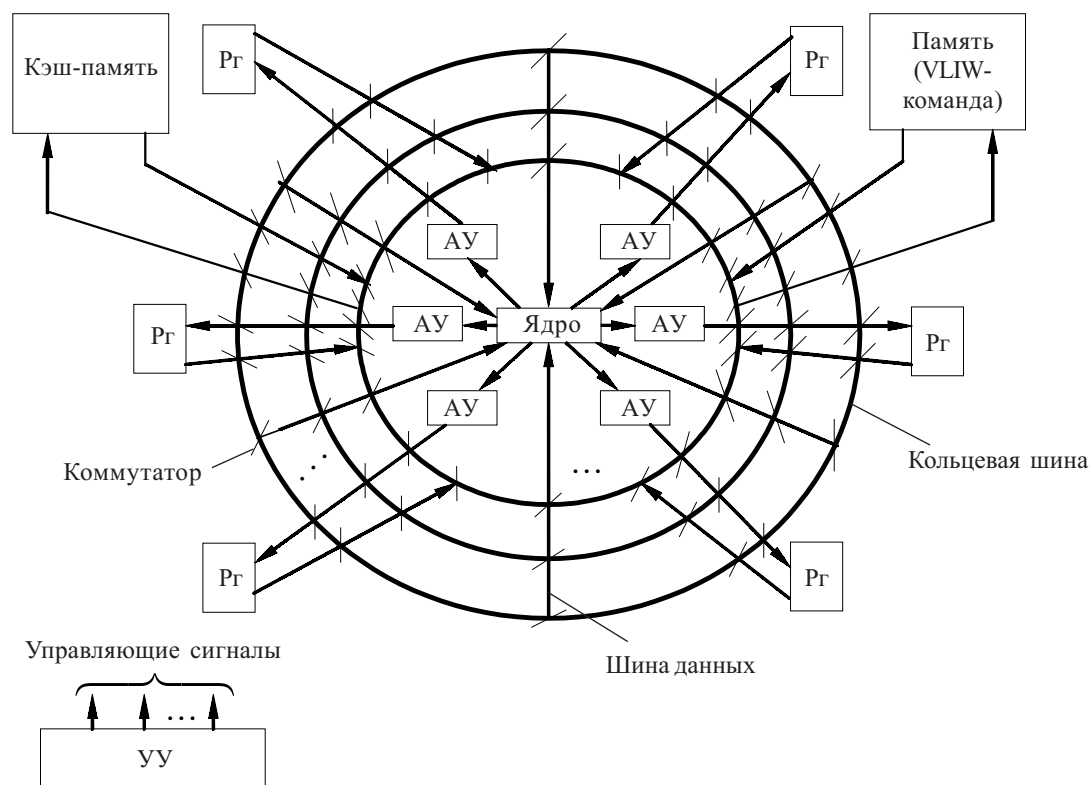


Рис. 1. Структурная организация микропроцессора с высоким внутренним параллелизмом

