

RISC- микроконтроллеры фирмы ATMEL.

Фирма ATMEL выпускает широкий спектр высокопроизводительных микросхем - микроконтроллеры (архитектура CISC и RISC), микросхемы энергонезависимой памяти (OTP ROM, EEPROM, FLASH ROM) и программируемой логики (SPLD, CPLD, FPGA). Эти микросхемы используются в телекоммуникационных системах, компьютерах, компьютерных сетях, бытовой и автомобильной электронике.

Использование микроконтроллеров с флэш-ПЗУ на кристалле предоставляет разработчику следующие преимущества:

- за считанные секунды произвести замену кода программы;
- произвести замену кода в удаленном режиме;
- уменьшить номенклатуру используемых микросхем;
- исключить потерю микросхем в случае неверного программирования;
- ускорение процесса тестирования продукции.

Новая разработка фирмы ATMEL - микроконтроллеры AVR - построены на базе расширенной RISC архитектуры, которая включает в себя как достижения современной микроэлектроники, так и наработки в области программного обеспечения. Результатом работы стали микроконтроллеры с отношением 1MIPS/1MHz (MIPS - миллион инструкций в секунду), что является наивысшим показателем производительность/потребляемая мощность для 8-битных микроконтроллеров. Общими чертами микроконтроллеров, помимо флэш-ПЗУ памяти программ, для программирования которой необходим только пятивольтовый источник напряжения, являются наличие сторожевого таймера (watchdog timer), полнодуплексного (full duplex) последовательного интерфейса и блока энергонезависимого ПЗУ (EEPROM), доступного для записи из программы пользователя.

В AVR контроллере выборка очередной инструкции производится во время выполнения предыдущей инструкции и затем выполняется за один цикл тактового генератора. В других микроконтроллерах внутренний цикл формируется делением частоты тактового генератора в 4 - 12 раз. Таким образом, AVR контроллер является первой истинно RISC машиной среди 8-разрядных процессоров.

На архитектуре AVR базируются следующие семейства:

- classicAVR;
- megaAVR;
- tinyAVR;

Микросхемы семейства *classicAVR* (префикс - AT90S), выпускаемые в настоящее время, представлены в таблице 1.

Табл. 1

<i>DEVICE</i>	<i>Flash</i>	<i>SRAM</i>	<i>EEPROM</i>	<i>UART</i>	<i>Op. FREQ</i>	<i>Timers</i>
AT90S1200	1K	0	64	No	0-12MHz	1
AT90S2313	2K	128	128	Yes	0-10MHz	2
AT90S4414	4K	256	256	Yes	0-8MHz	3
AT90S8515	8K	512	512	Yes	0-8MHz	3

Микросхемы AT90S1200 и AT90S2313 выпускаются в корпусах DIP-20 и SOIC-20. Микросхемы AT90S4414 и AT90S8515 выполнены в корпусах DIP-40, PLCC-44 и TQFP-44.

Анонсированы микросхемы AT90S4434 и AT90S8535, отличающаяся наличием 8-канального 10-разрядного АЦП.

Семейство *megaAVR* (префикс - ATMEGA) имеет большой объем памяти программ, до 128 кБ, различные периферийные узлы предназначено для специализированных применений.

Семейство *tinyAVR* (префикс - AT90tiny) предназначено для недорогих устройств, таких как пульты дистанционного управления и прибор противопожарной безопасности. Объем памяти программ от 1 до 2 кБ.

Программное обеспечение.

Языки высокого уровня быстро стали стандартным средством программирования для высокоинтегрированных микроконтроллеров, позволяя уменьшить сроки разработки и упрощая дальнейшее сопровождение. Архитектура AVR разрабатывалась при участии опытных программистов, что позволило получить высокоэффективный программный код.

При разработке архитектуры AVR была проведена оптимизация по размеру кода программы, скорости выполнения и потребляемой мощности. Процессор содержит большой регистровый файл - 32 регистра общего назначения - с малым временем доступа. В отличие от процессоров, построенных по традиционной архитектуре с одним аккумулятором, требует большего объема программного кода для пересылок данных между памятью и аккумулятором. Использование 32 регистров общего назначения, фактически - 32 аккумуляторов, снижает долю таких операций.

Для работы с микроконтроллерами AVR предлагается широкий набор программного обеспечения. В первую очередь, это пакет **AVR STUDIO**, содержащий ассемблер и симулятор. Может работать совместно с аппаратным эмулятором AT90ICEPRO. Есть возможность отладки на уровне исходных кодов, написанных на ассемблере, либо на C. Функционирует под управлением WIN95/NT и поддерживает все AVR-микроконтроллеры. Программа **WAVRSIM** - симулятор, функционирует под управлением WIN3.1X, WIN95/NT. **WAVRASM** - ассемблер, работает под управлением WIN3.1X, WIN95/NT. Включает текстовый редактор. Производит файлы для памяти программ и EEPROM памяти, а также объектный код для отладки на уровне исходного текста. Существует также **AVRASM** - MS-DOS версия предыдущего пакета.

Фирма IAR разработала для AVR микроконтроллеров компилятор языка C, который полностью совместим со стандартом ANSI и содержит перемещаемый ассемблер и библиотеки.

Средства разработки.

AVR Starter Kit (AT90MCU00100) представляет собой недорогой комплект, стоимостью около 80 долларов, позволяющий разработчику быстро создать и отладить программный код, и затем загрузить в реальном времени в микроконтроллер AT89S/AT90S, установленный на плату.

Состав комплекта

1. Отладочная плата
2. Два плоских кабеля с 10-контактными вилками
3. Кабель питания
4. Кабель для связи с компьютером (RS-232)
5. Программа AVRPROG - 1 дискета
6. AVR Studio - 2 дискеты
7. AVR Assembler/Simulator - 1 дискета
8. Книга Development Tools User Guide
9. Компакт-диск ATMEL CD-ROM Data Book
10. Микросхема AT90S1200 - 1 штука

Характеристики отладочной платы

- 8 кнопок (функции определяются пользователем);
- 8 светодиодов (функции определяются пользователем);
- 3 светодиода статуса программирования;
- один свободный порт RS-232;
- все AVR порты выведены на внешние разъемы;
- габаритные размеры - 100 x 95 мм;
- питание осуществляется от внешнего нестабилизированного источника переменного тока напряжением 6,5... 15 В, или постоянного тока напряжением 9...20 В;
- возможность прошивки микросхем серий AT89S и AT90S через интерфейс SPI.

На плате размещены также переключатели и разъемы для подключения внешних пользовательских устройств. 40-выводная и 20-выводная панельки позволяют устанавливать микросхемы серий AT89S/AT90S.

Профессиональный эмулятор **AT90ICEPRO** - позволяет производить отладку программ в реальном времени с неограниченным числом точек останова, триггеров событий, имеет логический анализатор выходов и большой буфер трассировки. Работает совместно с AVR STUDIO и поддерживает все AVR-микроконтроллеры. Примерная стоимость - 2500 долларов.

Таким образом, AVR микроконтроллеры фирмы ATMEL являются, пожалуй, лучшей элементной базой, позволяющей разрабатывать мощные и одновременно недорогие системы, имеющие возможность легкой реконфигурации.

Н. Королёв

ЗАО "АРГУССОФТ Компани"
Москва, 129085, пр.Мира, 95

Тел. (095)-216-5729, 216-5855, 216-5929, 215-9110
Факс (095)- 216-6642, 217-2505
E-mail: korolev@argussoft.ru
<http://atmel.argussoft.ru>