

УДК 681.3

П.А.Хребтов (6 курс, каф. АиВТ), А.Е.Васильев, к.т.н., доц.

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ "SYSTEM ON CHIP" В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ

Основные структуры микропроцессорной техники, используемые при разработке современных систем управления, сбора и обработки информации, включают в себя процессор, память программ и данных, различную периферию. Проводя обобщенную классификацию подходов к проектированию систем такого типа можно выделить несколько вариантов реализации.

1. Использование стандартного микроконтроллера с достаточно богатой периферией. В данном случае вероятно использование контроллера с избыточными периферийными узлами или применение внешней логики для построения дополнительных, не реализованных в стандартных микросхемах периферийных узлов.

2. Широкое распространение получило использование программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) как средства аппаратной реализации большого числа сложных периферийных узлов. Использование ПЛИС в совокупности с микропроцессорным элементом позволяет реализовать все требуемые вычислительные узлы. К особенностям таких систем следует отнести достаточно высокое число межкристальных соединений, программный доступ к внешним узлам, высокое число линий ввода-вывода, повышение энергопотребления и увеличение уровня помех.

3. Использование ASIC. Объединение микропроцессорного ядра и всего необходимого на площади одного кристалла позволяет значительно сократить расходы при выпуске больших серий устройств. Высокие затраты на разработку и риск возникновения ошибки очень сильно ограничивает применение данного типа кристаллов при разработке, производстве и выпуске единичных экземпляров или малой серии.

С течением времени появились предпосылки для создания ИС нового поколения, сочетающих в себе преимущества заказных изделий класса ASIC, ПЛ и интегрирующих широкий диапазон системных ресурсов для большей функциональности. Новые микросхемы отнесены к системному уровню интеграции (SLI). До настоящего времени уровень SLI был реализован лишь в заказных микросхемах с фиксированной архитектурой, что было единственным приемлемым технологическим решением.

Развитие технологий, лежащих в основе выпускаемых ИС, позволило объединить различные типы технологии (CMOS + Flash, CMOS + EEPROM, BiCMOS) на площади одного кристалла (отсюда название SYSTEM ON CHIP, или SOC).

Рассматривая современные реализации систем на кристалле, можно выделить две основные группы: использование кристаллов с регулярной структурой или со специализированными аппаратными блоками. Примером первого подхода является программный процессор NIOS компании Altera, позволяющий провести конфигурацию ядра под требуемую задачу, а также разрабатывать многопроцессорную систему используя ресурсы одного кристалла. Второй подход представлен более широко в номенклатуре таких компаний как Triscend, Atmel, Cypress, Altera, Xilinx и др. В данных системах используется стандартное промышленное ядро с массивом памяти, программируемой логикой и программируемыми аналоговыми преобразователями. Применение второго подхода позволяет перенести уже разработанные системы в одну микросхему и использовать преимущества, предоставляемые такой системой.

В ходе данной работы с применением отладочных комплектов, поставляемых производителями SOC-микросхем, был спроектирован ряд устройств, решающих типовые задачи дискретного ввода-вывода информации, исследованы предлагаемые поставщиками средства САПР и разработаны методические материалы, позволяющие проводить анализ эффективности решений с применением SOC.

Разработанные методические материалы предполагается использовать в учебном процессе кафедры.