

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА И АРХИТЕКТУРА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЧПУ СТАНКАМИ

Дубровец Людмила Владимировна
старший преподаватель

Нарзуллаев Мухаммад Азаматович –
магистрант

Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация. В статье представлен анализ микроконтроллеров для управления станками с ЧПУ и обоснование его выбора.

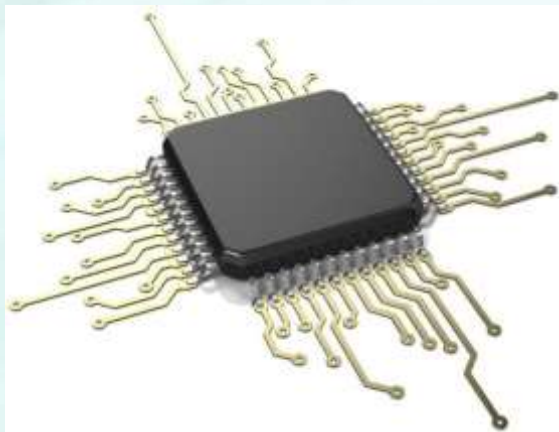
Ключевые слова: Arduino Nano, программа Arduino, интерфейс, микросхема, перезагрузка платформа Nano, микроконтроллер, регистр, промышленный компьютер.

Annotation. The article covers the analysis of microcontrollers for CNC machines controlling and the substantiation of its selection.

Keywords: Arduino Nano, Arduino program, interface, microcircuit, reboot of Nano platform, microcontroller, register, industrial computer.

На большинстве, производствах для работы ЧПУ станков используется в качестве системы управления промышленный компьютер (ПК), который выполняет роль считывания параметров обработки и траекторий движения рабочего механизма из написанной на G-коде программы и передаче их станку. Однако, данный ПК достаточно дорогостоящие и занимают приличное место, если выполняемая программа не подразумевает частое изменение и редактирование параметров и траекторий то можно использовать достаточно дешевый и компактный пульт управления на микроконтроллере, который будет считывать из памяти программу и преобразовывать её в машинные команды для изготовления конечной продукции. Для выбора нужного микроконтроллера который отвечал бы всем требованиям ознакомимся с причиной появления, историей создания и модельным рядом который представлен сейчас на рынке.

Рис. 1. Микроконтроллеры



Одна из основных причин стимулирующая появление микроконтроллеров - внедрение средств вычислительной техники во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в промышленной.

Это повлекло миниатюризации и снижения стоимости изделий. Прогресс же в технологии создания микросхем в значительной степени способствовал этому в 1967 г. фирма Texas Instruments выпустила первый калькулятор на интегральной микросхеме, который и запустил процесс миниатюризации средств вычислительной техники. Однако микросхемы для калькуляторов создавались применительно к требованиям каждого конкретного заказчика. Эти процессоры для калькуляторов были маломощными и не отвечали требованиям, предъявляемым к вычислительным мощностям.

Прежде всего, разберемся с самим понятием «микроконтроллер». Микроконтроллер можно определить как миниатюрный компьютер на базе одного-единственного чипа, включающий, помимо процессора ряд вспомогательных элементов, таких, как ОЗУ, ППЗУ, таймер, и т.д. Микроконтроллер предназначен для выполнения каких-либо заранее определенных заданий.

Проще всего сравнивать микроконтроллер с ПК. Как и ПК, микроконтроллер имеет процессор, ОЗУ и постоянную память. Однако, в отличие от персонального компьютера, все эти элементы расположены на одном чипе.

- MegaAVR – наиболее популярная линейка, имеющая достаточный объем встроенной памяти (до 256 КБ), множество дополнительной периферии и служит для задач средней и высокой сложности.
- XmegaAVR – используется в продвинутых коммерческих задачах, требующих большого объема памяти и высокой производительности.

Таблица 1. Анализ технических характеристик микроконтроллеров

Название серии	Число контактов	Объем флэш-памяти	Особенность
TinyAVR	6-32	0,5 – 8 КБ	Небольшой размер
MegaAVR	28-100	4-256 КБ	Периферийные устройства
XmegaAVR	44-100	16-384 КБ	Система прерываний, поддержка DMA

Прежде всего, микроконтроллеры этой серии являются высокоскоростными. Многие инструкции процессор микроконтроллера выполняет за один цикл. Микроконтроллеры AVR примерно в 4 раза быстрее, чем PIC. Кроме того, они потребляют значительно меньше энергии и могут работать в нескольких режимах экономии энергии.