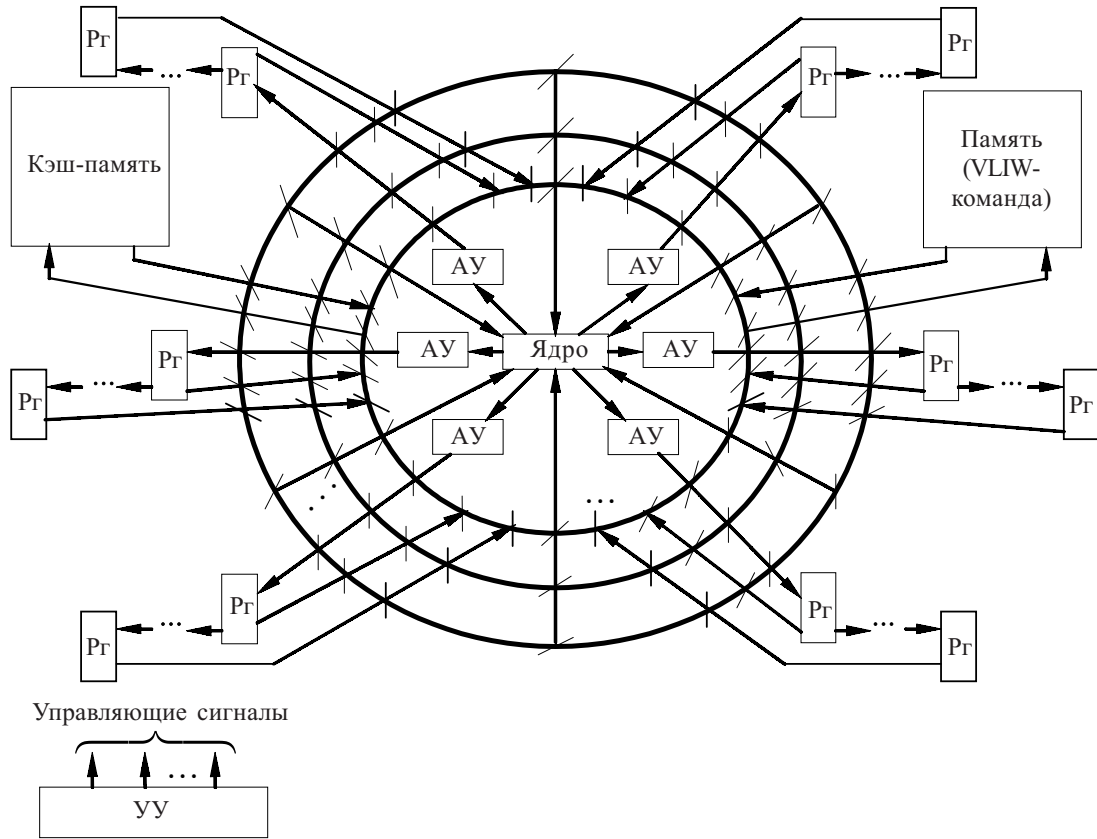


Рис. 2. Звездообразная структурная организация МП с дополнительными регистрами данных

