

Использование блока DMA в системе на кристалле Zynq-7000

Щербаков А.В.

Белорусский национальный технический университет

Система на кристалле Zynq-7000, разработанная фирмой Xilinx и вышедшая в производство в 2011 году, объединяет в одном корпусе два высокопроизводительных 32-х разрядных процессорных ядра Cortex-A9 и программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) семейства Artix и Kintex. Процессорные ядра Cortex-A9 могут работать на тактовой частоте до 1 GHz. Наличие в процессоре гигабитного интерфейса Ethernet позволяет передавать большие объемы данных, а ПЛИС использовать в качестве аппаратного ускорителя. Наибольший прирост производительности возможен при реализации эффективно аппаратно-распараллеливаемых алгоритмов. При этом важно решить задачу организации высокоскоростного обмена данными внутри системы на кристалле между ядрами Cortex-A9 и ПЛИС.

Для взаимного обмена данными между процессорными ядрами и ПЛИС в системе Zynq-7000 организованы каналы: Accelerator Coherency Port (ACP), General Port(GP), High Performamce Port (HP). Потенциально максимальной производительностью обладает порт ACP, т.к. для получения данных использует обращение непосредственно к кэш-памяти процессора. Порт HP для получения данных использует обращение к основной памяти, что вносит дополнительные временные задержки.

При необходимости передачи больших объемов данных от процессорных ядер Cortex-A9 в ПЛИС и обратно можно использовать предоставляемый разработчиком IP блок AXI Direct Memory Access (DMA). Этот блок подключается либо к порту ACP, либо к порту HP и позволяет предавать массив данных в разработанный пользователем на языке VHDL или Verilog модуль в ПЛИС по протоколу AXI-Stream.

Шина, построенная по протоколу AXI-Stream в минимальной конфигурации, объединяет в себе сигналы передачи данных TDATA, сигнал готовности передачи TREADY, сигнал подтверждение данных TVALID и сигнал окончания передачи TLAST. Наличие перечисленных сигнальных линий позволяет выполнять передачу данных в одном направлении в пакетном режиме с установлением процедуры проверки готовности передачи данных.

Высокая скорость обмена данными между процессорным ядром Cortex-A9 и блоком ПЛИС позволяет переместить вычисление сложных алгоритмов в аппаратную часть, реализованную на языках описания

аппаратуры. Высокого прироста производительности можно добиться в задачах обработки видеопотока, шифрования, спектральном анализе.

УДК 004.65

Документоориентированная СУБД MongoDB

Шутик А.В., Ковальков А.Т.

Белорусский национальный технический университет

MongoDB реализует новый подход к построению баз данных, где нет таблиц, схем, запросов SQL, внешних ключей и многих других вещей, которые присущи объектно-реляционным базам данных.

В отличие от реляционных баз данных MongoDB предлагает документо-ориентированную модель данных, благодаря чему MongoDB работает быстрее, обладает лучшей масштабируемостью, ее легче использовать.

Вся система MongoDB может представлять не только одну базу данных, находящуюся на одном физическом сервере. Функциональность MongoDB позволяет расположить несколько баз данных на нескольких физических серверах, и эти базы данных смогут легко обмениваться данными и сохранять целостность.

MongoDB написана на C++, поэтому ее легко портировать на самые разные платформы. MongoDB может быть развернута на платформах Windows, Linux, MacOS, Solaris. Можно также загрузить исходный код и самому скомпилировать MongoDB, но рекомендуется использовать библиотеки с офсайта.

Если реляционные базы данных хранят строки, то MongoDB хранит документы. В отличие от строк документы могут хранить сложную по структуре информацию. Документ можно представить как хранилище ключей и значений.

Если в традиционном мире SQL есть таблицы, то в мире MongoDB есть коллекции. И если в реляционных БД таблицы хранят однотипные жестко структурированные объекты, то в коллекции могут содержать самые разные объекты, имеющие различную структуру и различный набор свойств.