Многие контроллеры AVR являются 8-разрядными, хотя есть и 32- разрядная разновидность контроллеров AVR32. Кроме того, как уже говорилось выше, AVR принадлежат к типу RISC-микроконтроллеров. Архитектура RISC (Complex Instruction Set Computers) означает, что набор инструкций, которые может выполнять процессор устройства, является урезанными, но, в то же время, данная архитектура дает преимущество в быстродействии. Аналогом архитектуры RISC является архитектура CISC (Complex Instruction Set Computers) [1].

8-битность контроллера подразумевает, что он способен передавать и принимать 8-битные данные. Предоставленные регистры ввода/вывода также являются 8-битными.

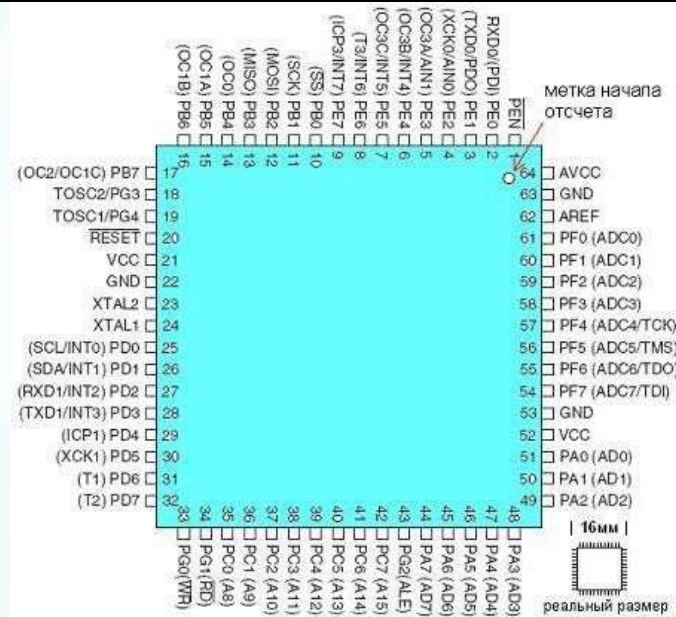


Рисунок 2 - Разрядная разновидность контроллеров AVR32.

Архитектура контроллера базируется на регистрах [2]. Это означает, что для хранения исходных значений операции и результата в контроллере применяются регистры.

Процессор контроллера получает данные из двух входных регистров, выполняет логическую операцию и сохраняет результат в выходном регистре. Все это занимает 1 исполняемый цикл.

Архитектура контроллера

Всего контроллер AVR имеет 32 8-битных регистра общего применения. В течение цикла процессор берет данные из двух регистров и использует их в арифметико-логическое устройство (АЛУ), которое производит вычисление над данными и помещает их в случайный регистр. АЛУ может выполнять как арифметические, так и логические действия над регистрами. Также АЛУ может выполнять и действия с одним регистром. При этом контроллер не имеет операнда-аккумулятора, в отличие от контроллеров семейства 8051 – для операций могут использоваться любые операнды, и результат операции также может быть помещен в любой операнд. Микроконтроллер соответствует Гарвардской вычислительной архитектуре, согласно которой компьютер имеет независимую память для программ и данных. Поэтому в то время, пока выполняется одна операция, происходит предварительное извлечение из памяти следующей операции. Контроллер способен выполнять одну операцию за цикл. Из этого следует, что если тактовая частота микроконтроллера составляет 1 МГц, то его производительность составит 1 млн. операция в секунду. Чем выше тактовая частота контроллера, тем выше будет его производительность. Однако при выборе тактовой частоты контроллера следует соблюдать компромисс между его скоростью и энергопотреблением. Помимо флэш-памяти и процессора контроллер [3] имеет такие периферии, как порты ввода-вывода, аналого-цифровой преобразователь, таймеры, коммуникационные интерфейсы – I2C, SPI и последовательный порт UART. Все эти периферии могут контролироваться на программном уровне.

Литература

1. Байков В.Д., Решение траекторных задач в микропроцессорных системах ЧПУ, Машиностроение, 1986
2. Монахов Г.А., Станки с программным управлением. Справочник, Машиностроение, 1975
3. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления, 1987