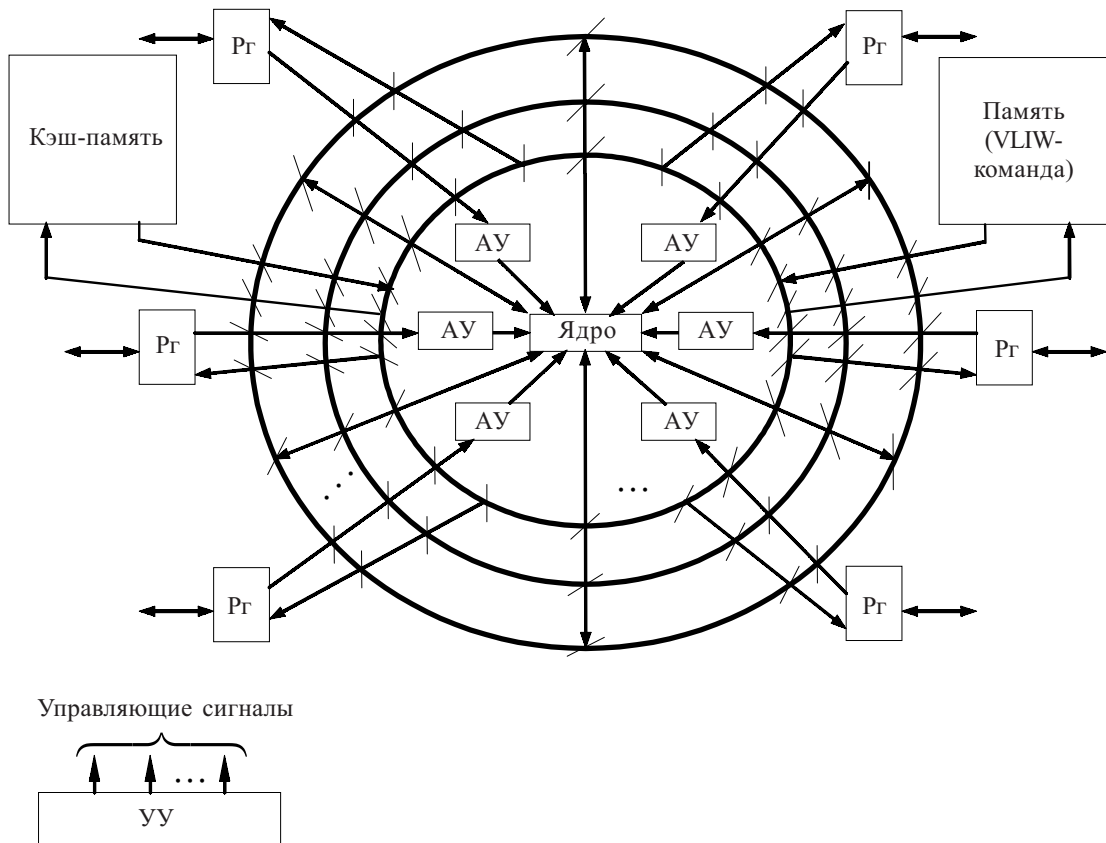


Рис. 3. Звездообразная структурная организация МП с инверсным потоком данных

На регистры ядра данного МП по соответствующим шинам данных поступают операнды, а также управляющие сигналы из командного слова [7], задающие режимы работы арифметических устройств (АУ). Сформированные на выходах АУ результаты обработки данных заносятся в регистры данных (Рг) (кэш-память, память, др.). В соответствии с VLIW-командой информация из любого Рг может быть либо записана в любой регистр ядра и обработана АУ, либо выведена на внешнее устройство МП. При этом устройство управления (УУ) формирует необходимые для функционирования МП управляющие сигналы и синхросигналы.

Расширяя функциональные возможности за счет увеличения числа регистров данных с целью повышения производительности МП, получим новую оригинальную звездообразную структуру МП (рис. 2).

Увеличение числа регистров данных позволяет организовать параллельную работу ядра МП и внешних регистров данных. Для этого при помощи VLIW-команды запускается хранимая в устройстве управления микропрограмма считывания данных с внешних регистров. При выполнении микропрограммы информация во внешних регистрах с целью сохранения фиксируется и затем последовательно считывается с применением одной из кольцевых шин, например, в кэш-память в соответствии с одним из известных протоколов обмена данными [8]. При этом остальные регистры данных могут быть использованы в протекающих параллельно со считыванием процессах обработки данных АУ. Наряду с рассмотренной операцией возможны и другие дополнительные операции обработки данных, также протекающие параллельно и повышающие производительность МП.

Таким образом, предлагаемая структурная организация МП — это структурная организация МП с более развитым внутренним параллелизмом.

В развитие идеи внутреннего параллелизма на рис. 3 предложена звездообразная структурная организация МП с инверсным потоком данных. Ее особенность состоит в том, что информация на АУ поступает с регистров данных, а не с регистров ядра, как в структурах на рис. 1 и 2.

Следует отметить, что шины данных при такой организации — двунаправленные. Это позволяет орга-

низовать специфические операции обработки данных. Например, возможен быстрый прием информации в оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) через регистры данных, и считывание информации из ОЗУ через регистры ядра на любое другое устройство МП или на внешнее устройство. Возможна также параллельная запись информации в несколько ОЗУ через один из регистров данных. Данные режимы работы МП могут быть использованы в различных устройствах регистрации информации.

Предложенная структурная организация МП позволяет организовать и другие протекающие параллельно операции обработки данных с целью повышения производительности МП. Следует отметить, что возможен вариант структуры микропроцессора, в которой объединяются характерные особенности рассмотренных выше структур МП.

Таким образом, положительный эффект повышения производительности МП в предложенных структурных организациях достигается за счет использования и дальнейшего развития присущего им внутреннего параллелизма, позволяющего параллельно организовывать различные дополнительные операции по обработке данных и их обмену.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Бройдо В. Л., Ильина О. П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник для вузов.— СПб.: Питер, 2009.
2. Самофалов К. Г., Луцкий Г. М. Структуры и организация функционирования ЭВМ и систем.— К.: Вища школа, 1978.
3. Бабич Н. П., Жуков И. А. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие.— М.: Додэка-XXI, 2007. К.: МК-Пресс, 2007.
4. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: Учеб. пособие для вузов.— СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
5. Бойк К. Цифровая электроника.— М.: Техносфера, 2007.
6. Синегуб Н. И. Микропроцессор звездообразной структуры // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 2009.— № 2.— С. 14—15.
7. Корнеев В. В., Киселев А. В. Современные микропроцессоры.— СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
8. Бойко В. И., Гуржий А. Н., Жуйков В. Я. и др. Схемотехника электронных схем. Микропроцессоры и микроконтроллеры.— СПб.: БХВ-Петербург, 2004.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Уолт Кестер. Аналого-цифровое преобразование.— М.: Техносфера, 2007.

Книга написана для инженеров-конструкторов, которые используют преобразователи данных и связанные с ними вспомогательные схемы, поэтому в ней приведено много практических советов. Большая часть материала с необходимыми обновлениями была взята из предыдущих популярных выпусков книг для семинаров Analog Devices. Для более четкого изложения материала многие разделы подверглись переработке с привлечением технических специалистов Analog Devices.

