**Встраиваемая система**

Встра́иваемая систе́ма (встро́енная систе́ма, англ. embedded system) — специализированная микропроцессорная система управления, концепция разработки которой заключается в том, что такая система будет работать, будучи встроенной непосредственно в устройство, которым она управляет.

В связи с тем, что система управления будет размещаться внутри более сложного устройства, при её разработке ключевую роль играют следующие факторы:

* минимальное собственное энергопотребление (возможно, автономное питание);
* минимальные собственные габариты и вес;
* собственная защита (корпус) минимальна и обеспечивается прочностью и жёсткостью конструкции и применёнными элементами;
* функции отвода тепла (охлаждения) обеспечивают минимум требований тепловых режимов. Если плотность теплового потока (тепловой поток, проходящий через единицу поверхности) не превышает 0,5 мВт/см², перегрев поверхности устройства относительно окружающей среды не превысит 0,5 °C, такая аппаратура считается нетеплонагруженной и не требует специальных схем охлаждения.
* Микропроцессор и системная логика, а также ключевые микросхемы по возможности совмещены на одном кристалле
* Специальные военно-космические требования по радиационной и электромагнитной стойкости, работоспособность в вакууме, гарантированное время наработки, срок доступности решения на рынке и т. д.

Основой построения простых встроенных систем часто служат одноплатные (однокристальные) ЭВМ (см.: микроконтроллер), специализированные или универсальные микропроцессоры, ПЛИС. Для построения некоторых видов встроенных систем широко используют микропроцессоры архитектуры ARM.

Широко распространено непосредственное использование или обеспечение значительной степени совместимости с морально устаревшими за долгое время выпуска (десятки лет) устройствами и интерфейсами (например, процессорами семейств Intel 8086, i386, i486, Pentium и их аналогами; шиной ISA и т. п.) из-за низкой стоимости разработки конкретного решения.

Областью применения встроенных систем являются:

* средства автоматического регулирования и управления техпроцессами, например авионика, контроль доступа;
* станки с ЧПУ;
* банкоматы, платёжные терминалы;
* телекоммуникационное оборудование.

ЦПУ для встраиваемых систем[править | править вики-текст]

Центральным процессорным устройством для встраиваемой системы могут служить очень многие из современных микропроцессоров и микроконтроллеров. Конкретный вид определяется при проектировании, исходя из целей и задач выполняемых встраиваемой системой.

Список ведущих фирм — производителей микропроцессоров:

Atmel Corporation

Fujitsu

Infineon Technologies

Microchip Technology

NXP Semiconductors

Renesas Electronics

Freescale Semiconductor

STMicroelectronics

Texas Instruments

Transmeta

VIA Technologies

**Мехатроника**

Мехатро́ника — это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями. Для мехатроники характерно стремление к полной интеграции механики, электрических машин, силовой электроники, программируемых контроллеров, микропроцессорной техники и программного обеспечения.

Сейчас под мехатроникой понимают системы электропривода с исполнительными органами относительно небольшой мощности, обеспечивающие прецизионные движения и имеющие развитую систему управления. Сам термин "мехатроника" используется, прежде всего, для отделения от общепромышленных систем электропривода и подчеркивания особых требований к мехатронным системам. Именно в таком смысле мехатроника как область техники известна в мире.

Мехатронный модуль — это функционально и конструктивно самостоятельное изделие для реализации движений с взаимопроникновением и синергетической аппаратно-программной интеграцией составляющих его элементов, имеющих различную физическую природу.

Обычно мехатронная система является объединением собственно электромеханических компонентов с силовой электроникой, которые управляются с помощью различных микроконтроллеров, ПК или других вычислительных устройств. При этом система в истинно мехатронном подходе, несмотря на использование стандартных компонентов, строится как можно более монолитно, конструкторы стараются объединить все части системы воедино без использования лишних интерфейсов между модулями. В частности, применяя встроенные непосредственно в микроконтроллеры АЦП, интеллектуальные силовые преобразователи и т. п. Это уменьшает массу и размеры системы, повышает ее надёжность и дает некоторые другие преимущества. Любая система, управляющая группой приводов, может считаться мехатронной.

Примеры мехатронных систем

* Учебная мехатронная система: учебный робот SCORBOT-ER 4u обслуживает настольные станки с ЧПУ
* Типичная мехатронная система — тормозная система автомобиля с АБС (антиблокировочной системой).
* Персональный компьютер также является мехатронной системой: ЭВМ содержит много мехатронных составляющих: жёсткие диски, оптические приводы.[источник не указан 1069 дней]
* роботы
* станки c ЧПУ

**Однокристальный микроконтроллер**

Однокристальные микроконтроллеры — функционально законченный МПК (микропроцессорный комплект), реализованный в виде одной СБИС (сверх-БИС). ОМК включает процессор, ОЗУ, ПЗУ, порты ввода-вывода для подключения внешних устройств, модули ввода аналогового сигнала АЦП, таймеры, контроллеры прерывания, контроллеры различных интерфейсов и т. д. Простейший ОМК представляет собой БИС площадью не более 1 см и всего с восемью выводами.

* Периферийные (интерфейсные) ОМК предназначен для реализации простейших МП систем управления. Имеют малую производительность и малые габаритные размеры. В частности может использоваться периферийными устройствами ЭВМ (клавиатура, мышь и т. п.).
* Универсальные 8-разрядные ОМК предназначены для реализации МП систем малой и средней производительности. Имеют простую систему команд и большую номенклатуру встроенных устройств.
* Универсальный 16-разрядный ОМК. Предназначен для реализации систем реального времени средней производительности. Структура и система команд нацелены на скорейшую реакцию на внешние события. Наибольшее использование имеют в системах управления электродвигателями (мехатронные системы).
* Специализированные 32-разрядные ОМК реализуют высокопроизводительную ARM архитектуру и предназначены для систем телефонии, передачи информации, телевидения и других, требующие высокоскоростной обработки информации.
* Цифровые сигнальные процессоры (DSP — Digital Signal Processor) предназначены для сложной математической обработки измеряемых сигналов в режиме реального времени. Широко используются в телефонии и связи. Основные отличия DSP: повышенная разрядность обрабатываемых слов (16,32,64 бита) и высокая скорость в формате с плавающей точкой (16 flops).

В современных ОМК применяются следующие архитектуры процессоров :

* RISC — (Reduced Instruction Set Computer) архитектура с сокращенным набором команд.
* CISC — (Complex Instruction Set Computer) традиционная архитектура с расширенным набором команд.
* ARM — (Advanced RISC — machine) усовершенствованная RISC архитектура.

Главная задача RISC-архитектуры - обеспечение наивысшей производительности процессора. Её отличительными чертами является:

* малое число команд процессора (несколько десятков);
* каждая команда выполняется за минимальное время (1-2 машинных цикла, такта).
* максимально возможное число регистров общего назначения процессора (несколько тысяч);
* увеличенная разрядность процессора (12, 14, 16 бит).

Современная RISC-архитектура включает, как правило, только последние 3 пункта, так как за счет повышенной плотности компоновки БИС стало возможным реализовать большое количество команд.