

Разработка микропроцессорного ядра

Зданович М.Е.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время все популярнее становится применение ресурсов программируемой логики для разработки цифровых систем. Программируемые логические интегральные схемы и соответствующие средства проектирования, такие как Xilinx ISE, позволяют создать устройства различной степени сложности в сжатые сроки.

В данной работе представлен пример проектирования простейшего 8-битного процессора программными средствами фирмы Xilinx. В качестве метода проектирования выбран язык описания аппаратуры VHDL, который имеет существенное преимущество над графическим представлением системы.

Автомат состоит из контроллера, процессора и памяти. Контроллер управляет всеми действиями, а также отвечает за синхронизацию. Процессор выполняет арифметические и логические операции посредством АЛУ. В памяти хранятся программные команды и данные.

Автомат выполняет программу, написанную на машинном языке и содержащую команды, хранящиеся в памяти. Программа содержит последовательность из 8-битных слов. Формат команды может быть “длинным” (2 байт) или “коротким” (1 байта), в зависимости от операции.

Программа выполняется по такой схеме: из памяти синхронно считываются команды, декодируются и впоследствии выполняются. Команды выполняются по следующему алгоритму:

1. Обработка данных в АЛУ.
2. Изменение содержимого регистров.
3. Изменение содержимого памяти.
4. Считывание команд и данных из памяти.
5. Контроль передачи данных по шинам.

Для тестирования работы процессора используется специально разработанный компилятор на языке программирования C#.